

GEOEKOLOŠKA EVALUACIJA PRIRODNE OSNOVE GORNJEG PORJEČJA GOSTELJE

Semir Ahmetbegović¹, Avdul Adrović², Elvir Babajić³, Senad Gutić¹, Željka Stjepić Srkalović¹

Univerzitet u Tuzli, Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za geografiju¹, Odsjek za biologiju², Rudarsko-geološko-građevinski fakultet, Odsjek za geologiju³

Univerzitetska 2 i 4, Tuzla, Bosna i Hercegovina

semir.ahmetbegovic@untz.ba, avdul.adroovic@untz.ba, elvir.babajic@untz.ba

senad.gutic@hotmail.com, zeljka.s.srkalovic@gmail.com

Za potrebe ovog rada provedena je fizičkogeografska analiza gornjeg porječja Gostelje smještenog, najvećim dijelom, u sjevernom dijelu općine Kladanj u Bosni i Hercegovini, u zoni Unutrašnjih Dinarida. Istraživanjem je ocijenjeno stanje geodiverziteta i stepen očuvanosti prirodne osnove gornjeg porječja Gostelje. Provedena istraživanja prirodne sredine su u funkciji adekvatne zaštite i očuvanja. Komponentno je istražena prirodna osnova i registrovane društveno-ekonomske aktivnosti koje narušavaju ili potencijalno mogu narušiti kvalitet životne sredine istraživanog područja. Provedenim istraživanjima konstatovano je da gornje porječje Gostelje karakteriše tipičan geodiverzitet, odnosno to je područje sa relativno očuvanom prirodnom osnovom, u kojem je prisutan negativan antropogeni uticaj.

Ključne riječi: Geoekologija, geodiverzitet, prirodna osnova, životna sredina, porječje, Gostelja, Bosna i Hercegovina.

GEOECOLOGICAL EVALUATION OF NATURAL RESOURCES OF THE UPPER GOSTELJA DRAINAGE BASIN

Semir Ahmetbegović¹, Avdul Adrović², Elvir Babajić³, Senad Gutić¹ and Željka Stjepić Srkalović¹

University of Tuzla, Faculty of Sciences and Mathematics, Department of Geography¹,

Department of Biology², Faculty of Mining, Geology and Civil engineering³

Univerzitetska 2 and 4, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

For the paper purpose, the physical geographical analysis of the researched area were made, situated in the upper Gostelja river basin located in the northern part of the Kladanj municipality in Bosnia and Herzegovina, in the area of the Internal Dinarides. By the research, the state of geodiversity of the upper basin of Gostelja and the level of environment preservation were evaluated. The conducted researches of the environment are in a function of adequate protection and conservation. The component analysis of natural resources was carried out, and the socio-economic activities that violate or potentially violate the quality of the environment of the study area were registered. Conducted researches indicates that the upper basin of Gostelja is characterized by typical geodiversity, i.e. this is an area with relatively preserved natural resources, with the presence of a negative anthropogenic influence.

Keywords: Geoecology, geodiversity, natural resources, environment, drainage basin, Gostelja, Bosnia and Herzegovina.

UVOD INTRODUCTION

Sliv Gostelje je smješten na području sjeveroistočne Bosne, u zoni Unutrašnjih Dinarida, površine 192 km², čiji je vodotok sa pritokama, najvećim dijelom, usječen u planinske morfostrukture. Gostelja nastaje spajanjem planinskih vodotokova Zatoče i Suhe u naselju Stupari. To je desna pritoka rijeke Oskove koja pripada crnomorskom slivu, odnosno hidrosistemima Spreče, Bosne i Save. Porječje Gostelje karakteriše različit nivo antropopresinga. Donje porječje Gostelje i donji dio toka izlazi na prostor tektonske depresije Gornje Spreče, koje je značajno antropogenizirano te nije predmet istraživanja u ovom radu, naročito ako se uzme u obzir da je zbog površinske eksploatacije uglja, krajnji sjeverozapadni dio porječja skoro potpuno devastiran. Gornje porječje pripada planinskim morfostrukturama Konjuha i Javornika i kao takvo ima očuvanu prirodnu sredinu.

Predmet istraživanja ovog rada je ocjena stanja geodiverziteta gornjeg porječja Gostelje i očuvanosti prirodne sredine. Cilj istraživanja ovog rada je upoznavanje raznovrsnosti životne sredine navedenog područja u funkciji adekvatne zaštite i očuvanja. Za potrebe istraživanja bilo je potrebno komponento istražiti prirodnu sredinu, registrovati društvenoekonomske aktivnosti koje narušavaju ili potencijalno mogu narušiti kvalitet životne sredine, te odrediti vrijednosti geodiverziteta kao što su iznimnost, tipičnost, očuvanost i rijetkost. U radu se pošlo od pretpostavke da gornje porječje Gostelje karakteriše tipičan i očuvan geodiverzitet kojem prijeti negativan antropogeni uticaj.

Za potrebe fizičkogeografskih i geoekoloških istraživanja, korišteno je više naučno-istraživačkih metoda, a pošlo se od analize raspoložive literature, izvora i informacija. Izvršena su, terenska istraživanja, kojom su prikupljeni uzorci za geološka i biogeografska istraživanja, a brojne informacije dobivene su metodom neposrednog posmatranja. Osim navedenih, u radu su korištene: kartografska metoda za prikupljane podatke o prostoru i izradu tematskih karata, statistička metoda za obradu morfometrijskih, klimatskih, hidrogeografskih i biogeografskih podataka, kauzalna metoda kojom su se odredili uzroci i posljedice djelovanja čovjeka na nastanak destruktivnih procesa i pojave u prirodnoj sredini i komparativna metoda kojom je izvršena usporedba istraživanog područja sa okruženjem.

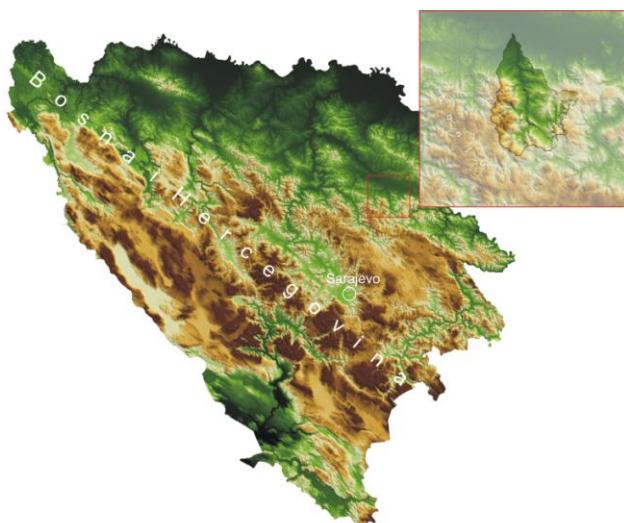
Na ovom području, izvršena su brojna istraživanja prirodne osnove, a najbrojnija su geološka i hidrogeološka. Prve podatke o litološkoj strukturi dao je F. Katzer (1906), a značajna su i geološka istraživanja R. Jovanovića (1957, 1961 i 1963), M. Milojevića i saradnika (1959), B. Đerkovića (1963) i J. Pamića (1963, 1964 i 1965). Hidrogeološke analize ovog terena u skorije vrijeme vršili su: A Mešković sa saradnicima (2006), I. Žigić i saradnici (2007), A. Mešković i I. Kadić (2007), I. Žigić i saradnici (2009), D. Srkalović (2011). Kvalitetne podatke o životu svijetu dao je V. Beus, (1998) te I. Horvat i saradnici (1974). Detaljna istraživanja o ihtiofauni vodotokova istraživanog područja dao je A. Adrović (2012).

Ovaj rad je rezultat istraživanja Projekta "Istraživanje recentnih fizičkogeografskih procesa i promjena okoliša nastalih antropogenim uticajima u slivu Gostelje", finansiranog od Federalnog ministarstva obrazovanja i nauke/znanosti, po Internom pozivu za finansiranje/sufinansiranje projekata iz oblasti nauke od značaja za Federaciju BiH u 2015. godini.

STANJE PRIRODNE OSNOVE GORNJEG PORJEČJA GOSTELJE STATE OF THE NATURAL RESOURCES IN THE GOSTELJA UPPER DRAINAGE BASIN

Geografski položaj gornjeg porječja Gostelje The geographical position of the Gostelja upper drainage basin

Analizirano područje gornjeg porječja rijeke Gostelje, površine 146 km², najvećim dijelom predstavlja terene sjevernog dijela općine Kladanj, u Federaciji Bosne i Hercegovine. Teritorijalno daleko manji dio promatranog područja (izvorišni dio sliva Suhe) pripada susjednom entitetu RS. Ovo planinsko područje orografski obilježavaju padine Konjuha 1 326 m n.v., Djedinske planine 1158 m n.v. i Javornika 1 067 m n.v. i smješteno je na granici makroregija sjeverne i središnje Bosne u uslovima umjerenokontinentalne, predplaninske i planinske klime. Na podološkom pokrovu kojeg dominantno čine eutrični i distrični kambisol (Burlica & Vukorep 1983), zastupljena je šumska vegetacija jele sa smrčom (*Piceo-Abieti-Fagetum*) odnosno, šume bukve i jele (*Abieti-Fagetum.*) te šumama kitnjaka i običnog graba (*Querco-Carpinetum-illiricum*) (Horvat i sar., 1974).



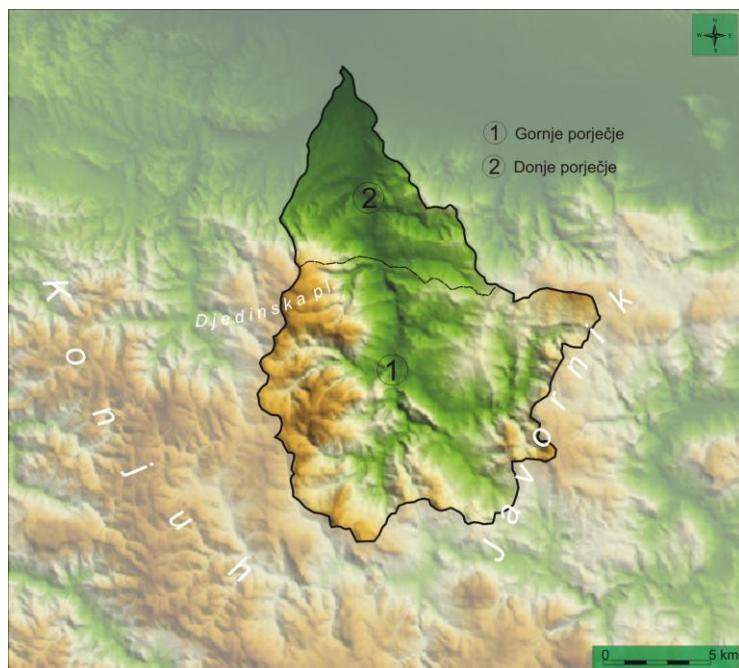
Sl. 1: Geografski položaj sliva Gostelje
Fig. 1: The geographical position of the Gostelja basin

Osnovne fizičkogeografske karakteristike gornjeg porječja Gostelje The basic physical geographical characteristics of the Gostelja upper drainage basin

Gornje porječje Gostelje je smješteno na području sjeveroistočne Bosne, u zoni Unutrašnjih Dinarija, čiji je vodotok sa pritokama, najvećim dijelom, usječen u planinske morfostrukture. U geološkoj gradi gornjeg porječja Gostelje dominantne su mezozojske tvorevine, dok su kvartarne tvorevine slabo zastupljene i susreću se uz tok Gostelje i donje tokove njenih pritoka. Tvorevine mezozoika predstavljene su sedimentnim stijenama iz dvije mezozojske periode trijasa i jure. Trijas (T_2 i T_{23}) dominantno je zastupljen na zapadnoj

strani gornjeg porječja Gostelje, i predstavljen je, uglavnom, masivnim i bankovitim krečnjacima. Krečnjaci srednjeg trijasu su često ispučali, a pukotine ispunjene kalcitom. Tvorevine jure ($J_{2,3}$) grade istočnu stranu porječja, a zastupljene su dijabaz-rožnjačkom formacijom sedimentnog karaktera. Kvartar (Q) predstavljaju terasni sedimenti, proluvij, deluvij, sipari i aluvijum (OGK Vlasenica 1:100 000). Šire područje, u geotektonskom smislu, se nalazi u okviru litološki heterogenog vulkanogeno-sedimentnog kompleksa koji predstavlja podcjelinu Centralne dinarske ofiolitne zone. "U sastav ove tektonske podjedinice ulaze stijene nastale u toku formiranja vulkanogeno-sedimentne formacije, te sedimenti nastali na boku i u nju ubaćeni kao olistoliti" (Tumač OGK Vlasenica 1:100.000). Cjelokupni ofiolitski kompleks više je puta bio zahvaćen pokretima alpske orogeneze što se odrazilo polifaznim tektonskim deformacijama. Centralna ofiolitska zona Dinarida ima veoma složenu tektoniku koja obilježava i područje gornjeg porječja Gostelje. Rasjede je lako uočiti i razvrstati, najveći broj ima pravac pružanja sjeverozapad-jugoistok, a veličinom i položajem se izdvaja rasjed u dolini Tarevčice. Također, istočno od sliva Tarevčice svojom veličinom se izdvaja rasjed koji prati korito Gostelje, nizvodno od Stupara, a koji zatvara i u Sprečko polje, s pravcem pružanja sjever-jug. Jasno je da je ovaj rasjed imao primarnu ulogu i kod formiranja sliva Gostelje.

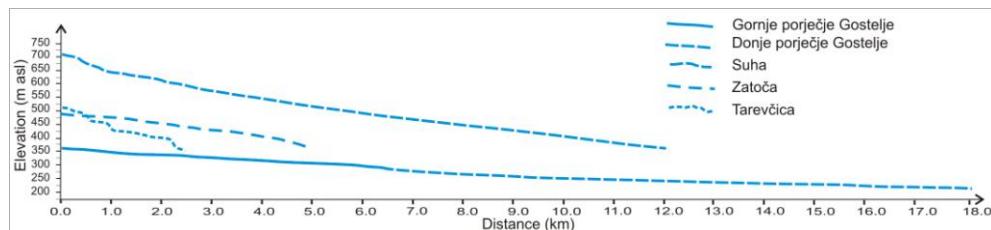
Iako se radi o relativno malom prostoru, gornje porječje Gostelje je u reljefnom pogledu raznovrsno i interesantno za istraživanje. U geomorfološkom pogledu ističu se dvije reljefne cjeline i to: planinska, gdje dominira planinski masiv Konjuha i brdska, koju čine obronci planinskih masiva Konjuha sa Djedinskom planinom i Javornika. To je brdovito-planinski prostor, čiju strukturu predstavljaju planinski masivi s predgorskim stepenicama te zaravni na karbonatnim stijenama i duboke, kompozitne, riječne doline (vidi sliku 2).



Sl. 2: Morfološka karta sliva Gostelje
Fig. 2: Morphological map of Gostelja drainage basin

Jedan od faktora koji je bitno uticao na formu sadašnjeg reljefa su i tektonski pokreti mlađeg doba. Područje je tektonski isprelamano i naborano. Konjuški masiv je bivao nekoliko puta izložen tektonskim poremećajima unutar alpskog orogenog ciklusa što je uslovilo izrazitu vertikalnu raščlanjenost reljefa. Vertikalna raščlanjenost je predstavljena najvećom nadmorskom visinom u slivu koja iznosi 1 207 m, dok je visina korita Gostelje, na mjestu gdje nastaje spajanjem tokova Zatoče i Suhe na 450 m. Najniža tačka u istraživanom području je na 275 m, pa visinska razlika iznosi 932 m. Krški reljef, razvijen na trijaskim krečnjacima, karakterišu manje krške zaravni, uvale, jame i pećine. Tretirano područje odlikuje "plitki krš". To je pokriveni, zeleni krš ili merokarst gdje se pojavljuje ziratno zemljiste, pašnjaci i šume, odnosno radi se o nepotpunom kršu u kome krški oblici nisu tako izraziti. Također, podzemni krški oblici su brojni (npr. jama Godijelj), ali manjih dimenzija u odnosu na one koji se javljaju u holokarstu. "Sliv rijeke Tarevčice se odlikuje i manjim ponornim zonama, sa jakom cirkulacijom vode i sa znatnim razlikama morfoloških (orografskih) i hidrogeoloških (podzemnih) vododijelnica" (Baraković i sar. 2012).

Reljef karakterišu i različite njegove mikroforme, kao terase nastale uslijed pojave brojnih klizišta, nanosne lepeze itd. Duboke riječne doline se odlikuju nepostojanjem ili vrlo uskim aluvijalnim ravnima, znatno mlađim od drugih formi koje grade navedeno područje. U srednjjetrijskim krečnjacima usjećeno je korito gornjeg toka Gostelje te duboke klisure pritoka Zatoče i Tarevčice, dok je dolina Suhe, (istočna strana poriječja) usjećena u jurske krečnjake. Korita Gostelje u gornjem toku i njenih većih protoka Suhe, Zatoče i Tarevčice karakterišu nesaglasni uzdužni profil (vidi sliku 3).



Sl. 3: Uzdužni profil Gostelje i njenih protoka u gornjem porječju

Fig. 3: Longitudinal profiles of Gostelja river and its tributaries in upper drainage basin

Tok Gostelje i njenih pritoka karakterišu nagli prijelomi te male razlike u padovima na izvorištu, u srednjem dijelu toka i pri ušću, a riječne doline su duboko usjećene pa sa strmim stranama imaju karakteristike klisure. Doline Zatoče i Suhe razdvaja niži hrbat Hrdar (786 m n/v.) dinarskog pružanja (NW-SE). Geomorfološku tipičnost pokazuje dolina Tarevčice, lijeve pritoke Gostelje. To je manja, ali izrazito kompozitna riječna dolina, koja u srednjem dijelu toka, ima dolinske strane znatno manjih padova u odnosu



Sl. 4: Naselje Tarevo

Fig. 4: Tarevo settlement

na strane pri izvorištu i ušću. U ovom dijelu riječnog toka lijevu dolinsku stranu čini zaravan na kojoj je smješteno naselje Tarevo (vidi sliku 4).

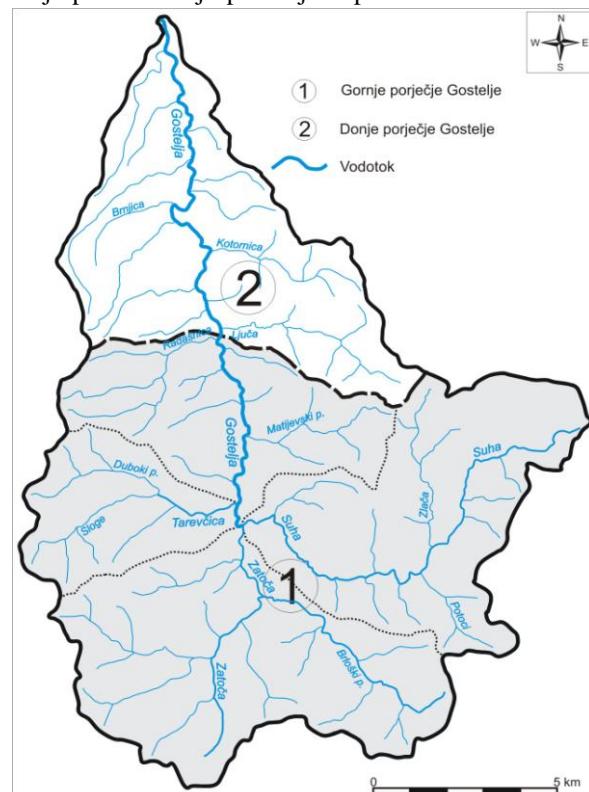
Riječ je erozionalnoj terasi nastala u ranijim fazama usijecanja, konsekventna riječnom toku što potvrđuje opšti nagib reljefa od izvorišta prema ušću. Ona se može definisati i kao konformna erozivna riječna terasa. Pri ušću rijeke Tarevčice u Gostelju, lokalni tektonski pokreti se manifestiraju jakim izdizanjem koje sustiže usijecanje riječnog toka te dolina ima ascedentne odlike, koja na nekim poprečnim profilima pokazuje tendencije probajnice. U ovom sektoru dolina Tarevčice ima opće odlike klisuraste morfografije sa strmim stranama, odsjecima, prelomima i brzacima u koritu.

Gornje porječje Gostelje pripada umjerenokontinentalnom klimatskom pojasu, u kojem se obrazuje umjерено topli i vlažni klimatski tip, koji sa povećanjem nadmorskih visina prelazi u preplaninski i planinski tip. U ovim klimatskim tipovima generalno vladaju umjereni hladne zime i umjereni topla ljeta, pri čemu viši hipsometrijski nivoi imaju nešto ublaženje ljetne, a oštire zimske temperature sa povećanom količinom padavina. Brdske i dolinske prostore gornjeg porječja Gostelje odlikuje prosječna godišnja temperatura zraka od $9,7^{\circ}\text{C}$.

Gostelja nastaje u naselju Stupari spajanjem dvije manje rijeke, Suhe i Zatoče. Nedaleko od mjesta gdje nastaje, Gostelja prima i svoju prvu lijevu pritoku Tarevčicu. Od ostalih pritoka treba izdvajati desne pritoke Matijevski potok i Ljuču te lijevu Radašnicu (vidi sliku 5). U svom gornjem toku Gostelja ima odlike planinske rijeke koja se probija kroz klisurasto suženje pravcem jug-sjever. U ovom dijelu toka formirano je niz manjih vodopada i kaskada.

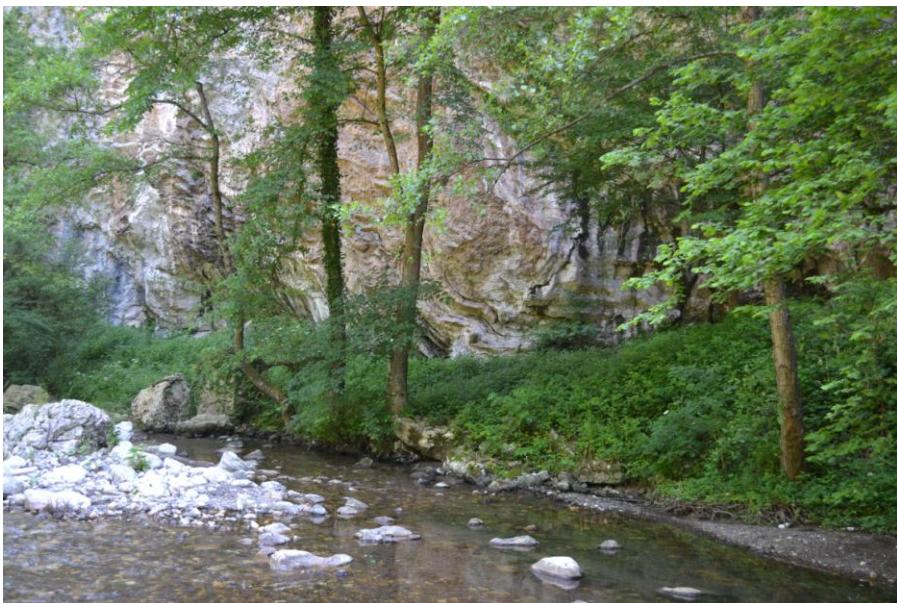
Režim Gostelje je nivalno-pluvijalni. Njeno gornje porječje većim dijelom pripada sniježnoj retenciji pa sniježne padavine u hidrološkom režimu učestvuje tek početkom proljetnog hidrološkog razdoblja. Zato ne postoji potpuna usaglašenost između godišnje raspodjele padavina i riječnog režima. Proticaj rijeke Gostelje, nizvodno od istraživanog područja iznosi $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (Grupa autora 2015).

Najviše srednje mjesечne vrijednosti bilježe se u martu. Martovskim vodostajima i proticajima ($5,55 \text{ m}^3/\text{s}$) ne odgovara maksimum padavina koji se u slivu Gostelje javlja u junu. Povišeni vodostaji se javljaju u junu sa tendencijom opadanja ka minima-



Sl. 5: Sлив ријеке Гостелје
Fig. 5: The river Gostelja drainage basin

Inim vodostajima u avgustu i septembru, pa ovome odgovaraju i najmanji proticaji u avgustu ($0,26 \text{ m}^3/\text{s}$).



Sl. 6: Korito Zatoče pri ušću

Fig. 6: Zatoča riverbed near the mouth

Na pedološkom pokrovu kojeg dominantno čine eutrični i distrični kambisol (Burlica & Vukorep 1983), zastupljena je šumska vegetacija jele sa smrčom (*Piceo-Abieti-Fagetum*) odnosno, šume bukve i jele (*Abieti-Fagetum*) te šume kitnjaka i običnog graba (*Querco-Carpinetum-illiricum*) (Horvat i sar. 1974). U planinskim regionima kalkokambisol zauzima najčešće srednje visinske pojaseve i nešto blaže nagibe na krškim zaravnima, gdje je izražen specifični krški mikroreljef podloge. Maksimalna dubina ukupnog profila rijetko prelazi 60 cm, a prelaz zemljišta u stijenu je oštar i neujednačen, jer stijena mjestimično izbija na površinu, a na bliskom rastojanju mogu da se jave pukotine kroz koje zemljiste prodire duboko u krečnjak. Dubina humusnog horizonta stoji u obrnutoj srazmjeri s dubinom citavog profila i obično ne prelazi 15 cm (Ćirić, 1991).

Istočna i zapadna strana gornjeg područja, pedološki gledano, se značajno razlikuju. Zapadnu stranu gornjeg porječja Gostelje, idući od sjevera prema jugu, odlikuju smeđa kisela tla na škriljcima, lithohromatogena tla na pješčarima, rendzine na jedrim krečnjacima, slabo razvijena tla na škriljcima (sirozem), smeđa kisela tla na škriljcima i pješčarima i smeđa tla na jedrim krečnjacima. Istočnu stranu istraživanog područja karakterišu podzolasto-pseudoglejna obronačna i terasnna tla te smeđa kisela tla na pješčarima. Razdvaja ih uski prikorigtski pojas aluvijalno-deluvijalnih beskarbonatnih tala (Pedološka karta 1:50.000).

Veći dio gornjeg porječja Gostelje karakteriše razvijena vegetacija šume bukve i jele sa smrčom (*Piceo-Abieti-Fagetum*) odnosno, šume bukve i jele (*Abieti-Fagetum*). Zbog različitih antropogenih uticaja, slika primarne šumske vegetacije, u nižim predjelima je jako

izmijenjena (Beus, 1998), gdje su se, često zadržale samo sporadično i mozaično unutar poljoprivrednih zemljišta (vidi sliku 7).

Pri ranijim istraživanjima urađena je analiza kvalitativno-kvantitativnog sastava zoobentosa, zasnovana na prikupljenim probama, uzetim Surberovom mrežom na šest lokaliteta longitudinalnog profila rijeke Gostelje. Rezultati su pokazali da sastav makrozoobentosa čini 193 jedinke iz 20 različitih taksona. Najbrojniji vrstama je bio lokalitet Suha gdje je registrovana 41 jedinka, a najmanji broj jedinki je utvrđen u donjem dijelu toka Gostelje, na lokalitetu Đurđevik, 12 jedinki. Na osnovu pokazatelja dobijenih obradom uzorka bentosa, jasno je vidljiva promjena u njegovom sastavu po longitudinalnom profilu. U gornjem toku dominiraju pripadnici redova vodenih insekata, kao npr.



Sl . 7: Vegetacija gornjeg porječja Gostelje
Fig. 7: Vegetation of the Gostelja upper drainage basin



Sl . 8: Makrozoobentos (Tarevčica, maj 2016)
Fig. 8: Macrozoobentos (Tarevčica, May 2016)

Ephemeroptera, Diptera i Trichoptera uz značajno učešće *Nematoda* (Adrović, 2012) (vidi sliku 8).

Provadena istraživanja diverziteta riba pokazuju da rijeku Gostelju naseljava 21 vrsta ribe iz osam porodica. U ukupnom uzorku, najveći broj pripada familiji *Cyprinidae* (11 vrsta), familije *Salmonidae, Cobitidae i Percidae* su zastupljene sa po dvije vrste, dok su familije *Petromyzontidae, Balitoridae, Cottidae i Centrarchidae* zastupljene sa po jednom vrstom (vidi tabelu 1).

Tabela 1. Zastupljenost jedinki ihtiofaune u tokovima gornjeg porječja Gostelje
Table 1. The representation of the ichthyofauna in the streams of the Gostelja upper drainage basin

Lokalitet	Ljeto – jesen		Zima – proljeće		Ukupno	
	Broj jedinki	%	Broj jedinki	%	Broj jedinki	%
Suha-Rujići	318	28,65	111	24,83	429	27,55
Zatoča	153	13,78	40	8,95	193	12,40
Stupari	186	16,76	77	17,23	263	16,89
Podgajevi	453	40,81	219	48,99	672	43,16
Ukupno	1.110	100,00	447	100,00	1.557	100,00

Izvor podataka: Adrović, 2012: Ribe Modracca. Ihtiološka monografija, NAMM, Tuzla

DISKUSIJA DISCUSSION

Promjene prirodne sredine gornjeg porječja Gostelje, uzrokovane antropogenim uticajem, odnose se prvenstveno na promjene nastale eksploatacijom mineralnih resursa,

šumskog bogatstva te širenjem poljoprivrednog zemljišta i naselja. Uslovljeno geološkom građom terena na području gornjeg porječja Gostelje zastupljena je eksploatacija tehničkog kamena (krečnjaka) koji se koristi, najčešće, za izgradnju donjeg, nosećeg tampon sloja saobraćajnice i izgradnju betonskih i asfaltnih mješavina. Na ovom području eksploatacija krečnjaka se vrši na dva lokaliteta i to lokalitet "Hrdar Kosa" koji se nalazi se na udaljenosti oko 3 km južno od Stupara, neposredno uz magistralni put Tuzla–Sarajevo i drugi lokalitet smješten neposredno uz desnu obalu rijeke Gostelje, na oko 2 km nizvodno od naselja Stupari. Jasno je da se širenjem eksploatacionih polja potpuno devastira pedološki i vegetacijski pokrov te povećava količina suspendovanog materijala u rijeci Gostelji.

Na ovom području, u 25 naselja, živi 5.064 stanovnika ili $35 \text{ st}/\text{km}^2$, od kojih je 7 naselja danas bez stanovnika (Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u BiH, 2013). Ovdje su primjetne promjene u reljefu uzrokowane antropogenim uticajem. Gornje porječje Gostelje karakteriše reljef izrazite vertikalne raščlanjenosti, nagiba padina i energije. Sjećom šumske vegetacije, izgradnjom naselja i prosjecanjem putne infrastrukture razvijaju se destruktivni padinski procesi kliženja, spiranja, jaruženja i puženja. Evidentna je pojava velikog broja klizišta koje se ogleda kroz nastanak i razvoj novih te reaktiviranje starijih kliznih tijela različite površine, na što je direktno uticao antropogeni faktor. Izraženom, ponegdje i potpunom, deforestacijom padina, intenziviran je deluvijalni proces, a dokaz su sitnije frakcije nanosa u koritima planinskih vodotokova (vidi sliku 9 i 10).



Sl. 9: Sitna frakcija u koritu Dubokog potoka
Fig. 9: Fine sediment fractions in Duboki potok riverbed



Sl. 10: Intenzivna deforestacija (Duboki potok)
Fig. 10: Intensive deforestation (Duboki potok)

Istraživano područje karakteriše čist zrak. Ipak, do manjeg narušavanja kvaliteta zraka dolazi u nižim područjima i hladnijem dijelu godine, a kao zagađivači se javljaju kućna ložišta i saobraćaj. Registrovan je veći broj izvora zagađenja vode, međutim svi oni mogu se svrstati u dvije kategorije, a to su direktni i indirektni izvori zagađenja. Prva kategorija može se lako registrovati, a odnosi se na otpadne vode. Zagađivanje vode rijeke Gostelje direktna je posljedica nedovoljne izgrađenosti kanalizacione mreže te nepostojanje sistema za prečišćavanje komunalnih i drugih otpadnih voda (vidi sliku 11). Indirektni izvori zagađenja su polutanti koji u vodene tokove dospijevaju preko zemljišta sistemom podzemnih voda te iz atmosfere putem padavina, a ne mogu se zanemariti štetne emisije saobraćaja vrlo prometne saobraćajnice Tuzla-Sarajevo. Vode u rijeci Gostelji i njenim pritokama, indirektno zagađuju i brojne divlje deponije. Iako je u većini naselja organizovan odvoz čvrstog otpada, lokalno stanovništvo i dalje velike količine otpada odlaže u rijeke ili uz riječni tok. Smeća nisu pošteđeni ni mnogi lokaliteti van naselja, na područjima prekrivenim šumom. Na osnovu ovoga možemo primjetiti da ekološka svijest mještana još uvek nije na

zadovoljavajućem nivou (vidi sliku 12). Ipak, terenskim istraživanjem i komparacijom sa ranijim periodom može se konstatovati da je situacija bolja. Kvalitet vode je znatno bolji u pritokama, pa je voda iz tokova Zatoče i Tarevčice uključena u sistem vodosnabdijevanja Tuzle.



Sl. 11: Direktno zagadenje vodotoka
Fig. 11: Direct watercourses pollution



Sl. 12: Odlaganje otpada uz riječna korita
Fig. 12: Waste disposal by the riverbeds

Na osnovu prethodnih analiza možemo konstatovati da gornje porječje Gostelje ima raznovrstan i očuvan vegetacijski fond. Posebno se ističe šumsko bogatstvo, a to potvrđuje podatak da je 77% ukupne površine istraživanog područja prekriveno šumama. Ipak, terenskim je istraživanjima utvrđeno da sječa šume dovodi do ozbiljnih problema u ekosistemu, a u nekim područjima, uslijed erozije tla, dolazi do velikog gubitka biološke raznolikosti. Šumom je bogatiji zapadni dio porječja, dok je istočni naseljeniji sa većom zastupljenosću poljoprivrednog zemljišta. Veliki problem su površine zagađene minsko-eksplozivnim sredstvima, zaostalih iz perioda agresije na Bosnu i Hercegovinu (1992-1995), istočnog i jugoistočnog dijela istraživanog područja, odnosno sliva Suhe.

ZAKLJUČAK CONCLUSION

Provedenim istraživanjima konstatovano je da gornje porječje Gostelje karakteriše tipičan i očuvan geodiverzitet, odnosno to je područje sa relativno očuvanom prirodnom osnovom, u kojem je prisutan negativan antropogeni uticaj i koji prijeti smanjenju kvaliteta životne sredine. Promjene prirodne sredine gornjeg porječja Gostelje, uzrokovane direktnim antropogenim uticajem, odnose se prvenstveno na promjene nastale eksploracijom mineralnih resursa, šumskog bogatstva te širenjem poljoprivrednog zemljišta i naselja.

Iako je na više lokaliteta, na manjim površinama, zastupljena površinska eksploracija krečnjaka, ova vrsta aktivnosti u prostoru nije značajno smanjila kvalitet životne sredine, osim što bitno narušava estetske vrijednosti mikrolokacije. Primjetne su promjene u reljefu uzrokovane padinskim procesima nastalim kao rezultat antropogenog djelovanja. Evidentna je pojava velikog broja novih klizišta i reaktiviranje starijih kliznih tijela različite površine na što je direktno uticao antropogeni faktori.

Kvalitet atmosferskog kompleksa je na zadovoljavajućem nivou, dok je kvalitet vode u nekim hidrološkim objektima bitno narušen. Kvalitet vode rijeke Gostelje je najviše narušen uslijed nepostojanja sistema za prečišćavanje otpadnih voda i česte pojave odlaganja čvrstog

otpada u riječno korito. Kvalitet voda u pritokama Gostelje je na zadovoljavajućem nivou što su pokazala istraživanja zoobentosa i ihtiofaune.

Gornje porjeće Gostelje ima raznovrstan i očuvan vegetacijski fond, a posebno se ističe šumsko bogatstvo. Terenskim istraživanjima je utvrđeno da sječa šume dovodi do ozbiljnih problema u ekosistemu. Dakle, izražen negativan antropogeni uticaj ogleda se u direktnom i indirektnom zagađenju vodotokova i nekontrolisanoj eksploraciji šumskog bogatstva.

Literatura i izvori

Literature and sources

- Adrović, A. 2012: Ribe Modraca, Ihtiološka monografija, NAMM, Tuzla;
- Baraković, A. i sar. 2008: Geomorfološko-hidrografska analiza sliva rijeke Tarevčice, Zbornik radova, III Savjetovanje geologa BiH sa međunarodnim učešćem, Neum, str. 513-522;
- Beus, V. 1998: Karakteristike šumske vegetacije, ANU – BiH, Simpozij Korišćenje zemljišta i vode u funkciji održivog razvoja i zaštite okoliša, Sarajevo;
- Burlica, Č. Vukorep I. 1983: Pedološka karta SR BiH, Šumarski fakultet u Sarajevu, Katedra za ekologiju šuma, Geodetski zavod u Sarajevu, štampa Geokarta Beograd;
- Čišić, S. 2002: Geološki sastav i tektonika Bosne i Hercegovine, Earth Science Institute, Sarajevo;
- Ćirić, M. 1991: Pedologija, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Svjetlost, Sarajevo;
- Grupa autora 2015: Plan upravljanja vodama za vodno područje rijeke Save u Federaciji Bosne i Hercegovine, Prateći dokumenta br. 7, Hidrološke analize, IPA Program Europske Unije 2011;
- Horvat I. i sar. 1974: Vegetation Südosteuropas, Gustav Fisher Verlag, Stuttgart;
- Strajin V. i sar. 1972: Osnovna geološka karta, R 1:100 000, Institut za geološka istraživanja, Sarajevo;
- Strajin V. i 1978: Osnovna geološka karta, R 1:100 000, Tumač za list Vlasenica, "Geoinženjeriing", OOUR Institut za geologiju, Sarajevo;
- Osnovna geološka karta 1: 100 000, Tumač za list Vlasenica L34-134, Geoinženjeriing, Sarajevo;
- Popis stanovništva, domaćinstava i stanova u Bosni i Hercegovini 2013: Agencija za statistiku Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 2016.

SUMMARY

GEOECOLOGICAL EVALUATION OF NATURAL RESOURCES OF THE UPPER GOSTELJA DRAINAGE BASIN

Semir Ahmetbegović¹, Avdul Adrović², Elvir Babajić³, Senad Gutić¹ and Željka Stjepić Srkalović¹

University of Tuzla, Faculty of Sciences and Mathematics, Department of Geography¹, Department of Biology², Faculty of Mining, Geology and Civil engineering³
Univerzitetska 2 and 4, Tuzla, Bosnia and Herzegovina

For the paper purpose, the physical geographical analysis of the researched area were made, situated in the upper Gostelja river basin located in the northern part of the Kladanj municipality in Bosnia and Herzegovina, in the area of the Internal Dinarides. By the research, the state of geodiversity of the upper basin of Gostelja and the level of environment preservation were evaluated. The conducted researches of the environment are in a function of adequate protection and conservation. The component analysis of natural resources was carried out, and the socio-economic activities that violate or potentially

violate the quality of the environment of the study area were registered. Conducted researches indicates that the upper basin of Gostelja is characterized by typical geodiversity, i.e. this is an area with relatively preserved natural resources, with the presence of a negative anthropogenic influence.

Through the research, it was determined that the upper Gostelja drainage basin is characterized by a typical and preserved geodiversity, i.e. this is an area with relatively preserved natural resources, with presence of negative anthropogenic influence that threatens to reduce the quality of the environment. Changes in the natural environment of the Gostelja upper drainage basin, caused by direct human impact, are related primarily to changes incurred by exploitation of mineral resources, forest resources and the expansion of agricultural land and settlements.

Authors

Semir Ahmetbegović

Doctor of geographical science, assistant professor at the Faculty of Sciences and Mathematics, University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina. In 2012. he defended PhD Thesis "Relief as population gathering factor in Bosnia and Herzegovina" on Geography Department of Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Sarajevo. Author and coauthor 25 scientific and technical articles and one book.

Avdul Adrović

Doctor of biological science, professor at the Faculty of Sciences and Mathematics, University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina. In 2007. defended PhD Thesis "Biodiversity and ecological characteristics of ichthiopopulation in hydroaccumulation of Modrac" on Biology Department of Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Sarajevo. Author and coauthor of over 60 scientific and technical articles, one university publication and three chapters in international publications.

Elvir Babajić

Doctor of geological science, assistant professor at the Faculty of Mining, Geology and Civil engineering, University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina. In 2009. defended PhD Thesis "Petrological-geochemic and geotectonic characteristics of Krivaja-Konjuh ofiolite complex" on Geology Department of Faculty of Mining, Geology and Civil engineering, University of Tuzla. Author and coauthor numerous scientific and technical articles.

Senad Gutić

Master of geographical sciences, elected for associate assistant at the Faculty of Sciences and Mathematics, Department of Geography in Tuzla, scientific field Physical geography. Author and coauthor of several Physical geography scientific and professional papers.

Željka Stjepić Srkalović

Master of geographical sciences, graduated at the Faculty of Sciences and Mathematics, University of Tuzla. Elected for associate assistant at the Faculty of Sciences and Mathematics, Geography Department in Tuzla, scientific field Physical geography. Author and coauthor of several scientific and professional papers published in scientific journals.