

RIJEKA NERETVICA – HIDROEKOLOŠKE ODLIKE

Muriz Spahić, Udruženje geografa u Bosni i Hercegovini, Zmaja od Bosne 33 Sarajevo
Bosna i Hercegovina
murizspahic@gmail.com

Selma Šljivo, Master geografije u oblasti turizma i zaštite životne sredine, Udruženje geografa u Bosni i Hercegovini, Zmaja od Bosne 33 Sarajevo Bosna i Hercegovina
selmasljivo1994@gmail.com

Rijeka Neretvica je desna pritoka Neretve. Delta joj se nalazi u Jablaničkom jezeru, nizvodno od naselja Buturović polje. Riječni sistem Neretvice drenira površinske vode sa srednjobosanskog Škriljavog gorja; južne podgorine Zec planine i djelimično Bitovnje.

Neretvica je veoma razvijen riječni sistem kojeg obrazuje dendroidna riječna mreža uvjetovana hidrogeološkom vododrživom serijom paleozojskih formacija. Glavni tok i njene pritoke imaju dosta velike padove na uzdužnom nesaglasnom i stupnjevitom profilu.

Drenirajući površinske vode iz visokih planinskih podgorina, Neretvica nosi čistu i bistro vodu, pa se smatra veoma važnim prirodnim resursom pitke vode. Riječni sistem i sliv predstavljaju prirodni pejzaž izuzetno visoke kvalitete, koji i po najrigoroznijim kriterijumima, ispunjava uvjete za proglašenje zaštićenim područjem najvišeg ranga.

Domicilno stanovništvo iz sliva i doline Neretvice uznenireno je saznanjem o namjeri JU Elektroprivrede Bosne i Hercegovine da na ovoj rijeci izgradi 15 mini hidroelektrana, koje bi trajno uništile ovaj prirodni vodotok.

Ključne riječi: Neretvica, prirodnogeografski elementi, pejzaž, mini hidroelektrane, studija uticaja na okoliš

THE NERETVICA RIVER – HYDROECOLOGICAL CHARATERISTICS

Muriz Spahić, Association of Geographers in Bosnia and Herzegovina, Zmaja od Bosne 33, Sarajevo Bosnia and Herzegovina
murizspahic@gmail.com

Selma Šljivo, Master of Geography, tourism and environmental protection, Association of geographers in Bosnia and Herzegovina, Zmaja od Bosne 33, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
selmasljivo1994@gmail.com

The Neretvica River is a right tributary of the Neretva river. Its delta is located in Jablanicko lake, downstream from the settlement of Buturovic polje. The river system of the Neretvica drains surface waters from the central Bosnian shale mountains; the southern foothills of the Zec mountain and partly of the Bitovnja mountain.

The Neretvica river has a highly developed river system formed by a dendroid river net conditioned by a hydrogeological water-resistant series of Paleozoic formations. The main stream and its tributaries have quite large dips on the longitudinal mismatch and stepped profile.

Draining surface waters from high mountain foothills, the Neretvica river carries clean and clear water, so it is considered a very important natural resource for drinking water. The river system and the basin represent a natural landscape of extremely high quality, which, even according to the most rigorous criteria, meets the criteria for being declared as a protected area of the highest rank.

The domicile inhabitants from the Neretvica river valley and basin are disturbed because of intention of the Public Institution "Elektroprivreda" of Bosnia and Herzegovina to build 15 mini hydroelectric power plants on this river, which would permanently destroy this natural watercourse.

Key words: *Neretvica, natural-geographic elements, landscape, mini hydropower plant, Environmental impact study*

UVOD

INTRODUCTION

Rijeka Neretvica pripada hidrografskom sistemu Neretve kao pritoka drugog reda. Ona, uglavnom, drenira površinske vode iz južnog ekspozicionog krila srednjobosanskog škriljavog gorja, koje predstavlja najstarije geološke formacije i facije na prostoru Bosne i Hercegovine. Geološka građa odredila je površinsko doticanje vode iz dosta razgranatog denroidnog riječnog sistema Neretvice. Glavni tok stupnjevitog i nesaglasnog uzdužnog talvega, fluvijalnom evolucijom je dosta odmakao u odnosu na manje vodonosne pritočne sisteme. Zbog toga, neke od njih završavaju velikim padovima, a neke od njih i manjim vodopadima.

Riječni sistem je uravnoteženo vodonosan tokom godine i uvjetovan prvenstveno hidrogeološkom vododrživom serijom ograničene pukotinske poroznosti i velikom količinom padavina. Morfografske i morfometrijske odlike ovalnog sliva, kao i razuđenog riječnog sistema uvrstile su Nereticu u potamološku posebnost, koja demonstrira visok nivo pejzažne raznolikosti. Osnovni indikacioni elementi prirodnog pejzaža iskazani reljefnim diverzitetom ovaj tok uvrštavaju u kompozitne doline visokog nivoa razuđenosti. On je definisan brojnim kanjonastom, klisurastom i pedimentskom dolinskom strukturu koje se smjenjuju na veoma bliskoj udaljenosti. Dolina Neretvice u srednjem i posebno gornjem slivu je antropogeno nedirnuta, što još više povećava pejzažnu vrijednost.

Preplaninski i planinski klimatski tip, sa izmijenjenim mediteranskim uplivom, značajno se odrazio na pluviometrijski režim, koji produkuje bogatu količinu padavina. On tokom hladnjeg perioda godine mijenja pluvijalnu i nivalnu strukturum, a uvjetovan je zakonomernim visinsko-pojasnim opadanjem termičkog režima prema najvišim nadmorskim visinama sliva. Nivalni uticaji se odražavaju na pojavu snježne retencije riječnog režima Neretvice.

Riječni režim Neretvice iskazan proticajem, koji je izведен iz komponenata padavina, površine riječnog sliva i drugih morfometrijskih odlika pokazuje visoku i dosta uravnoteženu izdašnost površinskog oticanja na riječnom slivu. Osim njih, na bogaćenje Neretvice vodom učestvuju i stalni izvori, posebno u pritočnoj riječnoj mreži. Vode Neretvice su čiste i bistre, te predstavljaju veliku zalihu pitke vode, kojih je sve manje u slivu rijeke Neretve. One dodatno povećavaju pejzažnu impresiju u ionako diverzitetnom morfološkom landšaftu.

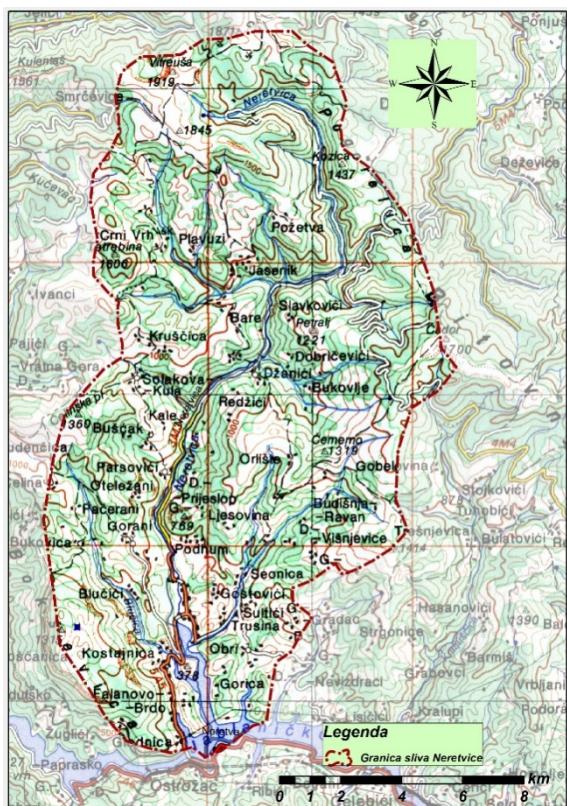
Prirodnogeografski umreženi sistem produkao je veoma bogatu biogeografsku zastupljenost raznolike vegetacije i faune, kako akvatične tako i suhozemne. Njihovi životni

areali i staništa zavise od voda Neretvice, bilo da je riječ o glavnom toku ili njegovim pritokama.

Antropogene radnje, bilo kojeg sadržaja, uništile bi ukupno prirodno nasljeđe, koje posjeduju sliv i riječni sistem Neretvice. Ne postoji bilo koja Studija ove vrste uticaja na životnu sredinu kojom bi se bilo koja antropogena radnja mogla prihvati kao opravdana. Morfološka i potamološka istraživanja u slivu i dolini rijeke Neretve dokumentuju izrečene stavove i uvrštavaju ovaj tok u prioritet zaštite, radi sprečavanja planiranih koncesija ovoga vodotoka u svrhu izgradnje mini hidroelektrana.

HIDROGRAFSKI SISTEM NERETVICE HYDROGRAPHIC SYSTEM OF THE NERETVICA RIVER

Hidrografski sistem Neretvice čini razgranati dio površinskih tokova, koji pripadaju slivu Neretve u predjelu Jablaničkog jezera, čije su vode potopile njeno nekadašnje prirodno ušće i pretvorile ga u deltu limanskog izgleda. Neretvica je jedna od značajnijih pritoka Neretve sa njene desne slivne površine, kojom se dreniraju površinski tokovi iz podgorina Bitovnje, Pogorelice, Zec planine i krajnjih obronaka Vranice. To je veliki dio centralnog



Sl. 1. Hidrografski sistem u slivu rijeke Neretvice
Fig. 1. Hydrographic system in the Neretvica river basin

etvica je jedna od značajnijih pritoka eniraju površinski tokovi iz podgorina a Vranice. To je veliki dio centralnog paleozojskog trupa, koji je najbolje obradio F. Katzer (1920) i proglašio ga grupa ili horst Vranica. S obzirom na složenu geološku gradu i orografski sklop u vrlo mozaičnom klimatskom ambijentu od izmijenjeno mediteranskog u donjem slivu, do planinskog i subnivalnog klimatskog tipa u gornjem slivu, uvjetovali su izdašnu površinsku mrežu koja je objedinjena u zajednički hidrografski sistem Neretvice. Prikaz hidrografskog sistema urađen je uzvodno, odnosno reverzibilno, da bi se stvorila jasnija predstava bogaćenja osnovnog vodotoka pritočnim vodama (Sl. 1).

Uzvodno od limanskog ušća u Jablaničko jezero, Neretvica presijeca najprije Buturović, a uzvodnije Goransko polje. U oba polja, posebno sa desne slivne strane, Neretvici pritiču manji periodični tokovi, koji imaju značajnu vodonosnost samo za vrijeme povodnja. Prosječna nadmorska visina ovih polja, koja predstavljaju riječne terase Neretvice iznosi oko 280 m i nešto su viša u odnosu na njeno ušće, koje ima nadmorskiju

Riječna dolina Neretvice uzvodno se sužava, a nadmorske visine rastu i prema Parsovićima iznose 362 m. Do ovog profila, Neretvica prima sa lijeve strane najznačajniju pritoku Krvavac, koja se obrazuje od izvora Dabrovica na nadmorskoj visini od 910 m, na južnoj podgorini vrha Vala (936 m). Ušće Krvavca se nalazi na 300 m nadmorske visine. Ukupan pad Krvavca je znatan i iznosi 610 m, a prosječni oko 13,5%. Krvavac prima nekoliko pritoka nižeg hidrografskog ranga, a sve se obrazuju od slabo do srednje izdašnih izvora na jugozapadnoj padini Bojišća i Borovice kose, čije nadmorske visine prosječno iznose 910 m i čini orografsko razvođe prema izvorišnoj čelenci Kraljuščice.

Sa desne dolinske strane prostire se površ na 600 m nadmorske visine, koja se postupno sužava u pravcu naselja Oteležani, sa koje Neretvica prima nekoliko slabo vodonosnih, pa prema tome, bezimennih pritoka. Najveća pritoka sa desne strane je Šćukovac, koja nastaje od dosta bogate hidrografске mreže, posebno sa desne strane zbog vodonosne geološke verfenske podloge. Šćukovac se uliva u Neretvicu nizvodno oko 600 m od naselja Parsovići.

Od Parsovića (365 m) uzvodno, Neretvica se bogati vodom manjih pritoka. Od njih je najznačajnija Goravnik sa desne sливне strane. Gorovnik ima dosta gustu riječnu mrežu, a nastaje od izvorišne čelenke tj. postupnim spajanjem površinskih tokova, kao i pritoka koje nastaju direktno od izvora, među kojima su najznačajniji Husina voda na 1300 m nadmorske visine, na sjeveroistočnoj strani Rudina, od kojeg kao i serije izvora razbijenog tipa u naselju Draičevići nastaje lijeva pritoka Ravanjac. Na jugoistoku Rudina i istočno oko 1 km od Oštare kose (1355 m) smještena su dva izvora, imenovana kao Leganj na 1300 m nadmorske visine. Nizvodno od Solakove Kule, Gorovnik prima kratak tok, koji nastaje od Žmraljeva vrela. Ušće Gorovnika u Neretvicu se nalazi na 414 m nadmorske visine. Ukupni pad na uzdužnom profilu Gorovnika iznosi 886 m, a prosječni 9,8%.

Uzvodno od ušća Gorovnika, pa sve do sutoka Male Neretvice i Neretvice, koja se uzvodno naziva Duboki potok, dolina je klisurasta prosječne dubine na poprečnim profilima oko 400 m. Na ovom uzdužnom profilu u dužini od oko 12,8 km, Neretvica prima manji broj kratkih i povremenih pritoka, koje suorografski primaknute slivu Željeznice, kojim se padavinske vode odvode u sлив rijeke Bosne, na sjeveru. Među ovim pritokama najznačajnije su Poščak i Rječica obje lijeve, dok sa desne strane postoji nekoliko manjih povremenih pritoka.

Rječica je najduža pritoka Neretvice u ovom segmentu sliva i drenira ga sa istok-jugoistočne i istočne strane. Ova pritoka uzvodno od ušća na oko 4 km se račva na dva kraka. Oba kraka zalaze duboko prema orografskom razvođu izvorišne čelenke Kraljuščice u jugozapadnoj podgorini Bitovnje planine. Izvorišta južnog kraka Rječice nalaze se u predjelu Oglavka, jednog na 1510 m, a drugog na 1548 m nadmorske visine. Sjeverni krak Rječice drenira Bukovlje, Zeleniku i Rudine. Nastaje u podgorini Rudina, na nadmorskoj visini od 1550 m. Ušće Rječice u Neretvicu nalazi se na 520 m, pa je ukupni pad južnog kraka 1028 m, prosječno 7,8%, a sjevernog 1030 m ili 12,8%.

Uzvodno od ušća Rječice, Neretvica ulazi u suženu dolinu pravca sjever – jug sa ukupnim prosječnim poprečnim padovima od oko 250 m. U ovom sektoru uzdužnog profila, Neretvici pritječe Crni potok, kao najznačajnija pritoka. Crni potok drenira zapadni i sjeverni dio sliva rijeke Neretvice. Izvorišna čelenka mu je veoma gusta i glavni tok nastaje od serije izvora i kraćih tokova u predjelu Blazina, koji čine orografsko razvođe prema izvorišnoj čelenci Vrbasa. Najznačajniji izvor Crnog potoka je Pašino vrelo u naselju Mustafići na nadmorskoj visini od 1316 m. Crni potok ima gusto mrežu pritoka. Prva od njih, na oko 1 km prije ušća je Račava voda, koja drenira sjeverni dio sliva Neretvice i čini

paralelan tok narednoj desnoj pritoci Male Neretvice. Izvorište joj se nalazi na 1230 m nadmorske visine, a ušće u Crni potok na 680 m. Ukupni pad joj je 550 m, a prosječni 9,1%.

Uzvodno, desna pritoka Crnom potoku je pritoka Zagrajčica, koja drenira jugozapadni dio sliva prema izvorišnoj čelenci Gorovnika. Zagrajčica ima veoma razgranatu čelenku pritoka, od kojih je najznačajnija Vranja, koja nastaje direktno od izvora Bijela voda na nadmorskoj visini od 1420 m. Pritoke Vranja su manje i bezimene, a nastaju od slabo izdašnih izvora. Najznačajnija lijeva pritoka Crnog potoka je Plavuška rijeka, koja drenira sjeverni dio sliva Crnog potoka. Nastaje od snažnog vrela jugozapadno od Jaseničkih staja (1507 m) na nadmorskoj visini od 1320 m. Ušće ove pritoke u Crnom potoku se nalazi na nadmorskoj visini od 947 m, pa joj je ukupni pad 373 m, a prosječni 5,3%.

Uzvodno Neretvicom, od ušća Crnog potoka je mjesto sutoka Male Neretvice i Neretvice. Mala Neretvica površinski drenira izvorske i padavinske vode iz njenog sjevernog sliva, u nivou geografske širine Plavuške rijeke, pritoke Crnog potoka. Izvorište Male Neretvice se nalazi na istočnoj padini Jaseničkih staja (1507 m), na nadmorskoj visini 1310 m. Ukupni pad joj je 600 m, a prosječni 7,5%.

Od ušća Male Neretvice, Neretvica uzvodno mijenja pravac toka, najprije uporeničkiu kanjonastoj dolini na oko 3 km dužine, a nakon toga naglo skreće u sjeverni meridijanski, a na završnom kraku ima sjeverozapadni pravac. Ovaj uzvodni dio Neretvice često se hidroponimski mijenja u Duboki potok, vjerovatno zbog svoje znatne dubine riječne doline, koja je dosta duboka na poprečnim profilima. U donjem dijelu, dolina je klisurasta sa prosječnim dubinama od 400 m, a uzvodnije klisurasti izgled prelazi u kanjonasti sa dubinama preko 600 m i dosta su strme, čiji padovi prosječno iznose 26%. Na ovom sektoru toka, Neretvica ima znatne padove talvega. Od završetka kanjona do izvorišta Neretvice u podgorini Zec planine na nadmorskoj visini od 1720 m, padovi po talvegu stalno rastu i ukupno iznose 915 m ili prosječno oko 9,2%.

Na mjestu promjene toka u sjeverni medijanski, Neretvica prima lijevu pritoku Prolaz, koja je najprije paralelna sa osnovnim tokom, a potom skreće u istočni pravac i duboko zalazi u planinsku morfostrukturu Pogorelice. Glavno izvorište joj se nalazi na nadmorskoj visini od 1224 m. Ukupni pad ove pritoke iznosi 499 m ili 7,6%. Najznačajnija desna pritoka Neretvice u izvorišnoj čelenci je Otunski potok, koji drenira padavinske vode južno od Otunskog visa (1698 m). Glavno izvorište Otunskog potoka nalazi se jugistočno ispod vrha Međugorje (1784 m) na nadmorskoj visini od 1720 m. Ukupni pad rijeke Neretvice iznosi 1450 m, a prosječno 46% ili 46 m na svakih 1 km dužine toka.

SLIV NERETVICE I NJEGOVE POTAMOLOŠKE KARAKTERISTIKE THE NERETVICA RIVER WATERSHED AND HIS POTAMOLOGICAL CHARACTERISTICS

Fizičkogeografski položaj sliva Neretvice Natural-geographic position of the Neretvica river basin

Rijeka Neretvica je površinski tok i kako je rečeno, desna je pritoka Neretve, odnosno Jablaničkog jezera i drenira površinske vode iz podgorina Bitovnje, Pogorelice i Zecplanine, odnosno jugoistočnog dijela Vranice. Ušće u Jablaničkom jezeru se nalazi u blizini naselja Buturović polje.

Donji i srednji dio sliva pripada krajnjim južnim dijelovima regije Visokog krša, a gornji dio sliva ulazi u regiju srednje Bosne, odnosno subregiju Gornjeg povrbaskog kraja.

To je južno krilo centralnog trupa planinskog škriljavog gorja, čiji je krajnji dio prekriven mlađim formacijama karbonata srednjeg trijasa, dok su niži dijelovi sliva pod kvartarnim formacijama, pri čemu su nešto više miocenske, a najniže aluvijalne.

U ovakvim geološkim odnosima, razvili su se specifični oblici reljefa sa velikom energijom i vertikalnim morfološkim raščlanjenjem. To su zapravo dijelovi Neretvine dolinske i slivne strane, predstavljeni padinama južnih ekspozicija od najviših vrhova škriljavog gorja okrenute i disecirane riječnim sistemima upravno prema Jablaničkom jezeru. Njima pripada i morfografski sistem Neretvice paralelnog usmjerenja ostalim pritokama, koje završavaju u ovom dijelu Jablaničkog jezera.

Ovako orijentisanim orografskim sklopom i ekspozicionom strukturom, sliv Neretvice pripada izmijenjeno mediteranskom klimatskom tipu, koji se nadmorskom visinom modifcira u pretplaninski i planinski tip klime sa znatnim učešćem nivalnog faktora u najvišim gorskim morfološkim strukturama. Modifikovani mediteranski uticaji, najprije kontinentalnim, a potom visinsko-pojasnim faktorima odrazili su se na kvantitet i strukturu izotermičkog i izohijetnog režima.

U postojećim prirodnogeografskim okolnostima, sliv Neretvice ima dosta raznovrstan vegetacijski sistem, koji visinsko-pojasno prati klimatogene uticaje, a azonalno geološku podlogu. U donjem dijelu sliva, prema ušću u Jablaničko jezero nastanjen je ekosistem termofilnih listopadno-lišćarskih šuma sa cerom; *Quercion cerris*. Na ovu vegetacijsku formaciju, prema višim nadmorskim visinama, nadovezuje se ekosistem subalpskih bukovih šuma; *Fagotion moesiace subalpinum*. Najviši slivni predjeli, koji duboko zalaze u planinske morfostrukture, prekriveni su ekosistemom bukovo-jelovih šuma; *Abieto-Fagition moesiaeae* (Lakušić, R. 1981). Vegetacijski pejzaž nastanjen je, u nižim nadmorskim visinama i posebno sa desne slivne površine, na kalkokambisolnimsupstratima na krečnjaku srednjeg trijasa, dok vegetacija u ostalom dijelu sliva nastanjuje pedološku podlogu pretežnodistričnih kambisola, koji su formirani na kiselim silikatnim stijenama (Burlica, Č., Vukorep, I. 1983).

Litosferni i atmosferski kompleksi su predodredili obrazovanje površinskog riječnog sistema u slivu Neretvice. Hidrogeološki vodonosni slojevi uvjetovali su obrazovanje i održavanje površinske riječne mreže na vododrživoj podlozi i postojanje srednje izdašnih izvora unutar paleozojskih facija. Diverzitetni morfološki habitus predodredio je hidrološki sistem u jedinstven, koji nosi hidronim Neretvica. On je hidrološki stabilan i unosi dosta ujednačenu količinu izvorske i padavinske vode u Jablaničko jezero.

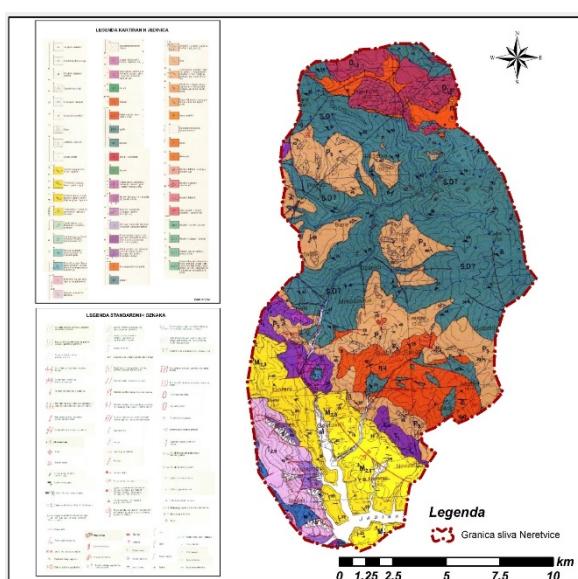
Geološke i hidrogeološke predispozicije hidrografskog sistema Neretvice

Geological and hydrogeological predispositions of the Neretvica hydrographic system

Hidrografski sistem Neretvice razvio se u vrlo složenoj tektonskoj strukturi, koji pripada variscijskom i alpskom orogenom ciklusu. Variscijske strukture su modifikovane mlađom alpskom orogenezom.

Zahvaljujući ovakvom tektonskom i hidrogeološkom sklopu formacija i facija vodonosnih stijena, čiji je fundament vezan za srednjebosansko škriljavog gorja, na koje se superpoziciono nadovezuju verfenske naslage, a završavaju sa anizijskim karbonatima, omogućili su nastanak i održanje površinskog toka Neretvica.

Samo južni dio sliva u uskom pojusu sa desne strane i neposredno uz ušće u Jablaničko jezero, za osnovu imaju miocenske naslage brečastih konglomerata i pješčara sa proslojcima glina i laporaca.



Sl. 2. Geološka karta sliva Neretvice
Fig. 2. Geology map of the Neretva river basin

dešava se na krilima sliva i čini podlogu većim pritokama. Tako u slivu pritoke Crnog potoka, vododrživu seriju čine geološke formacije gornjeg perma, identične onima na desnoj sливној површини kod Parsovića. Izvorišna čelenka Crnog potoka izbrazdala je verfenske naslage koje su konkordantno uslojene sa karbonatima, u kojima se obrazovala serija izdašnijih izvora i vrela, koji napajaju i održavaju vodonosnim Crni potok tokom cijele godine.

Iзвorišna čelenka Neretvice drenira masivne tamnosive krečnjake devonske starosti. Osim njih slijivo drenira površinu riolita i kvarcporfira, koji su subvulkanski utisnuti u silur devonsku strukturu. Rijetko su svježi, jer su najčešće nekoliko puta metamorfizirani. Takođe metamorfozom, devonski krečnjaci su prekrstalizirani u mermere. Hidrogeološki to su stijene pukotinske poroznosti ograničenog, ali jednoličnog kapaciteta. Unutar ove serije u krajnjem sjevernom slivu, na nekoliko mjesta, susreću se proboji vulkanita od kojih su naznačajniji rioliti (Sl. 2).

Morfološke odlike sliva i riječne doline Neretvice

Morphological characteristics of the Neretva river watershed and a basin

Južnom fasadom Zec planine, sjeverozapadnom Pogorelice, dijelom istočnom Bitovnje, te jugoistočnim padinama Dobruške Vranice sa sjeverozapada i horstovskim kupama Vranice i Bitovnje, uokvirena je slijiva površina Neretvice. Ona je predstavljena od sjevera prema jugu orografskim sklopom paleozojskog srednjobosanskog gorja, koje je u tektonskom pogledu, nastalo još u vrijeme hercinske orogene faze, tokom mezozoika, a naknadno modifikovana alpskomorogenezom u tercijaru. Osim ovih na današnji prirodni pejzaž, značajno su djelovali i naknadni tektonski poremećaji u sastavu savske i štajereske orogeneze.

Uzvodnije do Parsovića, dolina i uski sliv presijecaju hidrogeološke vododržive slojevite i bankovite anizijske krečnjake. Širi prostor Parsovića u slivu Neretvice čine permske naslage crvenih glinaca, pješčara i konglomerata. Ova serija se u geološkoj literaturi označava konjičkim razviciem.

Uzvodno, riječna dolina i sliv rijeke Neretvice razvili su svoju hidrografsku mrežu u pretežno silurskim i devonskim naslagama škriljaca, argilošista, liskunovitih škriljaca, metapješčara i breča. Svi ovi litološki članovi djeluju vodonosno, pa se na njima obrazovala površinska riječna mreža, koja se drenira u rijeku Neretvicu. Ovakva geološka podloga Neretvice održava se gotovo do krajnje izvorišne čelenke.

Promjena geološkog supstrata,

dešava se na krilima sliva i čini podlogu većim pritokama. Tako u slivu pritoke Crnog potoka, vododrživu seriju čine geološke formacije gornjeg perma, identične onima na desnoj slijivoj površini kod Parsovića. Izvorišna čelenka Crnog potoka izbrazdala je verfenske naslage koje su konkordantno uslojene sa karbonatima, u kojima se obrazovala serija izdašnijih izvora i vrela, koji napajaju i održavaju vodonosnim Crni potok tokom cijele godine.

Iзвorišna čelenka Neretvice drenira masivne tamnosive krečnjake devonske starosti.

Osim njih slijivo drenira površinu riolita i kvarcporfira, koji su subvulkanski utisnuti u silur devonsku strukturu. Rijetko su svježi, jer su najčešće nekoliko puta metamorfizirani. Takođe metamorfozom, devonski krečnjaci su prekrstalizirani u mermere. Hidrogeološki to su stijene pukotinske poroznosti ograničenog, ali jednoličnog kapaciteta. Unutar ove serije u krajnjem sjevernom slivu, na nekoliko mjesta, susreću se proboji vulkanita od kojih su naznačajniji rioliti (Sl. 2).

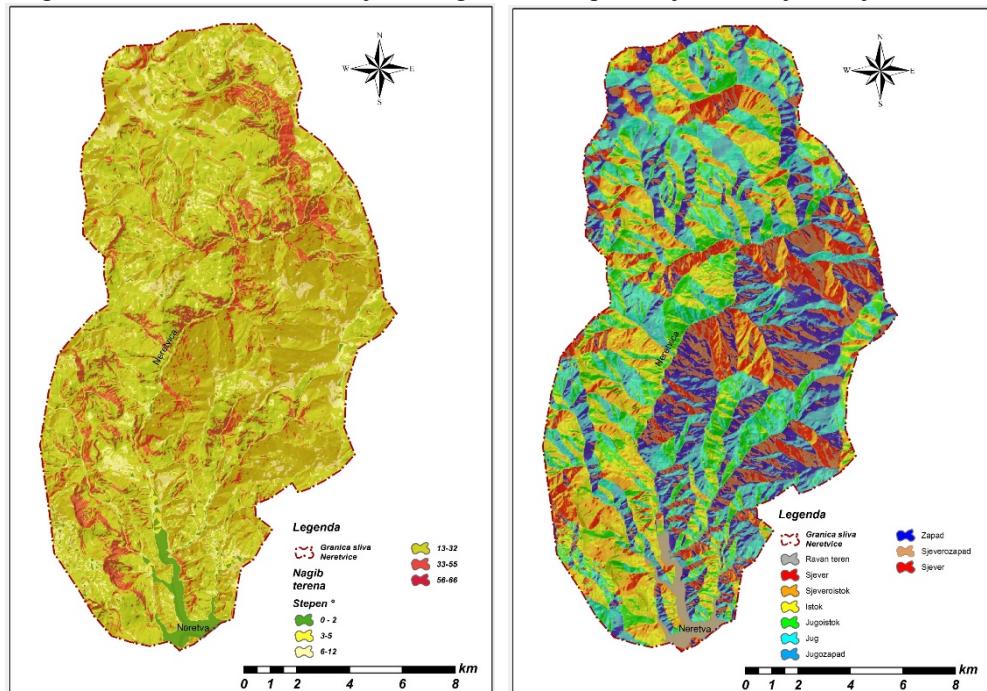
Morfološke odlike sliva i riječne doline Neretvice

Morphological characteristics of the Neretva river watershed and a basin

Južnom fasadom Zec planine, sjeverozapadnom Pogorelice, dijelom istočnom Bitovnje, te jugoistočnim padinama Dobruške Vranice sa sjeverozapada i horstovskim kupama Vranice i Bitovnje, uokvirena je slijiva površina Neretvice. Ona je predstavljena od sjevera prema jugu orografskim sklopom paleozojskog srednjobosanskog gorja, koje je u tektonskom pogledu, nastalo još u vrijeme hercinske orogene faze, tokom mezozoika, a naknadno modifikovana alpskomorogenezom u tercijaru. Osim ovih na današnji prirodni pejzaž, značajno su djelovali i naknadni tektonski poremećaji u sastavu savske i štajereske orogeneze.

Simultano sa njima kao, i u posttektonskim ciklusima djeluju i egzogeni procesi i pojave, pa tako i fluvijalni, kada se formiraju riječni sistemi koji su preteča današnjim. Nastanak tokova u definisanim orografskim razvodima iniciran je orogenom strukturon i fluvijalnim procesima, koji su intenzivirani tokom i nakon pleistocena, kada su riječni sistemi u ovakoj tektonskoj evoluciji konačno formirani, a naknadnim fluvijalnim uniformnim i stresnim procesima modifikovani u današnju fisionomiju.

Sliv rijeke Neretvice je smješten u okviru orografskih granica, koje dijele padavinske vode na istoku prema slivu Kraljuščice, desne pritoke Neretve, Željeznice pritoke Bosne na sjeveroistoku i sjeveru, izvoriste čelenke Vrbas na sjeverozapadu i rijeke Rame na zapadu. Orografska razvoda su dosta stabilna, pa su ujedno i vododjelnice. S obzirom da su orografska razvoda na nekim mjestima građena od paleozojskih škriljaca, riječni tokovi



Sl. 3. Nagibi u slivu Neretvice
Fig. 3. Slopes in the Neretvica river basin

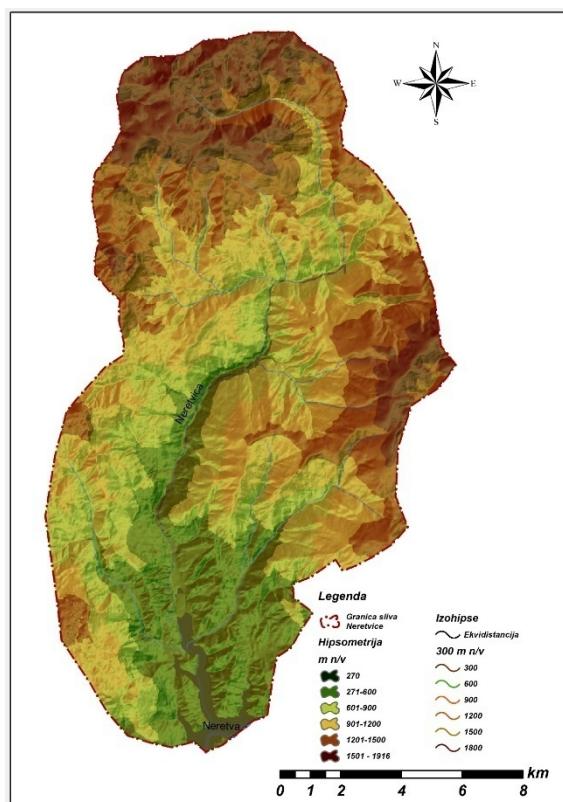
Sl. 4. Ekspozicije u slivu Neretvice
Fig. 4. Exposures in the Neretvica river basin

pokazuju piraterijska svojstva, što se posebno odnosi na vododjelnice prema Kraljušći, čije su se pritoke regresivnim usijecanjem približile pritokama Neretve na svega 250 m. Razvođe je približno eliptičnog oblika, što se povoljno odrzilo za obrazovanje stabilnog i dosta ujednačenog vodonog bilansa Neretve. Ukupna dužina orografskog razvoda iznosi 65 km. Prosječna visina mu iznosi 1244 m i ubraja se u visoke slivove Bosne i Hercegovine i povoljno uticuna ubrzano oticanje padavina prema riječnoj mreži bez gubitaka na isparavanje, podzemno infiltriranje i intenzivnu biopedosfernu produkciju.

Prema sadržaju (Sl. 3) evidentni su dosta veliki padovi u slivu, te na pojedinim mjestima iznose 60°. Ovako izraženi padovi se bilježe i na onim dijelovima sliva u kojima su doline usječene u obliku klisura i kanjona. Na ovim segmentima riječnih dolina javljaju se

morfološki pregibi u riječnom koritu, preko kojih se obrazuju vodopadi, slapovi i brzaci. Prema prilogu Sl. 4. na slivu preovladavaju padine iz južnog kvadranta.

Unutar definisanih orografskih granica, kao što je prikazano na (Sl. 1) definisana je površina sliva, koja iznosi 210 km^2 i uvrštava ga u manje slivove u Bosni i Hercegovini, pa je za očekivati da su manje vodonosni. Sliv je potpuno simetričan prema glavnom toku, na što upućuju gotovo istovjetni morfometrijski pokazatelji površina lijeve i desne slivne strane. Lijeva slivna površina iznosi $104,5 \text{ km}^2$, a desna $105,5 \text{ km}^2$. Na elipsoidnu razvучenost ovalne slivne površine upućuju podaci o dužini sliva od $23,5 \text{ km}$ i prosječnoj širini $8,9 \text{ km}$, pa mu je koeficijent razvijenosti gotovo jednak jedinici.



Sl. 5. Hipsometrijska reljefna struktura sliva Neretvice
Fig. 5. Hypsometric relief structure of the Neretvica river basin

riječni tokovi zaobilaze predgorska uzvišenja stvarajući na taj način nešto manje padove na uzdužnim profilima glavnog toka i pritoka prvog ranga. Pored toga, neke pritoke imaju slabije usaglašene uzdužne profile prema Neretvici, pa u njoj završavaju većim padovima i manjim vodopadima.

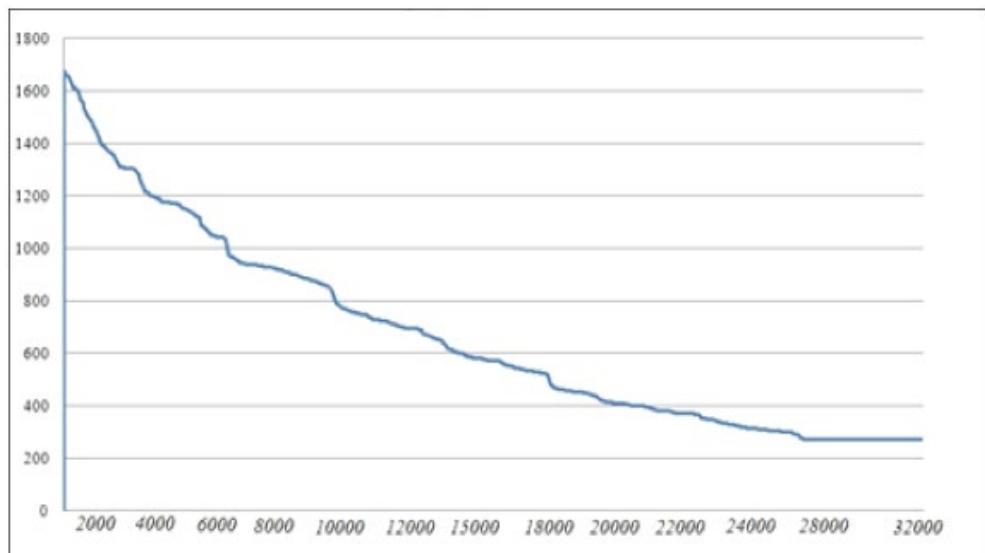
Riječna dolina Neretvice je polimorfne geneze, čiji se morfološki članovi smjenjuju od ušća prema razgranatoj izvorишnoj čelenci u visokim podgorinama centralne paleozojske formacije u kojoj dominantno učestvuju silur devonske škriljave facije. U takvim okolnostima u niskim dijelovima riječnog sliva, riječna dolina je dosta razvedena, a prema višim

Sliv rijeke Neretvice morfografski podsjeća na amfiteatralnu padinu na kojoj reljefne morfostrukture postupno mijenjaju nadmorske visine sa periferije orografskih razvođa prema dolini Neretvice, a posebno od sjevera tj. izvorишne čelenke prema ušću. Prema hipsometrijskim nivoima sliv Neretvice se može podijeliti na niski do 500 m , srednje visoki od 500 do 1000 m i visoki preko 1000 m nadmorske visine. Niski dio sliva obuhvata deltu prema Jablaničkom jezeru, te polja i poloje u dolini glavnog toka i pritoka. Srednje visoki sliv je zapravo sredogorje ili predgorska stepenica. To su morfostrukture, koje u ovom paleozojskom trupu imaju horstovsku fizionomiju čine vezu ili sponu prema visokogorju na obodima orografskih razvođa.

Svi ovi morfološki članovi značajno su uticali na horizontalnu i vertikalnu disekciju slivne površine. Velika heterogena smjena morfoloških članova u slivu i prema orografskim razvođima uvjetovala je nastanak tektonski predisponiranog meandriranja kako glavnog toka Neretvice, tako i njenih pritoka. Njima

hipsometrijskim gorskim obroncima, ona se znatno sužava, kao i njene pritoke. U tim sektorima riječna dolina je klisurastog, a u podgorini Zec planine ima izgled dubokog kanjona, koji na nekim segmentima od dna korita do orografskog razvođa premašuje dubinu od 800 m.

Polimorfni elementi kojučestvuju u građi reljefnog diverziteta, riječnoj dolini daju poseban pečat i uvrštavaju je u jedinstvene, takve vrste u slivu Neretve, te Bosne i Hercegovine. Polimorfna struktura se održila na polifaznost riječne doline, koja evoluira još od pliocenske geološke epohe, kada je započela intenzivna faza egzodinamskih procesa pod uticajem fluvijalnog brazdanja i usijecanja padavinskih voda u matični supstrat. U isto vrijeme slabim tektonskim pokretima, kada je vodonosni sloj otkriven iznad povlatnog sloja, nastali su izvori, koji su formirali neke pritoke i glavnu riječnu arteriju hidronima Neretvica. Polimorfnost i polifaznost, riječnu dolinu Neretvice još čine poligenetičnom, jer je na njenom formiranju učestvovalo više faktora. Osim tektonske predisponiranosti i fluvijalnih procesa, značajan pečat su utisnuli i obronocačni procesi, od kojih su dominirali klizišta, urnisi, koluvijalno-proluvijalni nanosi, a tokom hladnijeg perioda godine na višim nadmorskim visinama, posebno u pleistocenom razdoblju i snježanici. Smjene različitih morfoloških formi na uzdužnom profilu doline, od ušća prema izvorišnoj čelenci, Neretvicu uvrštavaju u kompozitne riječne doline, koje imaju visoku estetsku vrijednost, koja dolazi do izražaja u evidentiranju prirodnog turističkog naslijeda.



Sl. 6. Uzdužni riječni profil Neretvice. Na istom se vide prijelomi koji su posljedica tektonskih rasjeda.

Fig. 6. Longitudinal river profile of the Neretvica river. It is possible to see fractures resulting from tectonic faults.

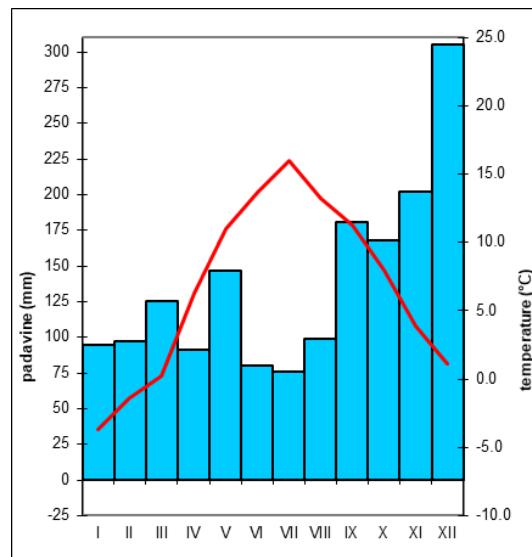
Prema uzdužnom profilu tj. presjeku kroz talveg korita dat na (Sl. 6), zapaža se izrazita stupnjevitost od izvorišta do ušća. Najviši padovi su u sektoru gornjeg toka, a najmanji u donjim najnižim dijelovima korita. U srednjem i gornjem dijelu talvega, javljaju se značajniji prijelomi, preko kojih se voda preliva u obliku vodopada, čije visine u pojedinim dijelovima srednjeg toka iznose preko 3,5 m. Vodopadi nastaju na prijelomima, koji su

uvjetovani smjenom geološke podloge ili manjim tektonskim lomovima. Ispod njih, uslijed evorzije i cirkulatornog kretanja prelivnih voda, riječno korito je izdubljeno i u istom su nastali bukovi.

To su impresivni segmenti toka Neretvice, koji se uvrštavaju u njenu posebnost, u kojima do izražaja dolaze osobine bučnosti i hučnosti vode, kojom se pojačava areacija, a time se uzrokuje visok nivo čistoće protočne vode. Riječno korito, posebno u srednjem i gornjem sektoru je potpuno prirodno, netaknuto i fluvijalno se oblikuje po ustaljenim prirodnim zakonomjernostima. O tome svjedoče prirodni fluvijalni bentovi od riječnih nanoša i drveća, koji su nastajali za vrijeme izuzetno visokih vodostaja. Svi oni skupno se uklapaju u postojeći potamološki i morfološki diverzitet, te Neretvicu svrstavaju u izuzetne pejzažne vrijednosti, sa izuzetno cijenjenim indikacionim turističkim elementima, koji se mogu valorizirati u turističke svrhe visokog nivoa zaštite.

Potamološke odlike rijeke Neretvice Potamological characteristics of the Neretvica river

Padavinske vode iz sliva Neretvice, zbog vodonosne geološke podloge i visoko razvijene vertikalne morfološke disekcije, površinski se dreniraju i sa veoma malo gubitaka dotiču u neki od vodotoka riječnog sistema Neretvice. Ona na dužini od 31,7 km prima sve pritoke iz sliva koje imaju dendroidan oblik i čija ukupna dužina iznosi 58,0 km. Ako se ukupna dužina glavnog toka sa pritokama stavi u odnos sливне površine, onda se dobiva gustina riječne mreže Neretvice koja iznosi 427 m/km^2 . Ovo praktično znači da padavinske vode površinski teku prosječno 427 m, da bi dospejele do nekog vodenog toka. U slivu Neretvice, ova dužina je veoma povoljna za nesmetan doticaj padavina bez gubitaka, na šta utiču: vododrživa geološka podloga, morfološka vertikalna raščlanjenost i vegetacijska pokrivenost, čiji je koeficijent 57%. Na ovu povoljnu okolnost ukazuje i koeficijent punoće slica koji iznosi 0,38 km tokova po svakom km^2 sливne površine.



Sl. 7. Klima dijagram u slivu rijeke Neretvice
Fig. 7. Climate diagram in the Neretvica river basin

klimatski tip sa mediteranskim uticajima, razmotrena su prema podacima koji su sadržani u klima dijagramu (Sl. 7).

Potamološke odlike nekog toka, pa tako i Neretvice definije vodni režim, koji obuhvata kategorije vodostaja, proticaja i oticanja. Radi njihovog potrebno je razmotriti izohijetni režim za sлив, koji je planimetrijski određen sa karata izohijeta. Da bi se odredila struktura padavina, u razmatranju izohijetnog režima, bilo je potrebno razmotriti raspodjelu izotermičkog stanja prema njihovoj raspodjeli na karti izoterme. Oba ova klimatska elementa, koji ujedno definišu klimu slica, pretežno kao pretplaninski

Izmijenjeni mediteranski uticaj izohijetnog režima prepoznatljiv je prema povećanoj zimskoj visini padavina, posebno u decembru, kada se redovito bilježi maksimum. Ovakva pluviometrijska raspodjela padavina modifikovana je nadmorskom visinom južnih prigradskih ekspozicija. Izohijetna raspodjela padavina pokazuje određenu zakonomjernost od oko 20 mm sa porastom nadmorske visine od 100 m u odnosu na najnižu tačku u slivu. Isto tako je uočeno zakonomjerno opadanje temperatura zraka od 1°C na svakih 200 m visine. Na osnovu ovih zakonomjernosti konstruisan je klima dijagram (Sl. 7).

Izotermička raspodjela hladnjeg perioda godine, posebno tokom zimskih mjeseci u kojima je temperatura zraka za januar i februar ispod, a u decembru neznatno iznad 0°C ukazuje na nivalne uticaje, koji se zadržavaju duži period s obzirom da ne postoji sniježna retencija, koja se produžava na rano proljeće. Zbog toga zimske, pretežno sniježne padavine, smanjuju doticaj, što je sa hidrološkog stanovišta nepovoljno po vodni bilans. Isto tako, nivalni uticaji su povoljni u proljetnom periodu, kada se kombinuju sa fluvijalnim i ravnomjerno povećavaju vodni režim u tom periodu, te ujedno održavaju ovu rijeku baz presušivanja. Nivalni uticaji povoljno utiču na popunjavanje pukotinske izdani, koja doprinosi održavanju izvora i vrela tokom godine i aktivno učestvuju u izdanskoj komponenti postojanog doticanja.

Nepovoljnost riječnog režima javlja se redovno u ljetnom periodu, kada se osjetno smanji količina padavina. Prosječna minimalna količina padavina redovito se javlja tokom jula, kad je ona za oko 4 puta manja u odnosu na decembarski maksimum.

Kako na rijeci Neretvici nije uspostavljen oficijelni hidrološki monitoring, bilo je potrebno zaključke o vodnom režimu indirektno izračunati preko izohijetnog režima. Ako se ukupna godišnja količina padavina, prikazana na Sl. 10. pomnoži sa površinom sliva, zatim podijeli sa brojem sekundi tog perioda i dovede u odnos da preko 70% padavina dotiče u glavni voden tok, dobije se podatak da je prosječni protok vode na Neretvici pri ušću oko $3.32 \text{ m}^3/\text{s}$. Ova protočna količina vode svrstava Neretvicu u srednje velike tokove u Bosni i Hercegovini, s obzirom na relativno malu sливnu površinu. Ovu činjenicu pravdaju povoljni prirodnogeografski odnosi u slivu, a prevashodno hidrogeološki vododrživi slojevi, morfološki odnosi, morfometrijske karakteristike i dr. manje bitni potamološki elementi i faktori.

Prosječni godišnji specifični oticaj sa sliva iznosi 17 litara u svakoj sekundi sa svakog km^3 sливне površine. Ako se specifični oticaj dovede u relaciju prosječne godišnje visine oticanja koja iznosi 535,5 mm, onda se godišnje na slivu izlučuje sloj vode preko 0,5 m. Ovi pokazatelji upućuju na dosta visoku izdašnost sliva padavinskim vodama, koje gotovo bez poniranja, dotiču i protiču glavnim tokom.

Dosta ujednačen protok, koji i u sušnim mjesecima pronosi približno $1 \text{ m}^3/\text{s}$ vode upućuje na opredjeljenje, da u koritu mogu da prežive planktonski, nektonski i bentoski organizmi. Ovome svakako treba dodati i podatak da su bukovi, nizvodno od vodopada i preliva sa velikom količinom riječne vode idelna mjesta za prirodno preživljavanje akvatičnog živog svijeta. Bukovi se ponašaju kao ekološke niše za živi svijet u vrijeme smanjenja vodostaja i proticaja. Sve ovo, uz konstataciju da je riječ o čistim vodama, omogućuje bogatstvo nastanjениh akvatičnih vrsta u Neretvici. Ukoliko bi se poremetio sadašnji prosječni godišnji prirodni proticaj i sveo se na minimalni uz uvjet postojane morfografije korita, vremenom bi bukovi nestali zatrpanjem vučenim i suspendovanim nanosima, pa akvatične vrste ne bi mogle ni preživjeti niže vodostaje, bar ne u ovolikom broju. Očito je da bi neke vrste u stalno minimalnim vodostajima i proticajima izumrle. Riječnu vodu u slivu koristi i koprena fauna, posebno divlje životinje. Neretvica je jedino pojilište divljim životnjama, koje žive, u ne tako malom broju, na području ovog sliva.

HIDROEKOLOŠKI PROBLEMI NERETVICE HYDROECOLOGICAL DIFFICULTIES - THE NERETVICA RIVER

Projekat iskorištanja voda Neretvice Neretvica water exploitation project

Projektom malih hidroelektrana na rijeci Neretvici, koji finansijski podržava Evropska banka za obnovu i razvoj prijeti nesagledivim hidroekološkim problemima, koji bi se, ukoliko Projekat zaživi javili u postojećem prirodnom hidrografskom sistemu Neretvice. Prema dostupnoj dokumentaciji, a koja se odnosi na Dopunska procjenu uticaja na okoliš i društvo (Preliminarni izvještaj) iz marta 2017. god. Javno preduzeće odgovorno za proizvodnju, distribuciju i prodaju električne energije u Bosni i Hercegovini, Elektroprivrede Bosne i Hercegovine planira izgraditi i koristiti 15 malih hidroelektrana, koje bi se protezale na preko 27 km rijeke Neretvice i njenih pritoka.

Ova složena infrastruktura trebala bi biti instalirane snage od 26 MW. Projektom je planirano 15 malih hidroelektrana derivacionog (cjevovodnog), tipa kojim se prirodni riječni tok prekida i uvodi u cijevi, kroz zapornicu koja se zatim spušta u vodostan i preusmjerava u strojaru. Za ovaj Projekat, predviđeno je ukupno 34 km cjevovoda, promjera od 500 mm do 1800 mm. Planirani vodozahvati bi, prema Projektu, bili smješteni iza svake od 15 ustava, a između vodozahvata i strojare bi se trebali nalaziti vodostani. Ustave bi trebale biti visine u rasponu između 0,9 m i 3,1 m, kako bi se povećao pad na uzdužnom profilu.

Projektom je previđena dodatna infrastruktura u koju spada izgradnja oko 25 km podzemnih kanala za postavljanje kablova za povezivanje MHE. Pored toga, za potrebe Projekta bi se trebalo izgraditi oko 5 km novih pristupnih puteva, a 10 km postojećih lokalnih cesta bi se trebalo nadograditi, kako bi se omogućila isporuka opreme na gradilište i pristup različitim komponentama gradilišta, kao što su strojare, cjevovodi i ustave. U Projektu postoje i alternativna rješenja, kojima se ovom prilikom nećemo baviti zbog zbog nepostojanja projektne dokumentacije.

Na bazi prethodno komprimirajućeg projektnog sadržaja, kao polazne programske osnove za Procjenu uticaja na okoliš, jasno se uočava da planirana izgradnja 15 malih hidroelektrana potpuno uništava prirodni hidrografski sistem Neretvice. Kada bi ovaj Projekat, kojim slučajem bio realizovan, onda bi prirodni oblik i prirodna funkcija rijeke Neretvice bili potpuno uništeni. Time je bespredmetno analizirati sadržaj Procjene uticaja na okoliš, jer se hidrografski sistem Neretvice potpuno apstrahirala programskim istraživanjima. Dijagnostička i prognostička istraživanja, kojim bi se prevashodno morao baviti Projekat procjene uticaja na okoliš, ovim je zanemaren jer se njime prirodni sistem planira zamijeniti, potpuno novim antropogenim cjevovodnim sistemima. Potpuno je iluzorno dalje govoriti o ekološko prihvatljivom protoku ili biološkom minimumu u budućem, nepostojećem hidrografskom sistemu, pa time i životu u njemu, te onima kojima je danas potreban. Prirodni tok, sa prirodnim elementima riječnog režima i vodnog bilansa potpuno isključuje opstanak živog svijeta u njemu, kao i za brojni živi svijet na njegovom slivu.

Projekat procjene uticaja na okoliš – analiza nekih parametara Environmental impact assessment project - analysis of some parameters

U uvodnom dijelu Procjena se bavi položajem projekta u kojem na početku analizira njegov topografski smještaj unutar šireg geografskog položaja naspram zaštićenih područja, oslanjajući se na Naturu 2000, navodeći da su Neretvici koja je objekat istraživanja, najbliža zaštićena područja Blidinjskog i Prokoškog jezera. Oba ova zaštićena područja, posebno Prokoško jezero, zbog antropogenog presinga ne zasluzuju epitete koji im je dodijeljen u nivou zaštite (Spahić, M. 2015), udaljeni su dovoljno daleko pa se na iste ne bi trebalo ni pozivati.

Kada je ova konstatacija u pitanju, potrebno je navesti da zaštićena područja, posebno u Bosni i Hercegovine ne bi trebala biti limitirajući faktor, kojim bi se dokazivao nivo očuvanja prirodne sredine. Tako, sliv i dolina rijeke Neretvice, posebno u srednjem i gornjem toku, je daleko očuvanija i prirodosnija u odnosu na navedena zaštićena područja Blidinjskog ili Prokoškog jezera. S obzirom na visok nivo očuvanosti prirodnih pejzaža u Bosni i Hercegovini, gotovo svi bez izuzetka, bi se mogli proglašiti visokom gradacijom zaštite. Zaštita životne sredine podrazumijeva očuvanje i njegovanje izvornih prirodnih elemenata i faktora tj. omogućavanje samorazvića prirodnih procesa i pojava, bez ili sa ograničenim učešćem antropogenog faktora. Ovo nikako ne znači da se proglašena zaštićena područja samo na taj način mogu očuvati kao iskonski prirodna. Zbog toga, nije opravdana činjenica ili konstatacija da u Procjeni uticaja na okoliš, u ovom slučaju za rijeku Neretvicu, sliv ne ulazi u zaštićena područja, pa se dozvoljavaju sve Projektom planirane antropogene radnje.

Procjena uticaja na okoliš prevashodno tretira žive organizme i stepen njihovog diverziteta. S tim u vezi se navode sve poznate životinske i biljne vrste koje žive u prostoru koje tretira Projekat. Prezentacija istih bazira se na prethodna tuđa, naučna ili stručna istraživanja. Ovakav način prezentacije biogeografske slike navedenog područja je samo fragmentiran. U slučaju da dosadašnja istraživanja nisu obuhvatila određene elemente prirodne sredine, ona su neopravdano izostavljena iz postojeće Procjene uticaja na okoliš. Tako neki elementi prirodne sredine neopaženo mogu biti uništeni jer do izrade Projekta nisu bili otkriveni. Isto tako, neka parcijalna istraživanja, dijela hidrosistema se ne bi smjela uzeti reprezentativnim za cijeli vodni sistem. Tako ihičiloška istraživanja donjeg toka Neretvice se ne mogu jednako odnositi i na gornji, tipično planinski, klisurasti i kanjonasti dio njenog riječnog sistema. Pogrešno je opredijeliti se da pojам raznolikost, kojim se dokazuje nivo prirodnog nasljedstva, se odnosi samo na živi svijet. Živi svijet je jedan, ali ne i primarni element prirodne sredine ili pejzaža. U tom kontekstu, prirodni pejzaž u kojem je vodeći elementmorfologija je diverzitetniji, pa time i ilustrativniji ako je heterogen i raščlanjen. Procjena uticaja na okoliš, mora se oslanjati na programska istraživanja svih elemenata prirodne sredine, na isti način kako se to preduzima kod istraživanja osnovnog projektnog zadatka.

Procjena uticaja na okoliš za rijeku Neretvicu kroz poglavlje hidrologije, ne može se obraditi sa ukupno 9 rečenica, od kojih posljednje tri ne pripadaju ovoj tematiki i odnose se na objekat cjelokupne problematike – vodenog toka, na kojem se planiraju mini hidroelektrane. Hidrografski sistemi Neretvice tretirani su kao „kraški planinski vodeni tokovi“. Nedopustivo je da Projekat ovako ozbiljnog naslova ne razlikuje paleozojsku škriljavu podlogu, koja gradi više od 80% sliva, od karbonatne krške geološke građe, koja je fragmentarno zastupljena u slivu.

Teško se može povjerovati da je u ovom poglavlju sniježna retenzija doticanja povezana sa jesenjim periodom. Riječna dolina se objašnjava slovima V i U. Neshvatljivo je da Procjena uticaja na okoliš rijeku i riječni sistem Neretvice što čini osnovni objekat istraživanja tretira sa par rečenica koje su netačne, nepotrebne, zbumujuće, neproduktivne i nisu u funkciji podnaslova.

Veoma je sličano naredno poglavlje koje tretira klimu sa ukupno 4 rečenice u kojima su izneseni netačni podaci. U definisanju klime konstataje se da je ona vlažna, što nije odrednica koja odgovara klimi sliva Neretvice. Vlažna klima može biti veoma topla sa stalnim padavinama, umjerenog topla sa sušnim razdobljima i hladna. Definiciju klime čine najčešće dva osnovna parametra i to temperatura zraka i padavine, što se u konkretnom slučaju ne navodi. S obzirom da je prosječna nadmorska visina sliva 1200 m u postojećim zonalnim sektorima i azonalnim ili visinsko-pojasnim uvjetima, nikako se ne može prihvati navedeni podatak kako je prosječna godišnja temperatura u slivu identična prosječnoj godišnjoj temperaturi Konjica i iznosi $10,8^{\circ}\text{C}$. Osim toga, pogrešno je naveden podatak da je mjesecna minimalna temperatura -8°C , a maksimalna $20,1^{\circ}\text{C}$ ne navodeći mjesec u kojima se one javljaju. U slivu se ne ostvaruje prosječna temperatura januara, niža od $-3,7^{\circ}\text{C}$, a prosječno najviša od 16°C (Sl. 7). Podaci o ekstremnim temperaturama; maksimalnim od 39°C i minimalnim od $-21,5^{\circ}\text{C}$ su također veoma sumnjivi.

Klima je nesumnjivo najvažniji prirodnogeografski element za definisanje hidroloških odnosa, u ovom slučaju potamoloških, koji se odnose na rijeku Neretvicu. Klimatske pokazatelje od značaja za potamološka razmatranja, posebno riječnog režima i bilansa vodotoka, nemoguće je razmatrati bez veoma preciznih izohijetnih i izotermičkih pokazatelja u slivu, a koji u Procjeni uticaja na okoliš nedostaju.

Poglavlja kvalitet zraka i staklenički plinovi u Studiji, prezentirani su pokazateljima Bosne i Hercegovine, što je svakako nedopustivo iz razloga jer se navedeni projekti uopće ne mogu odnositi na sliv rijeke Neretvice, koja predstavlja potpuno očišćen zrak od bilo kojih primjesa štetnih po život biljaka i životinja. Procjena uticaja na okoliš svojim sadržajem potpuno nepotrebno obrađuje ovo poglavlje, a šturo i netačno ona koja su neophodna za ovaj dio Projekta.



Sl. 8. Delta Neretvice. U pozadini pejzaž središnjeg sliva
Fig. 8. Delta of the Neretvica river. Background - the landscape of the central basin of the Neretvica river

U poglavlju „Pejzaž i vizuelni prostor“ tekst se svodi na činjenicu da: „Unutar područja Projekta nema pejzažnih oznaka; najbliže zakonski zaštićeno područje je Prokoško jezero, spomenik prirode smješten oko 10 km sjeverozapadno od Projekta“. Prema definicijama pejzaža ovakvi iskazi su potpuno irelevantni i nemaju nikakvog smisla u objašnjanju Procjene uticaja na okoliš, iako su oni najbitniji prema vodećoj tipološkoj jedinici. Ne može se racionalno shvatiti da neka prediona geografska cjelina nema oznaka pejzaža, jer je pejzaž doživljaj objektivne geografske stvarnosti, što neke geografske škole posebno

posibilističke orientacije, objektivnu sveukupnu geografsku stvarnost definišu utiskom (Spahić, M. 2010). Pored toga, irelevantno je vezivanje pojma prirodnog pejzaža u turizmu prirodnog nasljeđa samo za zaštićena područja. Sliv rijeke Neretvice, s obzirom na prirodno-geografske odlike, koji su elementarno i umreženo prikazani u ovom radu, predstavljaju potpuno prirodnji pejzaž visoke turističke vrijednosti, koji se u turističkoj taksonomiji, uz neznatnu adaptaciju može definisati turističkim predjelom (Spahić, M. 2018). Sliv Neretvice ima veći pejzažni diverzitet, pa time i predione elemente prirodnog nasljeđa u odnosu na često pominjano Prokoško jezero, koje je neopravdano proglašeno spomenikom prirode.



Sl. 9. Neretvica se odlikuje čistom i bistem vodu, kojoj pritiču brojne pritoke. Neke od njih završavaju vodopadima, što navodi na zaključak da fluvijalno usijecanje glavnog toka i pritoka nije simultano.

Fig. 9. The Neretvica river is characterized by clean and clear water with numerous tributaries. Some of them end in waterfalls, which leads to the conclusion that fluvial incision is not simultaneous between the main stream and tributaries.

prirodni hidrografski sistem.

U okviru ovih dijagnostičkih analiza izvršena je i procjena ekološko prihvatljivog protoka, koji je utvrđen na 10% prosječnog proticaja. To bi u najpovoljnijem slučaju iznosilo $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ vode. Kada je u pitanju ekološki prihvatljiv protok ili biološki minimum, potrebno je napomenuti da u tehnogenim sistemima nije moguće oponašati, koliko god se trudili geosisteme jer isti ne podlježu prirodnim zakonima i zakonomjernostima, koji

Valorizacija rijeke je podcijenjena sa stavom da: „Sliv rijeke Neretvice nema značajnu vrijednost u smislu društveno-ekonomskog korištenja (npr. turizam) ili rekreativnu vrijednost za lokalno stanovništvo, ali ima značajnu vrijednost za udruženje ribara „Konjic“, koji su glavni korisnici ribolovnih prava na svim vodama u Općini Konjic“. U analizi valorizacije rijeke Neretvice ne postoji niti jedan stav da se radi o nezagađenom toku, koji u oskudici pitke vode u budućnosti, kao posljedica globalog zatopljenja, ima visok nivo vrijednosnog značaja.

Dijagnostička analiza Studije uticaja na okoliš predviđa između ostalog sve radnje koje doprinose nestanku postojećeg riječnog sistema, kojima je ugrožen živi svijet od kojega Studija razmatra samo akvatične i to nektonske žive organizme, dok one koji povremeno dolaze na rijeku ili prikoritske biljke uopće ne analizira. Ne upuštajući se ovom prilikom u detaljne analize Studije uticaja na okoliš, primijećeno je da ista odobrava uništenje postojećeg hidrografskog sistema Neretvice i njeno pretvaranje u tehnogeni sistem, koji ne može ni pod kojim antropogenim mjerama funkcionsati kao

nastaju iz uzajamnosti prirodnogeografskih procesa. Tako prevođenjem rijeke u cijevni sistem prestaju funkcionalisti podzemne izdani, pa time rijeka gubi postojani proticaj formiran prelivanjem izdanske vode u riječno korito. Pored svega navedenog, prirodni režim u koji spada i riječni proticaj ima svoj prirodni ritam, koji može biti sezonski, na koji se veoma jednostavno adaptiraju akvatični organizmi. Prirodni sistem ekološki prihvatljivog protoka, bez obzira koliko se čovjek trudi, nije moguće uspostaviti u bilo kojem tehnogenom sistemu. Biološki minimum nije samo izračunati minimalni protok u kojem je moguć opstanak akvatičnih živih bića, već on predstavlja kompleks prirodnogeografskih procesa i pojava. Pored toga, Studija uticaja na okoliš predviđa prekidanje vodotoka cjevovodnim sistemima, pa je suvišno analizirati ekološki prihvatljiv proticaj. Studija u kriterijima za procjenu uticaja priznaje da su štete od budućeg tehnogenog sistema velike.

Studija uticaja na okoliš na rijeci Neretvici ne bavi se, iako bi trebala, ekološkim prognozama. Ova etapa istraživanja morala bi ponuditi ocjenu budućih stanja. Očito za takvu prognozu, Studija nije spremna iz razloga što tehnogeni sistemi u kojima preovladavaju cjevovodi i strojare ne mogu biti poređeni sa postojećim prirodnim hidrosistemom Neretvice.

ZAKLJUČAK CONCLUSION

Rijeka Neretvica pripada hidrografskom sistemu Neretve. Ona, uglavnom, drenira površinske vode iz južnog eksppcionog krila srednjobosanskog škriljavog gorja, koje predstavlja najstarije geološke formacije i facije na prostoru Bosne i Hercegovine. Glavni tok stupnjevitog i nesaglasnog uzdužnog talvega, fluvijalnom evolucijom je dosta odmakao u odnosu na manje vodonosne pritočne sisteme. Zbog toga neke od njih završavaju velikim padovima, a neke od njih i manjim vodopadima visokog nivoa pejzažne vrijednosti.

Osnovni indikacioni elementi prirodnog pejzaža iskazani reljefnim diverzitetom ovaj tok uvrštavaju u kompozitne doline visokog nivoa razuđenosti. On je definisan brojnim kanjonastim, klisurastim i pedimentskim dolinskim strukturama, koje se smjenjuju na veoma bliskoj udaljenosti. Dolina Neretvice u srednjem i posebno gornjem slivu je antropogeno nedirnuta, što joj dodatno povećava pejzažnu vrijednost.

Vode Neretvice su čiste i bistre, te predstavljaju veliku zalihu pitke vode, kojih je sve manje u slivu rijeke Neretve. One dodatno povećavaju pejzažnu impresiju u ionako diverzitetnom morfološkom landšaftu.

Sлив rijeke Neretvice je smješten u okviru orografskih granica, koje dijele padavinske vode na istoku prema slivu Kraljuščice, desne prtoke Neretve, Željeznice prtoke Bosne na sjeveroistoku i sjeveru, izvorišne čelenke Vrbasa, na sjeverozapadu i rijeke Rame na zapadu. Orografska razvođa su dosta stabilna, pa su ujedno i vododjelnice. Unutar definisanih orografskih granica definisana je površina sliva koja iznosi 210 km^2 i uvrštava ga u manje slivove u Bosni i Hercegovini, pa je za očekivati da su manje vodonosni.

Polimorfni elementi, koji učestvuju u građi reljefnog diverziteta, riječnoj dolini daju poseban pejzažni pečat i uvrštavaju je u jedinstvene takve vrste u slivu Neretve, te Bosne i Hercegovine. Polimorfna struktura se odrazila na polifaznost riječne doline koja evoluira još od pliocenske geološke epohe, kada je započela intenzivna faza egzodinamskih procesa pod uticajem fluvijalnog brazdanja i usijecanja padavinskih voda u matični supstrat. Smjene različitih morfoloških formi na uzdužnom profilu doline, od ušća prema izvorišnoj čelenci,

Neretvicu uvrštavaju u kompozitne riječne doline, koje imaju visoku estetsku vrijednost, koja dolazi izražaja u evidentiranju prirodnog turističkog naslijeda.

Prema uzdužnom profilu tj. presjeku kroz talveg korita, zapaža se izrazita stupnjevitost od izvorišta do ušća. U srednjem i gornjem dijelu talvega, javljaju se značajniji prijelomi, preko kojih se voda preliva u obliku vodopada, čije visine u pojednim dijelovima srednjeg toka iznose preko 3,5 m. Ispod njih, uslijed evorzije i cirkulatornog kretanja prelivnih voda, riječno korito je izdubljeno i u istom su nastali bukovi. To su impresivni segmenti toka Neretvice, koji se uvrštavaju u njenu posebnost, te u kojima do izražaja dolaze osobine bučnosti i hučnosti vode, kojom se pojačava areacija, čime se uzrokuje visok nivo čistoće protočne vode.

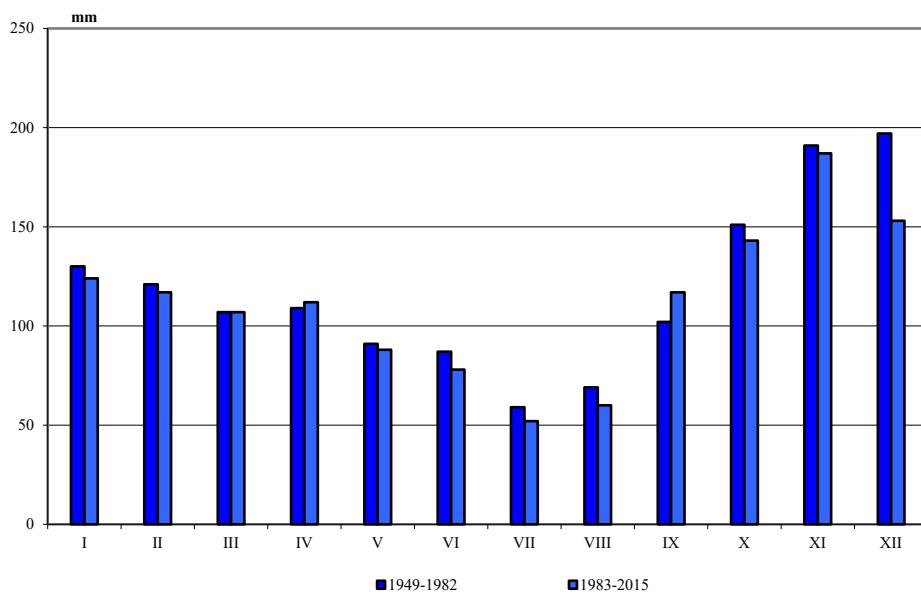
Riječno korito, posebno u srednjem i gornjem sektoru je potpuno prirodno, netaknuto i fluvijalno se oblikuje po ustaljenim prirodnim zakonomjernostima. O tome svjedoče fluvijalni bentovi od riječnih nanosa i drveća, koji su nastajali za vrijeme izuzetno visokih vodostaja. Svi oni skupno se uklapaju u postojeći potamološki i morfološki diverzitet te Neretvicu definišu u izuzetne pejzažne vrijednosti sa izuzetno cijenjenim indikacionim turističkim elementima, koji se mogu valorizirati u turističke svrhe visokog nivoa zaštite.

Kako na rijeci Neretvici nije uspostavljen oficijelni hidrološki monitoring, bilo je potrebno zaključke o vodnom režimu indirektno izračunati preko izohijetnog režima. Prema njima, prosječni protok vode na Neretvici pri ušću je oko $3.32 \text{ m}^3/\text{s}$. Ova protočna količina vode, svrstava Neretvicu u srednje velike tokove u Bosni i Hercegovini s obzirom na relativno malu slivnu površinu.

Dosta ujednačen protok, koji i u sušnim mjesecima prinosi približno $1 \text{ m}^3/\text{s}$ vode, upućuje na zaključak da u koritu mogu preživjeti planktonski, nektonski i bentoski organizmi. Ovome svakako treba dodati i podatak da su bukovi nizvodno od vodopada i preliva sa velikom količinom riječne vode idealna mjesta za prirodno preživljavanje akvatičnog živog svijeta. Ukoliko bi se poremetio sadašnji, prosječni godišnji prirodni proticaj i sveo se na minimalni uz uvjet očuvanja prirodne morfografije korita, vremenom bi bukovi nestali zatrpanjem vučenim i suspendovanim nanosima, pa akvatične vrste ne bi mogle ni preživjeti niže vodostaje. Očito da bi neke vrste u stalno minimalnim vodostajima i proticajima izumrle. Riječnu vodu u sливу koristi i kopnena fauna, posebno divlje životinje. Neretvica je jedino pojiliše divljim životinjama, koje žive, u ne tako malom broju, na ovom sливу.

Riječni sistem Neretvice, potrebno je očuvati i zbog činjenice klimatskih fluktuacija definisano konstantnim zatopljenjem, koja uzrokuju smanjenje padavina, a tako i količine pitke vode. Najnovija istraživanja o zatopljavanju pokazuju da je porast mjesečnih temperatura u obrnutom odnosu sa količinom padavina za 10 mjeseci u godini, što se može primijetiti iz Sl. 10. (Spahić M. 2019.). Smanjena količina padavina ima svoj kontinuitet, što će svakako uticati na raspoloživu zalihu pitkih voda i koje će nesumnjivo doći u pitanje. Zbog toga, svako dalje uništavanje riječnih sistema novim antropogenim zahvatima ubrzava smanjenje i nestanak pitkih voda, što će se desiti već u narednom klimatskom periodu.

Prirodni sistem Neretvice je potpuno uzajaman i uzročno posljedično međusobno povezan i ne trpi antropogene radnje bilo kojeg sadržaja, jer bi ga iste potpuno uništile. Ne postoji Studija uticaja na životnu sredinu, kojom bi se bilo koja antropogena radnja mogla prihvati kao opravdana. Morfološka i potamološka istraživanja u sливу i dolini rijeke Neretvice dokumentuju izrečene stavove i uvrštavaju ovaj tok u prioritete zaštite radi sprečavanja planiranih koncesija ovoga vodotoka u svrhu izgradnje mini hidroelektrana.



Sl. 10. Raspodjela padavina po mjesecima u umjerenokontinentalnom klimatu sa maritimnim uplivom u geografskoj regiji Visokog krša

Fig. 10. Monthly precipitation in altered continental climates with maritime influences in the geographical region of the High Karst

Ovi stavovi su i u kontekstu Uredbe o strategijskoj procjeni uticaja planova i programa na okoliš („Službene novine Federacije BiH“ br.33/03 i38/09broj 24/03 – prečišćeni tekst“) kojom prvi stav Člana 3., a koji se odnosi na Osnovna načela strategijske procjene podrazumijeva da: „*Očuvanje prirodnog blaga na način da stepen potrošnje obnovljivih materijala, vodnih i energetskih resursa ne prevazilazi okvire u kojima prirodni sistemi mogu to nadomjestiti i da stepen potrošnje neobnovljivih resursa ne prevazilazi okvir, prema kojem se održivi obnovljivi resursi zamjenjuju*“ i treći stav istog Člana „*Stalno očuvanje biološkog diverziteta, ljudskog zdravlja, te kvalitet zraka, vode i tla prema standardima koji su uvijek dovoljni za život i blagostanje ljudi, biljnog i životinjskog svijeta*“ su uporište na koji se ovaj rad upravo oslanja.

Literatura i izvori

Literature and sources

Katzer, F. (1920): Geologija Bosne i Hercegovine knj. 1

Lakušić, R. (1981): Klimatogeni ekosistemi Bosne i Hercegovine. Geografski pregled sv. 25.

Geografsko društvo Bosne i Hercegovine.

Burlica, Č, Vukorep, I. 1983: Pedološka karta Bosne i Hercegovine. Geodetski zavod Sarajevo

Spahić, M. i dr. (2015): Spomenik prirode Prokoško jezero – stanje i perspektive(Natural monument Prokoško lake – state and perspectives). Acta geographica Bosniae et Herzegovinae, vol. 2., no.4.

Association of Geographers in Bosnia and Herzegovina, Sarajevo

Spahić, M.(2018): Hidroekološko stanje riječnih sistema u funkciji pejzažne raznolikosti Bosne i Hercegovine (*Hydro-ecological state of river system in the function of landscape diversity of Bosnia*

and Herzegovina). Acta geographica Bosniae et Herzeovinae, vol. 5., no.10. Association of Geographers in Bosnia and Herzegovina, Sarajevo
Spahić, M. Ahmetbegović, S. i Stjepić-Srkalović, Ž.(2017):Geografska taksonomija u turizmu – prilog metodologiji istraživanja turizma (*Geographic taxonomy in tourism - contribution to the methodology of tourism research*) Acta geographica Bosniae et Herzeovinae, vol. 4., no.7. Association of Geographers in Bosnia and Herzegovina, Sarajevo
Temimović, M., Šljivo, S. (2018): Geomorfološke turističke atraktivnosti općine Konjic (*Geomorphological touristic attractiveness of the municipality of Konjic*) Acta geographica Bosniae et Herzeovinae, vol.5., no.10. Association of Geographers in Bosnia and Herzegovina, Sarajevo
<https://www.epbih.ba/upload/documents/kapitalne%20investicije/MHE%20NERETVICA%20Preliminarna%20studija%20procjene%20uticaja%20na%20okolis%20i%20drustvo.pdf>
https://mpz.ks.gov.ba/sites/mpz.ks.gov.ba/files/uredba%20za%20objavu%2Cpdf_0_0.pdf

SUMMARY

THE NERETVICA RIVER – HYDROECOLOGICAL CHARACTERISTICS

Muriz Spahić, Association of geographers in Bosnia and Herzegovina, Zmaja od Bosne 33, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
murizspahic@gmail.com

Selma Šljivo, Master of Geography, tourism and environmental protection, Faculty of Science, University of Sarajevo, Zmaja od Bosne 33-35, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
selmasljivo1994@gmail.com

The Neretvica river belongs to the hydrographic system of the Neretva river. It mainly drains surface waters from the southern exposure wing of the central Bosnian shale mountains, which are represented as the oldest geological formations and facies in Bosnia and Herzegovina. The main course of the stepped and inconsistent longitudinal thallus, by fluvial evolution, considerably has advance in relation to the smaller aquifer tributary systems. Therefore, some of them end in large falls, and some of them with smaller waterfalls of high level of landscape value.

The basic indication elements of the natural landscape, expressed by the relief diversity, include this flow in composite valleys with a high level of diversity. It is defined by numerous canyon, gorge and pediment valley structures, which alternate at a very close distance. The Neretvica river valley in the middle and especially the upper basin is anthropogenically untouched, which further increases its landscape value.

The waters of the Neretvica river are clean and clear, and represent a large supply of drinking water, which is becoming less and less in the Neretva river basin. They further enhance the landscape impression in an already diverse morphological landscape. The Neretvica river basin is located within the orographic boundaries, which are divided by rainwater in the east towards the Kraljučica river basin, the right tributary of the Neretva, the Željeznica river-ributary of the Bosna river in the northeast and north, the source ridge of the Vrbas river in the northwest and the Rama river in the west. Orographic watersheds are quite stable, so they are the watersheds. Within the defined orographic boundaries, the basin area is defined as 210 km² and it counts in smaller basins in Bosnia and Herzegovina, so it is to be expected that they are less aquifer. Polymorphic elements, which participate in

the structure of relief diversity, give the river valley a special landscape stamp and make it unique for the Neretva river basin and also for Bosnia and Herzegovina. The polymorphic structure was reflected in the polyphase of the river valley, which has been evolving since the Pliocene geological epoch, when began an intensive phase of exodynamic processes that started under the influence of fluvial furrowing and incision of precipitation waters into the main substrate. Shifts of different morphological forms on the longitudinal profile of the valley, from the mouth to the source ridge, include the Neretvica in composite river valleys, which have a high aesthetic value, which is expressed through natural heritage records.

According to the longitudinal profile, i.e. cross-section through the thalweg riverbed, it can be seen a marked gradation from the river source to the delta. In the middle and upper part of the thalweg, there are significant fractures, over which the water overflows in the form of a waterfall, whose heights in some parts of the middle course are over 3.5 m. Below them, due to erosion and circulatory movement of overflow waters, the riverbed is hollowed out and there where formed beeches. These are impressive segments of the flow of the Neretvica, which are included in its uniqueness, and in which the properties of noise of the water come to the fore, which enhances the aeration, that further causes a high level of purity of flowing water.

The riverbed, especially in the middle and upper sector, is completely natural, intact and fluvially shaped according to established natural patterns. This is evidenced by fluvial bents from river sediments and trees, which were formed during extremely high water levels. All of them collectively fit into the existing potamological and morphological diversity and define the Neretvica river with an exceptional landscape values with highly valued indicative tourist elements, which can be valorized for tourist purposes with high level of protection.

Since there is no official hydrological monitoring on the Neretvica river, it was necessary to indirectly calculate the conclusions on the water regime through the isohyetic regime. According to them, the average water flow on the Neretva at the mouth is about $3.32 \text{ m}^3/\text{s}$. This flowing amount of water classifies the Neretvica in medium-sized streams in Bosnia and Herzegovina due to the relatively small basin area.

A fairly uniform flow, which carries approximately $1 \text{ m}^3/\text{s}$ of water even in the dry months, suggests that planktonic, neustonic and benthic organisms can survive in the Neretvica riverbed. It also should be added the fact that beeches downstream from waterfalls and overflows with a large amount of river water, are ideal places for the natural survival of aquatic wildlife. If the current, average annual natural flow was disturbed and reduced to a minimum, providing that the natural morphography of the riverbed is preserved, over time the beeches would disappear by backfilling with drawn and suspended sediments, so aquatic species could not survive in lower water levels. Obviously, some species would extinct in constantly minimal water levels and flows. River water in the basin is also used by terrestrial fauna, especially wild animals. The Neretvica river is the only watering place for wild animals, which live in this basin and they are not represented in small count.

Due to the fact of climate fluctuations, the Neretvica river system has to be preserved due to constant warming, which results by a reduction of precipitation, and thus of drinking water. Recent research on warming shows that there has been an increase in monthly temperature relative to the amount of decline in 10 months of the year, which can be applied from Figs. 10. (Spahić M. 2019). The reduced amount is falling in its continuity, which is not jumpy, so the lack of available drinking water bays will be questionable. Therefore, any further establishment of river system with new anthropogenic interventions accelerates the

reduction and disappearance of drinking water, which will happen in the coming climate period.

The natural system of the Neretvica river is completely mutual and causally-consequently interconnected and does not suffer from anthropogenic actions of any content, because they would completely destroy it. Nowday, there is no Environmental Impact Study that could accept any anthropogenic action as justified. Morphological and post-pathological researches in the Neretvica river basin and valley are documenting the views that are expressed and include this flow in the protection priorities in order to prevent the planned concessions of this watercourse for the purpose of building mini hydropower plants. These views are also expressed in the context of the Regulation on Strategic Environmental Assessment of Plans and Programs ("Official newspaper of the Federation of Bosnia and Herzegovina" No. 33/03 and 38/09 No. 24/03 - consolidated text) "by which the first paragraph of Article 3, which refers to The basic principles of strategic assessment imply that: "Preservation of natural resources in such a way that the level of consumption of renewable materials, water and energy resources does not exceed the limits in which natural systems can compensate and that the level of consumption of non-renewable resources does not exceed" and the third paragraph of the same Article "Continuous conservation of biological diversity, human health and air, water and soil quality according to standards that are always sufficient for life and well-being of humans, flora and fauna" are the basis on which this work relies.

Authors

Muriz Spahić, doctor of geographical sciences, full professor at the Faculty of Science, University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. Scientific area of research includes: physical geography and environmental protection, from which he published one monography and six university textbooks. Author of over 80 scientific articles, autor and co-author of several textbooks of geography in primary and secondary schools. Responsible researcher and participant in several scientific prestige projects. President of the Association of Geographers of Bosnia and Herzegovina, editor of the scientific journal *Acta Geographica Bosniae et Herzegoviniae*.

Selma Šljivo, born on 18th of June, 1994 in Konjic is Master of geographical sciencies, tourism and environmental protection, graduated in January 2019 at Faculty of Science, University of Sarajevo. Former Intern at Konjic Municipality in the Department for Local Economic Development. Co-author of two scientific articles published in *Acta geographica Bosniae et Herzegoviniae* & *Journal of Geography, Politics and Society*. Activist, volunteer and coordinator in environmental activities and other activities of importance for the development and improvement of the community.