

1. Hidromorfologija mjesta uzorkovanja na rijeci Trebižat

Rijeka Trebižat spada u tipične kraške vodotoke u čijem slivu je vrlo slabo razvijena površinska hidrografska mreža i u kome dominira podzemno oticanje. Pritoke Trebižata su uglavnom kraška vrela koja izbijaju u neposrednom zaobalju (Klokun , Grabovo vrelo, Modro oko i niz manjih vrela) ili na bliskoj udaljenosti od korita Trebižata koje se nakon kraćeg toka u njega ulijevaju (Studena, Jakešnica, Nezdravica, te najduža pritoka Meljava, koja je povremenog karaktera). Pored pobrojanih u ekstremno vlažnom periodu sa strmih padina sliva u gornjem toku pojavljuju se bujice koje sa sobom donose izvjesne količine vučenog i suspendovanog nanosa. Njihovo trajanje je kratko i egzistiraju samo u ekstremno vlažnom periodu. Neposredni sliv nije napadnut intenzivnom erozijom, s obzirom da je najvećim dijelom obrastao sitnim rastinjem i travom. Izgrađen je od karbonatnih sedimenata krede, izrazito tektonski degradiran i karstifikovan. Produkcija suspendovanog nanosa u neposrednom slivu tokom vegetacionog perioda je značajna zbog intenzivne poljoprivredne aktivnosti, ali je njegovo odnošenje slabo zbog dominantno ravničarskog terena i slabo razvijene površinske hidrografske mreže.

Osnovne hidro-morfološke karakteristike svakog vodotoka mogu se iskazati kroz slijedeće parametre:

- pad riječne doline
- geološka građa
- usijecanje korita
- priobalna vegetacija
- odlaganje nanosa van korita
- oblik korita
- stanje obala
- sprudovi u koritu
- dimenzije korita
- proširenja u koritu vodotoka
- karakteristike nanosa

Svi pobrojani elementi promjenjivi su u vremenu i prostoru. Vrlo važna karakteristika vodotoka jeste i njegova interakcija sa podzemnim vodama, a može se ogledati na dvojak način i to kroz:

- prihranjivanje vodotoka podzemnim vodama ili
- prihranjivanje podzemnih voda vodama rijeke

I jedan i drugi aspekt bitan je kod određivanja karakterističnih proticaja i ne treba ga zanemariti. Rijeka Trebižat na razmatranoj dionici Peć Mlini – Grabovo vrelo , kao što je gore spomenuto, dominantno se prihranjuju podzemnim vodama, odnosno vodama nekoliko po kapaciteu značajnih kraških vrela koja izvire u neposrednom zaobalju ili na par kilometara udaljenosti od korita Trebižat. Naravno postoji i direktno izviranje u samom koritu, ali ono nije vidljivo. Ta činjenica veoma je važna za održanje temperature vode Trebižata na prihvatljivoj razini neophodnoj za opstanak nekih ribljih vrsta.

Prema odnosu širine korita i njegove dubine Trebižat se ubraja u srednje vodotoke. Naime, širina toka značajno je veća od njegove dubine, tako se širina osnovnog korita na razmatranoj dionici kreće oko 30 m i znatno je veća od njegove dubine koja je maksimalno registrirana na razmatranim profilima od 4,5 m.

Duž korita rijeke Trebižat pojavljuju se sedrene barijere, (geomorfološke forme) uzrokovane taloženjem sedre iz kojih se formiraju zajezerne površine dubine preko 4 m i kaskade kao posljedica tektonike. Ovakvih mjesta duž toka rijeke ima značajan broj. U njima zbog naglog pada brzine taloži se nanos. Treba naglasiti da se u rijeci Trebižat, kad je u pitanju taloženje nanosa uglavnom radi o taloženju suspendovanog i sitnozrnog vučenog nanosa. Na profilima koji su bili predmet mjerenja proticaja, i uzimanja uzoraka za ispitivanje kvaliteta, registrirano je značajno prisustvo krupne kamene „drobine“ čije porijeklo nije poznato. Registrirana kamena drobina nije „obrađena“, odnosno ne mogu se uočiti tragovi transporta vodom već je njeno prisustvo najvjerojatnije posljedica antropogenog djelovanja. Naime, prema kazivanju mještana u ranijem periodu Vodoprivredno preduzeće iz Ljubuškog održavalo je protočnost rijeke Trebižata, tako što je vršilo fizičko uklanjanje nekih sedrenih barijera. Registrirana drobina na analiziranim profilima najvjerojatnije je posljedica tih aktivnosti. Spomenuti drobinski materijal obrastao je travom i algama i u takvom stanju nema osnova za tvrdnju da se on recentno transportuje (fotografije). Snimanjem poprečnih profila tokom hidrometrijskih mjerenja registrirane su neravnine u koritu koje značajno utiču na hrapavost korita. Nedostatak vučenog nanosa u koritu Trebižata koji bi mogao biti transportovan jeste erozija dna i obale na pojedinim dionicama koje mogu mijenjati morfologiju i stabilnost korita, međutim i pored toga na razmatranim profilima procesi erozije nisu registrirani. Zabilježeno je zatrpavanje korita, odnosno najvjerojatnije porast sedrenih pragova kao posljedica procesa intenzivne dekarbonizacije u vodi Trebižata (promjena krivih proticaja)

1.1 Snimanje poprečnih profila (morfologija dna)

Snimanje poprečnih profila izvršeno je 13.05.2009g. pri proticajima koji se grubo mogu okarakterizirati kao srednje vode. Snimanja su izvršena pri radu HE Peć Mlini. Snimljeni poprečni profili dati su na Slici ... ,a njihove osnovne morfološke karakteristike u tabeli br.1

Tabela br.1.

Naziv profila	Dist	Hab	Chan	Water	Max	Max	Photo
No.	from u/s	Type	Width (m)	Width (m)	Depth (m)	Vel (m/s)	No
Peć Mlini - uzvodno	300 m od izvora		20.75	10	0.75	0.42	Slajd br. 11
Peć Mlini - nizvodno	800 m		20.05	16	0.77	0.9	Slajd br. 26
Kavazbašin most	13 000 m		37.00	26	1.95	0.64	Slajd br. 27
Grabovo vrelo	2000 m		36.00	28.15	1.1	1.05	Slajd br. 28

Za ekohidrološke analize, a posebno kad je u pitanju određivanje ekološki prihvatljivog proticaja vrlo važni su već naprijed navedeni hidro-morfološki parametri

Pad riječne doline je ključan parametar koji određuje uslove za razvoj različitih biljnih i životinjskih vrsta u i oko vodotoka. U gornjim dijelovima vodotoka, gdje su najčešće padovi izraženi, a kreću se od 7 do 10 %, odvijaju se intenzivniji erozioni procesi, dok se znatno ublažavaju u srednjem dijelu toka gdje pad varira od 1,5 do 7 %, a skoro potpuno prestaju u donjem toku, gdje je pad najčešće ispod 1,5%. Ovi procesi nisu važni samo kao fizička pojava već imaju utjecaj i na biljni i životinjski svijet u dodiru. Jako izraženi padovi korita pogodni su za razvoj određenih ribljih vrsta (Salmonida) s obzirom da su vode takvih vodotoka bogate kisikom, a temperatura vode ljeti ne prelazi 18°C. Ovakvi odnosi nisu karakteristični za Trebižat. Naime, u ljetnom periodu Trebižat u gornjem toku skoro presahne tako da i temperatura značajno poraste. Nakon ulijevanja spomenutih kraških vrela povećava se proticaj, a i temperatura se zadržava u granicama prihvatljivim za opstanak plemenitih vrsta ribe. Prosječan pad Trebižata duž čitave razmatrane dionice Peć Mlini - Grabovo vrelo iznosi ispod 0,5 %. Stoga se na zajezerenim površinama korita stižu uslovi za odlaganje suspendovanih materija što stvara uslove za obrastanje korita raznim vodenim biljkama. Na nekim dijelovima u koritu stvaraju se sprudovi uzrokovani odlaganjem nanosa . a prema vegetaciji na njima može se zaključiti da su odavno nastali.

Sastav i građa dna korita, jeste parametar koji je veoma važan za interakciju površinskih i podzemnih voda. Pored toga sastav dna korita vrlo je važan i za biljni i životinjski svijet. Različit granulometrijski i mineraloški sastav predstavlja staništa i hranu za biološku zajednicu. S druge strane građa dna karakterizira i njegovu hidrogeološku funkciju. Ako dno korita izgrađuju geološki provodnici dolazi do direktne interakcije sa podzemnim vodama.

Odnos širine i dubine, odnosno oblik poprečnog presjeka otvorenog vodotoka bitni su za razvoj organizama, ali i za izgled okoline. Oduzimanje vode iz užih i dubljih vodotoka uzrokovat će manje narušavanje biološke i ekološke ravnoteže nego kod širokih i plitkih vodotoka. Rijeka Trebižat na potezu od vrela Klokun može se svrstati u uže, a dublje vodotoke čija je osjetljivost na zahvatanje vode manje izražena. Odnos širine i dubine vode utječe i na brzinu vode, a preko toga i na brojne dinamičke karakteristike vodotoka. Brzina vode vrlo je važan faktor transporta nanosa, odvođenjem vode iz vodotoka smanjuje se brzina, a samim tim onemogućava transport kako vučenog tako i suspendovanog nanosa. Za Trebižat je karakteristično da je transport vučenog nanosa minoran zbog brojnih sedrenih pragova i zajezerenja duž korita.

Mjerenja proticaja

U periodu od 15.04.2009g. provedene su tri serije hidrometrijskih mjerenja na 4 profila Vodomjerne Stanice duž toka Trebižata.

Razmatrani su slijedeći profili:

- V. S. Peć Mlini uzvodno
- V. S. Peć Mlini nizvodno
- V. S. Klobuk
- V. S. Grabovo vrelo

Mjerenja proticaja nisu vršena direktno na profilu Vodomjernih letvi osim na V. S. Peć Mlini uzvodno i nizvodno. S obzirom da su birani pogodniji profili za mjerenje .

Rezultati provedenih mjerenja dati su u tabeli br 2

Mjerenja obavljena 14.05.2009g. izvršena su u situaciji kada MHE Peć Mlini nije bilo u radu, tako da su izmjereni proticaji bez pogonske količine za MHE koja se kreće oko 10 m³/s.

Tabela br.2 Pregled rezultata izvršenih mjerenja na V. S. Duž rijeke Trebižat

VODOMJERNA STANICA	15/16.04.2009.		22.04.2009.		14.05.2009.	
	H [cm]	Q [m ³ /s]	H [cm]	Q [m ³ /s]	H [cm]	Q [m ³ /s]
Peć Mlini uzvodno od MHE	72	0,448	75	0,452	74	0,438
Peć Mlini nizvodno od MHE	92	11,9	81	7,44	46	0,643
Klobuk – Kavazbašin most	128	20,3	124	14,7	117	10,4
Grabovo vrelo	108	29,9	100	18,7	84	9,46

Na slici ...dati su poprečni presjeci sa dijagramima brzina po profilu i na vertikalama za svako mjerenje. Pored toga na fotografijama prezentiran je način mjerenja.

Prilog 1 – Morfologija korita na razmatranim poprečnim profilima



