

Režim pogranične reke Jerme

Vesna Ristić Vakanjac, Marina Čokorilo Ilić, Dušan Polomčić, Dragoljub Bajić, Boris Vakanjac, Peđa Kostić



Дигитални репозиторијум Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду

[ДР РГФ]

Režim pogranične reke Jerme | Vesna Ristić Vakanjac, Marina Čokorilo Ilić, Dušan Polomčić, Dragoljub Bajić, Boris Vakanjac, Peđa Kostić | Zbornik radova II Међународне научне конференције, Regionalni razvoj i prekogranična saradnja, Pirot, 2018. | 2019 | |

<http://dr.rgf.bg.ac.rs/s/repo/item/0007275>

РЕЖИМ ПОГРАНИЧНЕ РЕКЕ ЈЕРМЕ

**Dr Vesna Ristić Vakanjac²⁸⁶,
Marina Čokorilo Ilić²⁸⁷,
Dr Dušan Polomčić²⁸⁸,
Dr Dragoljub Bajić²⁸⁹,
Dr Boris Vakanjac²⁹⁰,
Peđa Kostić²⁹¹**

Rezime: Reka Jerma izvire na Vlasinskoj visoravni u zoni Vlasinskog jezera, teče prema severozapadu padinama planine Gramade kroz selo Klisuru. Kod sela Strazimirovci prelazi u susednu državu Bugarsku, prolazi kroz Trnovsko ždrelo i zatim se ponovo vraća u Srbiju nedaleko od sela Petačinci. Uliva se kod sela Gradište u Nišavu. Ukupna dužina ove reke je 72.1 km od toga je 45.1 km formirala na teritoriji Srbije a preostali deo pripada Bugarskoj. Posmatrajući površine sliva nešto manje od 50 % pripada Srbiji. Režim ove reke je izuzetno neujednačen, prolećni meseci donose poplavne talase i izlivanje ove reke a letnji i jesenji meseci veliki deficit voda. Shodno novonastalim klimatskim promenama očekuje se da će ove vrste katastrofalnih događaja biti učestalije i intenzivnije. Kako elementarne nepogode ne poznaju administrativne granice, potrebno je na nivou celog sliva reke Jerme uspostaviti monitoring sa ciljem blagovremenih upozoravanja i najava očekivanih poplavnih talasa.

Ključne reči: klimatske promene, režim reke, monitoring, međugranična saradnja, Jerma

²⁸⁶ Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Srbija, vesna.ristic@rgf.bg.ac.rs

²⁸⁷ Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Srbija, marina.cokorilo@rgf.bg.ac.rs

²⁸⁸ Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Srbija, dusan.polomcic@rgf.bg.ac.rs

²⁸⁹ Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Srbija, dragoljub.bajic@rgf.bg.ac.rs

²⁹⁰ Univerzitet Singidunum, Fakultet za primenjenu ekologiju Futura, Srbija,

boris.vakanjac@futura.edu.rs

²⁹¹ Hidroelektrana "Piro", pedjahetfield@hotmail.com

UVOD

Sliv reke Jerme se nalazi u jugoistočnom delu Srbije između 42°41' i 43°04' severne geografske širine i 22°21' i 22°49' istočne geografske dužine i obuhvata površinu u iznosu od 820,19 km².

Reka Jerma (ukupne dužine 72.1km), koja izvire na Vlasinskoj visoravni u zoni Vlasinskog jezera, teče prema severozapadu, padinama planine Gramade, kroz selo Klisuru. Kod sela Strazimirovci (Opština Surdulica) prelazi u susednu državu Bugarsku, prolazi kroz Trnovsko ždrelo i zatim se ponovo vraća u Srbiju nedaleko od sela Petačinci (Opština Dimitrovgrad).

Iako nastaje na teritoriji Srbije, ova reka na području Bugarske formira tok dužine 27km. Nakon ulaska u Srbiju, nastavlja da teče ka zapadu, formirajući tok dužine 28km, što čini ukupno 45.1 km dužine toka kroz Srbiju (zajedno sa 17.1km od izvora do granice sa Bugarskom). Jerma se uliva u Nišavu 1km nizvodno od sela Gradište (Opština Pirot) kao njena leva pritoka. Zajedno sa Nišavom pripadaju u najširem smislu Crnomorskom slivu. Generalno posmatrano, slivno područje reke Jerme teritorijalno pripada (ne računajući deo koji se nalazi na teritoriji Bugarske) opštinama Surdulica, Dimitrovgrad, Babušnica i Pirot.

Mrežom regionalnih i lokalnih puteva ova oblast je povezana sa ostalim delovima Srbije. Od posebnog je značaja međunarodni tranzitni putni pravac Beograd-Niš-Sofija (E-80) preko Pirota i Dimitrovgrada, koji predstavlja glavnu putnu vezu između Evrope i Azije. Takođe su i železničkim saobraćajem povezani Niš i Sofija preko Pirota i Dimitrovgrada. Ka severu postoji put nižeg ranga, koji spaja Pirot preko Temske i Kalne sa Knjaževcem, odakle se može ići ka Zaječaru, Sokobanji ili Boljevcu (R 121). Ka jugozapadu je put koji spaja Pirot preko Babušnice sa Ljuberađom (R 39), a zatim nastavlja ka Vlasotincu i Leskovcu, izbijajući na autoput E-75. Put istog ranga ide od Bele Palanke ka jugu, spajajući ovaj grad sa Mokrom, Divljanom, Koritnicom, sve do Ljuberađe, nakon čega produžava ka Zvoncima, Trnskim Odorocima, Zvonačkoj Banji i Sukovu (R 223) i izbija na međunarodni put E-80.

1. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

1.1 Režim padavina

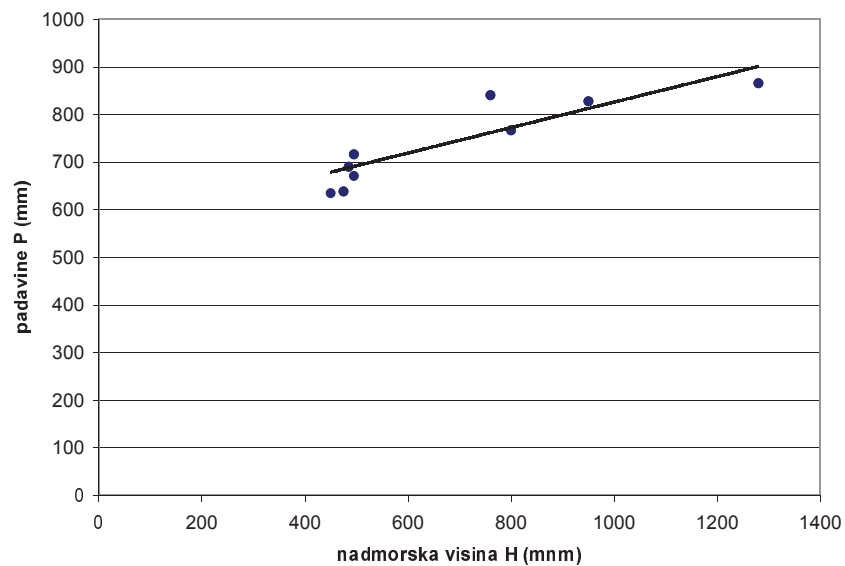
U cilju sagledavanja prostornog rasporeda i neravnomernosti padavina u slivu reke Jerme analizirano je 8 kišomernih stanica koje se nalaze u okviru sliva reke Jerme ili se nalaze u njenoj neposrednoj blizini. U tabeli 1 taksativno su navedene stanice koje su analizirane, zatim data je nadmorska visina na kojoj se nalaze analizirane kišomerne stanice i data je srednje višegodišnja suma padavina sračunata za osmatrački period 1960-2010. godina dok je zavisnost zabeleženih padavina u funkciji nadmorske visine data je na slici 1.

REŽIM POGRANIČNE REKE JERME

Tabela 2 Prikaz prosečnih višegodišnjih vrednosti godišnjih suma padavina na kišomernim stanicama u slivu reke Jerme - P(mm) za period osmatranja od 1960. do 2010. godine

Padavinska stanica	H (m _{nv})	Suma godišnjih padavina P (mm)
Kalna Vlasotinačka	950	827.7
Radinjinci	495	716.3
Rakov Dol	760	840.6
Sukovo	475	638.5
Vlasi	485	690.2
Klisura	800	766.8
Stojković Mahala	1280	865.9
Babušnica	495	491.0
Dimitrovgrad	450	634.9

Slika 1: Zavisnost padavina u funkciji nadmorske visine

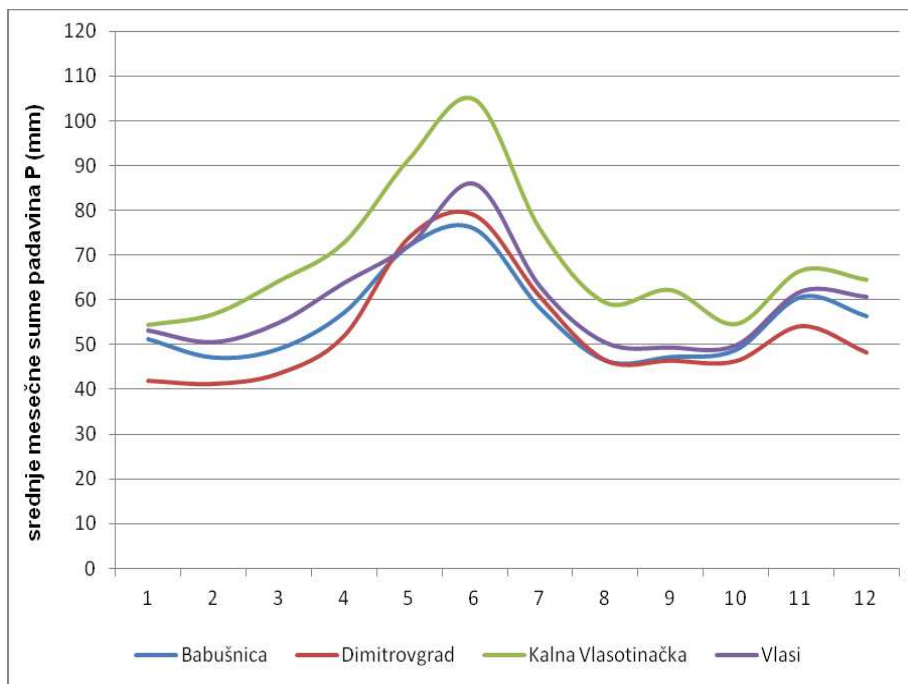


Na osnovu izvršenih analiza može se zaključiti da je režim padavina prostorno heterogen, mada se da uočiti porast padavina sa porastom nadmorske visine (slika 1). Srednja godišnja visina padavina različita je u pojedinim delovima sliva, što je posledica velike vertikalne disproporcije u reljefu. Na visokoj Vlasini, zatim na planinama Ruj, Vlaškoj planini i Grebenu izluči se znatno veća količina padavina nego u najnižim delovima sliva oko Sukova ili u Zne polju. Dok najniži delovi sliva dobijaju ispod 600 mm padavina u toku godine, na planinama se izluči 800-1000 mm.

U zimskim mesecima padavine se izlučuju u vidu snega. Debljina snežnog pokrivača u nižim delovima sliva je 20-30 cm, a u višim i preko 50 cm. Broj dana sa snegom najveći je u izvorišnom delu Jerme i na visokim planinama. Snežni pokrivač je od posebnog značaja za režim Jerme jer uslovljava niske vodostaje u vreme formiranja snežnog pokrivača, ali zato tokom prolećnih meseci u periodima naglog njegovog otapanja uzrokuje visoke vodostaje pa čak i izlivanja reke Jerme i/ili njenih pritoka iz svojih korita. Za razliku od snega, letnje kiše imaju manji uticaj na vodostaj Jerme (tlo je u toku leta veoma suvo, tako da se najveći deo padavina troši na nadoknađivanje vlage u zemljištu). Izuzetak čine letnje kiše izlučene u vidu pljuskova jakih intenziteta, kada se vrši brza propagacija padavina odnosno kada padavine dospele na površinu sliva reke Jerme se brzo slivaju do vodenih tokova izazivajući naglu pojavu poplavnog talasa (Stanković, 1997).

Sa gledišta unutargodišnjeg rasporeda padavina, one su takođe neravnomerno raspoređene. U proseku najviše padavina se izluči u periodu maj-jun, prosečno 148.1 - 153.1mm, odnosno 22.1 - 24.1% od ukupnih godišnjih količina padavina (što predstavlja skoro četvrtinu ukupnih godišnjih suma padavina). Nakon izraženog maksimuma, količina padavina opada do novembra kada se javlja blagi porast, a zatim se nastavlja trend opadanja (slika 2).

Slika 2: Unutargodišnja raspodela padavina za ospatrački period



2. HIDROGRAFSKE KARAKTERISTIKE REKE JERME

Jerma je leva pritoka reke Nišave. Nastaje od Vučje i Grubine reke na Vlasinskoj visoravni, istočno od Vlasinskog jezera na blago zatalasanoj planinskoj površi iznad koje se diže vrh Cvetkov Grab visok 1.489m (Stanković, 1997). Deo voda iz gornjeg dela sliva preveden je u Vlasinsko jezero za potrebe dobijanja hidroenergije. Izvorišni kraci Jerme imaju klisuraste doline.

Posle 17.1km toka, kod mesta Strazimirovci prelazi u predeo Zne Polje u Bugarskoj, teče preko bugarske teritorije 27km, a zatim se kod sela Petačinci vraća u Srbiju, nastavljajući svoj tok pravcem istok-zapad do sela Trnski Odorovci, gde skreće na sever kroz klisuru. Dužina ovog dela toka Jerme je 28km do ulivanja u Nišavu, 1km nizvodno od sela Gradišta (Stanković, 1997).

Ukupna dužina Jerme je 72,1 km (dužina reke kroz Srbiju je 45.1 km, dok Bugarskoj pripada 27km). Površina sliva je 820.19 km². Od toga, našoj teritoriji pripada 389.72km² (47.5%) dok je ostatak od 430.47km² u Bugarskoj (52,5%). Gustina rečne mreže je izuzetno velika. Najveća je u izvorišnom delu, a najmanja u donjem klisurasto-kanjonskom delu doline (Petrović, 1999).

Probijajući se kroz Greben planinu (1.337m) i Vlašku planinu (1.442m), Jerma na teritoriji Srbije gradi Odorovačko i Vlaško ždrelo, širine 10-30m, sa stranama visokim 300-400m, dok na teritoriji Bugarske gradi Trnsko ždrelo. Ovi klanci su bili neprohodni do 1927. godine, kada je za potrebe rudnika kamenog uglja „Rakita“ kroz klisuru probijena trasa železnice. 70-ih godina prošlog veka je zbog zatvaranja rudnika umesto pruge napravljen asfaltni put, čime je porastao broj posetilaca reke Jerme, Poganovskog manastira, smeštenog pored same reke, kao i obližnjeg banjskog lečilišta još iz rimskog perioda Zvonačke Banje, sa termalnom i radioaktivnom vodom, temperature 28°C.

Od zaseoka Bobovište do sela Vlasi Jerma teče Vlaškom klisurom, koja se sastoji iz uzvodnog suženog dela, središnjeg proširenog dela (kod manastira Sv. Jovan) i nizvodnog suženog dela koji se završava strmim odsekom kod sela Vlasi. Širina Jerme je oko 10m u suženim delovima klisure, odnosno oko 20m u proširenim delovima, dok dubina u pojedinim džinovskim loncima premašuje 1m. Širina doline neposredno iznad reke odgovara širini korita, dok se naviše lagano proširuje. Na izlazu iz Vlaške klisure Jerma prima vodu jakih karstnih vrela Đeverice i Banjice. Od sela Vlasi do ušća dolina Jerme se mestimično sužava i proširuje. U proširenjima meandrira i taloži velike količine sitnog vučenog i suspendovanog materijala. Potoci koji se ulivaju u Jermu imaju velike plavine na ušćima, te pomeraju tok Jerme. Kod sela Sukova dolina Jerme se široko otvara prema dolini Nišave. Kod ušća Jerma je šira od Nišave i pomera njen tok kako vodenom masom, tako i materijalom. Neposredno pre ušća Jerma je izgradila veliku plavinu kroz koju je usečeno korito, ali se za vreme povodnja voda široko razliva (Stanković, 1997).

Znepoljska kotlina predstavlja tipičan erozioni basen čije je dno ispunjeno rečnim nanosima, najvećim delom slabo zaobljenim šljunkovima koje reke donose za vreme velikih voda. Za vreme jakih letnjih pljuskova pritoke Jerme poprimaju bujični karakter (Petrović, 1999).

Doline pritoka Jerme, posebno onih koje se stiču prema Znepoljskoj kotlini, imaju uniformni karakter. Sve su približnih dužina, duboko usečene, pravolinijske i približno istih padavina (Petrović, 1999). Na svom toku Jerma prima veći broj pritoka. Brojnije i duže su desne pritoke, te je sliv izvesno asimetričan. Veći broj pritoka razvijen je na teritorije Bugarske dok su na teritoriji Srbije manje razvijene (Stanković, 1997).

Neposredno posle spajanja Vučje i Grubine reke, kao prva pritoka Jerme sa njene leve strane javlja se Drajinjska reka (kod sela Drajinici), a nešto uzvodno i desna pritoka – Kostraševska reka. Crvenska reka se uliva u Jermu čineći njenu levu pritoku neposredno pre ulaska Jerme u Bugarsku. Reka Jablanica, kod sela Petačinci, po ulasku reke Jerme u Srbiju čini njenu desnu pritoku. Nedaleko od manastira Sveti Jovan, u Jermu se uliva i Zvonačka reka (Blatašnica) i sa Kusovranskom rekam (selo Ćirinci) čini karakteristične leve pritoke reke Jerme.

Važnije desne pritoke Jerme su Kostraševska reka, Liškovica, Glogovštica, Jablanica i Poganovska reka, dok su veće leve pritoke Zvonačka reka i Kusovranska reka. Ostale leve pritoke Jerme su: Strežina reka (5km), Draginjska reka (5km), Groznatovska reka (5km), Turokovska reka (4km), Kusa reka (4km) i Sukovski potok (4.5km).

3. HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE REKE JERME

Za analizu režima površinskih voda u slivu Jerme, korišćeni su podaci o srednjemesečnim proticajima sa dve hidrološke stanice uspostavljene od strane Republičkog hidrometeorološkog zavoda Srbije. U tabeli 2 dat je prikaz hidroloških staniaca na kojima se kontroliše režim reke Jerme a koje se nalaze na teritoriji Republike Srbije. U tabeli 3 dat je prikaz srednjemesečnih, maksimalnih i minimalnih mesečnih proticaja zabeleženih na ovim stanicama za period razmatranja od 1961. do 2013. godine. Na slici 3 data je unutargodišnja raspodela proticaja reke Jerme registrovanih u osmatračkim profilima.

Tabela 2 Spisak analiziranih stanica koje se nalaze na teritoriji sliva reke Jerme

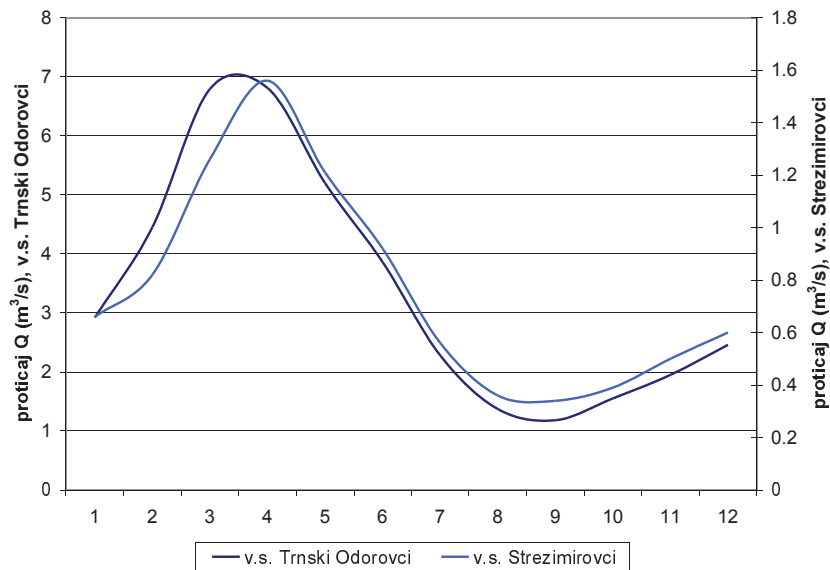
Vodotok	Vodomerna stanica	Kota „0“	Udaljenost od ušća (km)	Površina sliva F (km ²)
Jerma	Strezimirovci	802.2	58	95
	Trnski Odorovci	552.58	21.5	557

REŽIM POGRANIČNE REKE JERME

Tabela 3 Prikaz srednjemesečnih, maksimalnih i minimalnih mesečnih proticaja analiziranih stanica koje pripadaju slivu reke Jerme

stanica	Strezimirovci (m ³ /s)			Trnski Odorovci (m ³ /s)		
	Qsr	Qmax	Qmin	Qsr	Qmax	Qmin
I	0.66	3	0.16	2.92	12.2	0.58
II	0.82	2.85	0.16	4.45	18.4	0.71
III	1.26	3.12	0.37	6.79	20.8	1.29
IV	1.56	4.25	0.4	6.81	22.4	1.44
V	1.21	2.63	0.25	5.2	17.4	1.12
VI	0.92	3.49	0.25	3.86	12.6	0.93
VII	0.56	2.77	0.1	2.28	8.81	0.36
VIII	0.36	1.59	0.06	1.37	7.7	0.19
IX	0.34	1	0.06	1.18	5.61	0.29
X	0.39	1.54	0.1	1.55	10.8	0.38
XI	0.5	2.01	0.13	1.95	9.73	0.49
XII	0.6	2.45	0.12	2.46	8.58	0.48

Slika 3: Unutargodišnja raspodela proticaja reke Jerme u profilima Strazimirovci i Trnski Odorovci



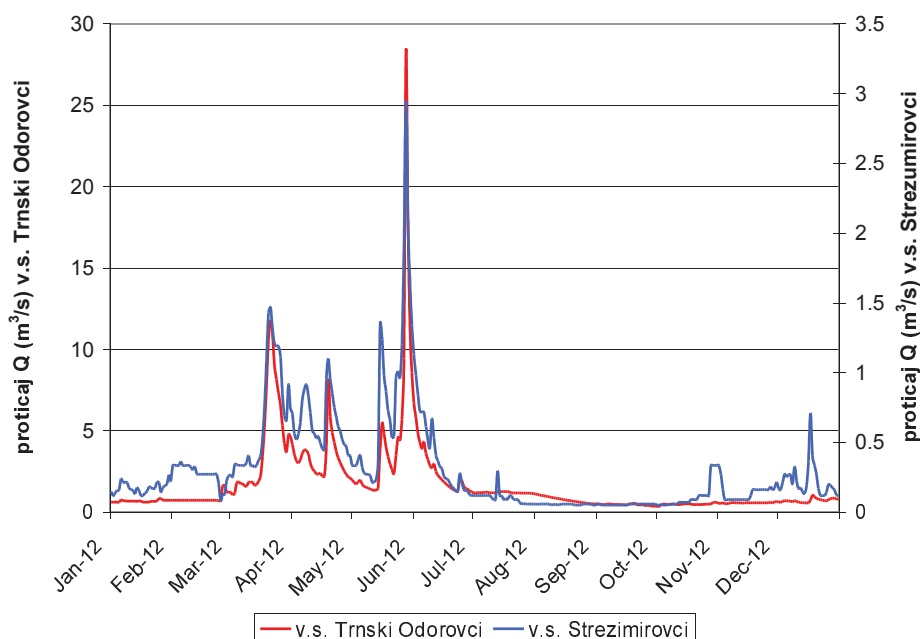
Analizom podataka može se zaključiti da je unutargodišnja raspodela slična kod navedenih osmatračkih profila. Vrednosti za proticaj reke Jerme su najveće tokom marta, aprila i maja meseca, što je posledica otapanja snežnog pokrivača i prolećnih kiša. Prisutan je jedan maksimum koji se javlja tokom aprila, dok su minimalni proticaji karakteristični za avgust i septembar, odnosno za periode kada se javljaju najmanje mesečne sume padavina.

Apsolutni minimalni proticaj za razmatrani period od 1961. do 2013. godine na hidrološkoj stanici Strazimirovci zabeležen je 30. avgusta 1964. godine i iznosio je $0.02\text{m}^3/\text{s}$, dok je na hidrološkoj stanici Trnski Odorovci apsolutni minimalni proticaj od $0.16\text{m}^3/\text{s}$ registrovan 16. avgusta 2000. godine. Apsolutni maksimumi proticaja su zabeleženi 24. maja 1986. godine ($30.3\text{m}^3/\text{s}$) na hidrološkoj stanici Strazimirovci, a 1. jula 1983. godine ($163.0\text{m}^3/\text{s}$) na stanici Trnski Odorovci. Na osnovu svega iznetog može se zaključiti da odnosi površina sliva koju kontroliše v.s. Trnski Odorovci prema površini koju kontroliše v.s. Strazimirovci stoji u odnosu 6 : 1. Što se tiče srednji proticaja može se konstatovati da:

- srednje višegodišnji proticaj imaju odnos $Q_{sr,TO} : Q_{sr,S} = 4.5 : 1$
- apsolutno maksimalni proticaj $Q_{max,TO} : Q_{max,S} = 5.4 : 1$
- apsolutno minimalni proticaj $Q_{min,TO} : Q_{min,S} = 8 : 1$

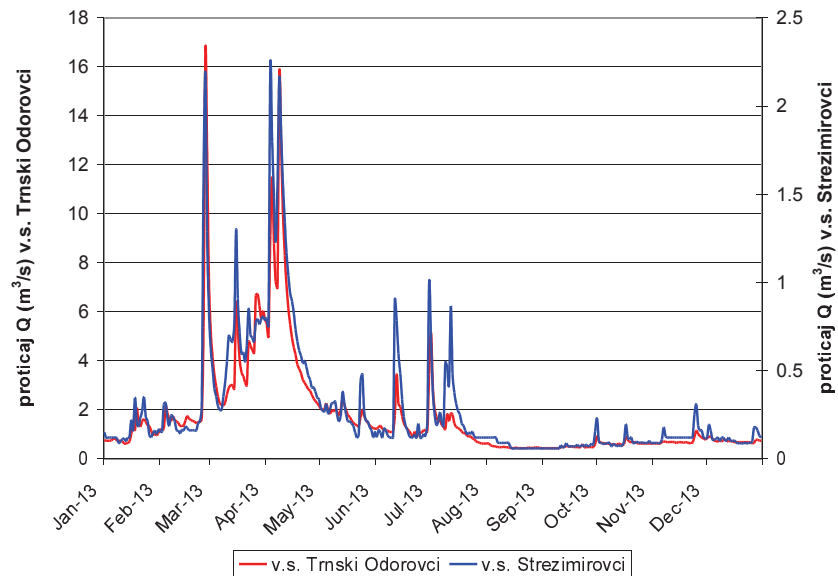
Za potrebe analize režima reke Jerme urađeni su uporedni hidrogrami u profilima vodomernih stanica Trnski Odorovci i Strazimirovci za 2012, 2013. i 2014. godinu (slike 4, 5 i 6).

Slika 4: Uporedni hidrogrami reke Jerme u profilima v.s Trnski Odorovci i v.s Strazimirovci za 2012. god.

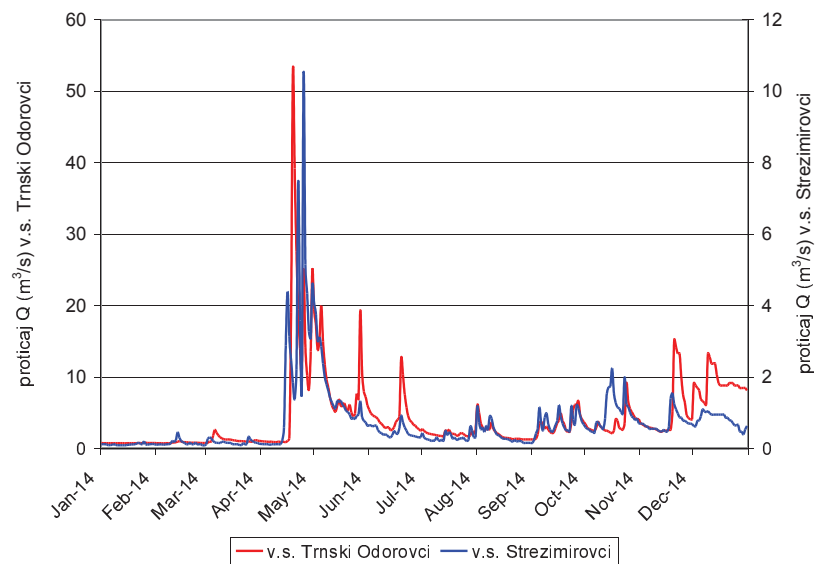


REŽIM POGRANIČNE REKE JERME

Slika 5: Uporedni hidrogrami reke Jerme u profilima v.s Trnski Odorovci i v.s Strazimirovci za 2013. god.



Slika 6: Uporedni hidrogrami reke Jerme u profilima v.s Trnski Odorovci i v.s Strazimirovci za 2014. god.



Na osnovu uporednih hidrograma za hidrološke stanice Trnski Odorovci i Strazimirovci, uočava se već pomenuta manja izdašnost na uzvodnom delu sliva, u profilu vodomerne stanice Strazimirovci. Na uporednim hidrogramima u profilima vodomernih stanica Trnski Odorovci i Strazimirovci (slike 4, 5 i posebno 6), evidentan je brz porast pikova, skoro vertikalna, a javlja se kao posledica otapanja snežnog pokrivača i/ili kišnih epizoda koje su se javile tokom proleća, najkasnije juna.

Tokom 2014. godine, u periodu delovanja ciklona, čiji se uticaj odrazio na ceo region Republike Srbije, u slivu reke Jerme, na vodomernim stanicama Trnski Odorovci 19. aprila 2014. godine, registrovan je Q_{max} u iznosu od 52,9 m³/s, dok je maksimalni proticaj na vodomernoj stanici Strazimirovci registrovan 25. 4. 2015. godine i iznosio 10,5 m³/s.

O saglasnosti hidrograma na oba vodomerna profila svedoči i skoro istovremena pojava pikova. U prilog ovome govore i koeficijenti korelacija između proticaja zabeleženih na ove dve hidrološke stanice. Za 2012. godinu koeficijent korelacija iznosi $r = 0.923$, za 2013. godinu $r = 0.942$ dok za 2014. godinu svega $r = 0.61$. Ovde treba napomenuti da 2012. i 2013. godina spadaju u dve najsušnije i najtoplije godine dok 2014. godinu ubrajamo u jednu od najvlažnijih godina. Niža vrednost koeficijenta korelacije za 2014. godinu je posledica činjenice da je jedino tokom 2014. godine primetan mali pomeraj u pojavi pikova i to u iznosu od jednog dana, što se može objasniti činjenicom da su Strazimirovci pomereni uzvodno oko 36 km u odnosu na Trnske Odorovce, tj. da je poplavnom talasu bio potreban pomenuti vremenski period da pređe ovo rastojanje.

4. ZAKLJUČAK

Reka Jerma nastaje na teritoriji Republike Srbije i formira svoj tok ukupne dužine od 17.1 km. Nakon toga napušta Srbiju kod Strazimirovca i ulazi u Bugarsku na čijem području formira tok ukupne dužine 27km. Napuštajući Bugarsku, opet se vraća na teritoriju Srbije formirajući tok dužine 28km, što čini ukupno 45.1 km dužine toka kroz Srbiju. Jerma se uliva u Nišavu 1km nizvodno od sela Gradište (Opština Pirot) kao njena leva pritoka. Što se tiče samog sliva reke Jerme, 47.5% pripada Srbija a nešto više od 50% (52.5%) pripada Bugarskoj.

Na osnovu rezultata prikazanih u radu može se zaključiti da je proces formiranja rečnog oticaja u slivu reke Jerme heterogen po prostoru u svim karakterističnim fazama režima voda. U osnovi evidentno je da se duž toka reke Jerme vodnost povećava, kako za prosečne vode, tako i za male, pa i velike vode. Interesantno je da su za sve razmatrane režime karakteristične izdašnosti manje na uzvodnom delu sliva, gde Jerma prolazi kroz Bugarsku. Ovo je svakako i posledica intenzivnog korišćenja voda na bugarskoj teritoriji. Režim malih voda u potpunosti prati režime prosečnih proticaja, dok je režim velikih voda više izložen prostornoj nehomogenosti, specijalno ako se posmatraju samo ekstremni proticaji u profilima vodomernih stanica.

Ova reka spaja dve države Srbiju i Bugarsku i kao takva predstavlja međugraničnu reku. Na teritoriji Srbije, na reci Jermi postoje dva osmatračka mesta što nije dovoljno da bi se pratilo kretanje poplavnog talasa. Da li postoje osmatračka mesta u Bugarskoj autorima ovog rada u trenutku obrade podataka nije bilo poznato. Ali svakako je potrebno naglasiti da postojeći monitoring nije na zadovoljavajućem nivou i da je potrebno znatno ga pogustiti.

REŽIM POGRANIČNE REKE JERME

Za ove potrebe da bi se pratio režim reke Jerme i kretanje poplavnog talasa koji bi mogao imati velikih negativnih posledica po stanovništvo obe države potrebno je postaviti senzore koji bi pratili režim promene nivoa reke Jerme i njenih većih i značajnijih pritoka. U pojedinim odabranim profilima bi se sproveda hidrometrijska merenja kojim bi se definisale krive proticaja a sa ciljem definisanja zavisnosti proticaja u funkciji vodostaja. Na osnovu krivih proticaja bi se mogao pratiti poplavni talas i u vidu količina vode odnosno zapremine vode koje se kreću kroz odabrane profile.

LITERATURA:

- Kostić P., 2015: Režim i bilans voda reke Jerme, zavšni rad, Rudarsko geološki fakultet, Beograd
- Republički hidrometeorološki zavod Srbije, 2012: Hidrološki godišnjak, površinske vode
- Republički hidrometeorološki zavod Srbije, 2013: Hidrološki godišnjak, površinske vode
- Republički hidrometeorološki zavod Srbije, 2014: Hidrološki godišnjak, površinske vode
- Petrović J., 1999: Priroda Pirotske kotline i gornjeg ponišavlja, Institut za Geografiju Prirodno matematički fakultet u Novom Sadu, Novi Sad.
- Stanković S., 1997: Geografija Ponišavlja, Beograd

REGIME OF THE BORDER RIVER JERMA

Resume: *The River Jerma originates on the Vlasina highlands, in the area of the lake Vlasinsko Jezero, and it flows toward the northwest along the slopes of Gramada Mt. through village Klisura. Near village Strazimirovci it flows to the neighboring Bulgaria, runs through Trnovsko ždrelo and flows back to Serbia in the vicinity of village Petačinci. It joins the river Nišava near village Gradište. The overall length of the river is 72.1 km, 45.1 km on the territory of Serbia and the rest belongs to Bulgaria. Somewhat less than 50 % of the square area of the Jerma river basin belongs to Serbia. The river regime is extremely unbalanced. Flash floods are quite common in springtime, while water deficit is characteristic for summer and autumn months. According to recent climate change, such disasters are expected to be more frequent and more intense. Since natural disasters do not respect administrative borders, it would be necessary to establish monitoring in the whole Jerma River basin, in order to enable flash flood warnings in a timely manner.*

Keywords: *climate change, river regime, monitoring, cross-border cooperation, Jerma*