

## POTAMOLOŠKI MONITORING NA RIJEKAMA BOSNE I HERCEGOVINE U FUNKCIJI UPRAVLJANJA I PROSTORNOG PLANIRANJA

**Muriz Spahić, Emir Temimović, Aida Korjenić, Haris Jahić i Amra Banda**

Univerzitet u Sarajevu, Prirodno-matematički fakultet, Odsjek za geografiju,  
Zmaja od Bosne 33-35, Sarajevo, Bosna i Hercegovina  
[murizspahic@gmail.com](mailto:murizspahic@gmail.com) [emirtemimovic@yahoo.com](mailto:emirtemimovic@yahoo.com) [aidaik@yahoo.com](mailto:aidaik@yahoo.com)  
[haris-jahic@hotmail.com](mailto:haris-jahic@hotmail.com) [amra-catovic@hotmail.com](mailto:amra-catovic@hotmail.com)

*Potamološki monitoring obuhvata sistem hidroloških stacionara raspoređenih u riječnim sistemima, koji kontinuirano registruju vodostaje, prema kojima se određuju vodostanja i proticaji, a služe u različite vodoprivredne svrhe. Pored toga, podaci potamološkog monitoringa služe za definisanje površine posrednog riječnog korita, a odnosi se na aluvijalnu ravan ili poloj, koji u vrijeme visokih i najviših vodostaja bivaju plavljeni i imaju funkciju proširenog riječnog korita.*

*Poloji u vrijeme srednjih i niskih vodostaja predstavljaju veoma povoljne prikoritske površine za različite namjene povremenog ili privremena korištenja, prije svega u poljoprivredne svrhe, kada se tokom vegetacionog perioda, po pravilu, ostvaruju prosječni i prosječno niski, a nerijetko i najniži vodostaji. Korištenje ovih površina u druge svrhe je veoma riskantno i prostorno planski je nedopustivo, posebno u vrijeme ekološki zapuštenih vodotoka u čijim riječnim kortima su deponovani vučeni nanosi antropogenog porijekla. Prema njima se usaglašava uzvodni riječni profil, kojima plića riječno korito, pa i u vrijeme prosječno visokih vodostaja riječna voda se izliva na poloj.*

*Da bi se predupredila i smanjila šteta od poplava je uvođenje novog automatizovanog sistema potamološkog monitoringa, koji automatski snabdijeva hidrološki centar sa podacima vodostaja sa svih hidroloških stacionara istog riječnog sistema. Istovremeno potamološki monitoring bi se koristio i za alarmiranje naglog porasta vodostaja, kada se preduzimaju mjere i aktivnosti zaštite od poplava.*

**Ključne riječi:** *potamološki monitoring, aluvijalna ravan, poloj, poloizacija, vodostaj, vodostanje, prostorno planiranje, automatizovani potamološki monitoring, zaštita.*

## POTAMOLOGICAL MONITORING IN MANAGMENT AND SPATIAL PLANNING OF BOSNIA AND HERZEGOVINA'S RIVERS

**Muriz Spahić, Emir Temimović, Aida Korjenić, Haris Jahić, Amra Banda**

University of Sarajevo, Faculty of Science, Department of Geography  
Zmaja od Bosne 33-35, Sarajevo, Bosna i Hercegovina  
[murizspahic@gmail.com](mailto:murizspahic@gmail.com) [emirtemimovic@yahoo.com](mailto:emirtemimovic@yahoo.com) [aidaik@yahoo.com](mailto:aidaik@yahoo.com)  
[haris-jahic@hotmail.com](mailto:haris-jahic@hotmail.com) [amra-catovic@hotmail.com](mailto:amra-catovic@hotmail.com)

*Potamological monitoring includes hydrological stations distributed in river systems, which continuously record water levels, according to which water level and flows, are determined used in a variety of water management purposes. In addition, potamological monitoring data serve to define the area of indirect riverbed, and refers to the alluvial plain who at the time of the highest water levels is flooded and functions as a riverbed.*

*Alluvial plain during low and mid-water levels are very favorable pre-riverbed surfaces for various purposes of occasional or temporary use, especially in agriculture, when during the vegetation period, as a rule, average and average low, and often lowest water levels are achieved. Using these areas for other purposes is very risky and according to spatial planning rules unacceptable, particularly at the time of environmentally neglected watercourses in whose river beds bed load of anthropogenic origin are deposited. Upstream river gauge should harmonize, where the river bed gets shallow, and even during the average high water river water flows in the alluvial plain.*

*In order to prevent and reduce damage from floods it is necessary to introduce new automated system of potamological monitoring, which automatically supplies hydrological center with water levels data from all hydrological dispensaries of the same river system. At the same time potamological monitoring would be used to alert in the case of sudden increase in water levels, when taking measures and activities for flood protection.*

**Keywords:** *potamological monitoring, alluvial plain, water level, spatial planning, automated potamological monitoring, protection.*

## UVOD

## INTRODUCTION

Potamološki monitoring praćen vodomjernim letvama i limnigrafima, uspostavljen po talvegu glavnih riječnih sistema u Bosni i Hercegovini ne zadovoljava vodoprivredne i prostorno planerske potrebe. Izmjereni vodostaji sa vodomjerne letve zahtijevaju osmatračku službu, koja očitava vodostaje svakim danom u 7:30 sati, odnosno svakih 7 dana mijenja limnigrafsku traku sa limnigrafa. Izmjereni vodostaji na ovakav način zahtijevaju njihovu obradu i po potrebi publikovanje podataka u centralnim hidrometeorološkim zavodima.

Postojeći potamološki monitoring ne zadovoljava potrebe upravljanja vodnim resursima Bosne i Hercegovine. Osim što ovakav monitorin riječnog režima ne pruža potpuno tačne i relevantne podatke, on nije adekvatno niti gusto raspoređen po riječnim sistemima i riječnoj mreži u Bosni i Hercegovini. Tako, postoji mnoštvo tokova, drugog, trećeg i n-tog ranga koji nisu obuhvaćeni sistemom potamološkog monitoringa, pa zbog toga i nisu obuhvaćeni hidrološkim analizama, posebno kada je riječ o utvrđivanju vodonog bilansa riječnih tokova nižeg taksonomskog ranga kojima, najčešće, pripadaju planinski tokovi. Ova potreba je imperativna, posebno kada se ima u vidu racionalno gazdovanje čistim vodnim resursima.

Vodostaji na glavnim tokovima su uvjetovani pritokama, na kojima, osim rijetkih izuzetaka u Bosni i Hercegovini, ne postoji mreža potamoloških stacionara, iako su visoki vodostaji na glavnim vodotocima posljedice istih na pritokama. Visoki vodostaji na pritokama uzrokuju promjene riječnog režima i istovremeno su ključ prognoza visokih vodostaja ili plavnih talasa u srednjim i donjim tokovima glavnih vodotoka u Bosni i Hercegovini.

Sve ovo usmjerava vodoprivredne aktivnosti na novu fazu osmišljavanja, planiranja i mapiranja mreže potamoloških stacionara, kao i supstituciju postojećih, zastarjelih, vodomjera savremenim automatskim obavještavajućim monitoringom, radi predupređenja negativnih posljedica vezanih za riječne režime. Savremeni automatski hidrološki monitoring je u funkciji blagovremenog alarmiranja na opasnost od povišenih vodostaja i vodostanja

na riječnim sistemima i riječnoj mreži prema kojima bi se blagovremeno mogle preduzeti mjere zaštite ljudstva i materijalnih dobara od poplavnih talasa.

## VODOSTAJI I VODOSTANJE WATER LEVELS

Potamološka nauka definiše vodostaje kao trenutni nivo vode u riječnom koritu, a vodostanje, kao prosječne vodostaje određeni za duži vremenski period, koji je u hidrologiji određen za 22 godine. Vodostaji se određuju poznatom i priznatom metodologijom na vodomjernim stanicama koje su opremljene vodomjernim letvama za svakodnevna, jedan puta u toku 24 sata, vizuelna očitavanja vodostaja i limnigrafima za sedmične analize vodostanja registrovanih na limnigrafskim trakama. I jedan i drugi metod registrovanja vodostaja definiše njegovo trenutačno numeričko stanje, bez predviđanja tendencija daljeg razvoja, kao što su stagnacija, opadanje i porast vodostaja. Svi ovi postupci i radnje kojima se određuju vodostaji su nedovoljni za sagledavanje umreženosti kompleksnih fizičkogeografskih pojava i procesa koji uvjetuju tendencije budućeg razvoja. Jedna od njih može biti kontinuirano narastanje vodostaja do nivoa najviših ili datumskih vodostaja, koji uzrokuju ogromne štete poplavnim talasima u riječnim polojima.

### **Hidrološki monitoring i planiranje neposrednih mjera zaštite od poplava** **Hydrological monitoring and planning immediate measures for flood protection**

Neposredne mjere zaštite od poplavnih talasa ili ekstremno visokih vodostaja uključuje registovanje njihovih visina na svakom vodomjeru po talvegu riječnog sistema, uključujući i pritoke prvog ranga. Sistem umreženosti podataka kota vodostaja, kada se preduzimaju mjere zaštite od polava, bi trebao biti uređen automatskim obavještavajućim hidrološkim monitoringom, koj alarmira nailazak poplavnog talasa.

Prije dostave alarmirajućih kota vodostaja, potrebno je analizirati postojeće i buduće meteorološko stanje i kategorije doticaja, s obzirom na morfografiju riječnih slivova, kako bi se shvatio budući trend vodostanja. Ako rezultati hidrološkog i meteorološkog monitoringa pokažu tendenciju rasta, od trenutno registrovanog, onda distributivni centr alarmira stanovništvo radi zaštite od poplava.

Da bi se ispoštovala mjere zaštite od plavnih talasa potrebno je osavremeniti hidrološki monitoring i supstituirati vizuelni trenutni numerički monitoring sa automatskim mjernim instrumentima koji su povezani sa telekomunikacijskim sistemima prema hidrološkim centrima opremljenim za praćenje i kompleksno analiziranje meteorološko-hidrološkog trenda vodostaja. Pored toga hidrološki centri imaju obavezu alarmiranja nadležnih institucija o dostignutoj koti vodostaja, kada se preduzimaju neposredne mjere odbrane od poplava.

Na bazi visine alarmirajućih vodostaja na riječnom sistemu vrši se mapiranje istih, te na bazi razvoja meteorološke situacije procjenjuje se trend daljeg razvoja vodostaja. Mapiranjem monitorina trenutnog vodostaja i tendencija budućeg razvoja izolinijma se ucrtava na topografsku kartu krupne razmjere ili prostorno-plansku osnovu. Na osnovu karata i planova se sračunava površina zahvaćena poplavnim talasima. Na ovaj način se definišu objekti koji se trebaju štiti nasipima, kao i visina istih prema razvoju meteoroloških uvjeta.



Sl. 1. Geografska raspodjela meteorološke radarske službe u zemljama Evropske Unije  
Fig. 1. Geographical distribution of meteorological radar service in European Union member states

tizacija, je od posebnog značaja kod manjih vodotoka gdje, zbog dosta brzog formiranja poplavnih talasa, ostaje kratak vremenski period za preduzimanje ostalih aktivnosti na odbrani od poplava. Automatizovani hidrološki i meteorološki monitoring omogućuje prognozu visine i plavljenja riječnih poloja poplavnim talasima.

### Posredne mjere zaštite od poplava Indirect measures for flood protection

Osim neposrednih mjera i postupaka koji se primjenjuju u zaštiti od poplavnih talasa primjenjuju se i posredne mjere i aktivnosti, koje se često ubrajaju u neinvesticione mjere zaštite od poplava. Njima se utiče na smanjenje šteta i odnose se na eliminisanje štetnih posljedica alarmantnih poplavnih talasa.

Od brojnih posrednih (prethodnih) mjera i aktivnosti koje se preduzimaju u riječnim slivovima radi smanjenje posljedica od visokih vodostaja ovom prikom bit će tretirane prostorno planske aktivnosti. Njima se uvažavaju visoki i ekstremno visoki ili datumski vodostaji kao realnost ili segment prirodne osnove bilo kojeg prostornog plana. Prostorno planiranje podrazumijeva analizu uzajamne veze i odnosa prirodnogeografskih i društveno-geografskih pojava i procesa koje određuju realnost stanja date sredine, a u ovom slučaju riječne vode naspram riječnog korita i njegovog poloja. Poloji su ključne morfoforme za izradu prostorne osnove, jer se u njima manifestiraju poplave.

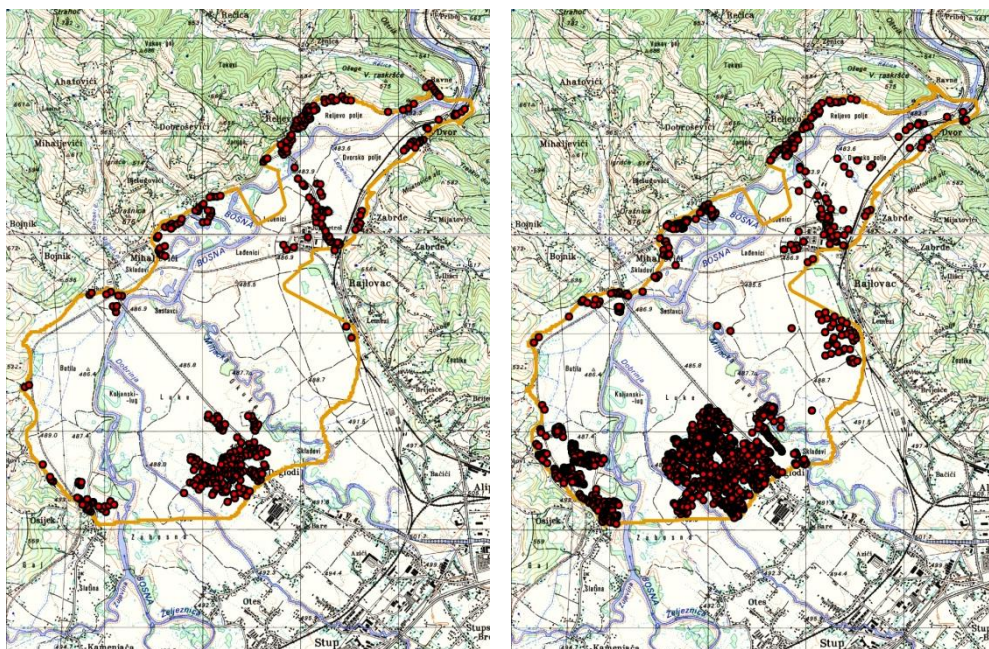
Prostorna osnova podrazumijeva zoniranje, od najniže do najviše, poplavne zone u riječnim polojujima, koji isključuju bilo kakvu gradnju. Ovaj potamološki postupak se zasniva na analizama kosmičkih snimaka, koji daju recentnu osnovu, topografskim kartama krupnog mjerila i hidrološkim podlogama i proračunima. Na ovaj način izrađuju se karte na kojima

Kada bi se sistem mapiranja jednog riječnog sistema proširio i obuhvatio riječnu mrežu Bosne i Hercegovine dobio bi se umreženi kompleksni kartirani sistem hidrološkog monitoringa, na bazi kojeg bi se sa jednog ili više centara mogle preduzimati mjere zaštite od poplava. Na ovaj način bi se stekao pravilan uvid o ugroženosti stanovništva i njihovih materijalnih dobara, prema kojima bi se mogla prognozirati nastala šteta.

Da bi se dobila jasna predstava razvoja meteorološkog stanja potrebne su kompleksne analize razvoja vremenske situacije prema stanju akcijskih centara atmosfere i tendencijama neposrednog i budućeg razvoja vremena u okruženju. U tu svrhu analiziraju se satelitski snimci, koji su najznačajniji i predstavljaju početni sinoptički pokazatelj razvoja vremena. Svi ovi postupci i mjere pripada operativnom programu zaštite od poplava.

Osavremenjivanje i usavršavanje hidrološkog monitoringa, a posebno njegova automa-

se izobatama prezentuju areali koji se povremeno plave talasima visokih vodostaja, pa time nisu podesni za gradnju. To su mape mape rizika i govore o zonama uz rijeku koje su ograničene izobatama visokih vodostaja na osnovu kojih se diferencira dno doline na povoljnu ili nepovoljna za korištenje. Mape rizika su sastavni dio prostorno-planerske dokumentacije sa kojima raspolažu institucije koje izdaju dozvole za namjenu prostora. Potencijalo plavljeni polozi talasima visokih vodostaja isključuju bilo kakvu novu gradnju, a ako je ona neophodna potrebno je izvršiti dodatne građevinske vodozaštitne radnje od ekstremnih vodostaja. U dodatne aktivnosti radi prevencije zaštite od talasa visokih voda ubraja se izgradnja akumulacija, koje zaustavljaju talase visokih vodostaja, a mogu biti i višenamjenske.



Sl. 2. Uporedne karte topografske podloge 1: 25 000 na kojima je prikazan razmještaj objekata iz 1975. god. karta lijevo i 2015. god. karta desno u aluvionu Bosne i njenih pritoka. Žutom linijom označena granica aluvijalne ravni, koja je plavljena ekstremno visokim vodostajima. Umjesto izmještanja i sanacije postojećih objekata, njihov broj se povećao, bilo da je riječ o legalnoj ili bespravnoj gradnji sa 380, koliko je bilo 1975. god. na, 1 136 koliko je registrovano u 2015. god.

Fig. 2. Comparable topographical maps 1: 25 000 that represent the position of objects from 1975. year map to the left, and 2015. year map to the right in the alluvium of Bosnia and its tributaries. Yellow line marked the boundaries of the alluvial plain, which is flooded to extremely high water levels. Instead of relocation and rehabilitation of existing facilities, their numbers have increased, whether it be on legal or illegal construction with the 380, as it was in 1975. year on 1136 as registered in 2015. year.

Prostorno planiranje kojim se definiše namjena prostora predstavlja najadekvatniji vid zaštite od poplava. Uz ovaj program ide i program edukacije iz ove tematike, koja se ostvaruje putem odgojno obrazovnog sistema školovanja i permanentnog razvijanja svijesti o zaštiti tokova od antropopresinga. U set edukacija ubrajaju se i one koje se tiču funkciona-

lnih nadležnosti i proširivanje znanja stručnih službi administrativnog aparata, radi funkcije nadzora i primjenu zakonske regulative.

## DISKUSIJA I ZAKLJUČAK DISCUSSION AND CONCLUSION

Vodostaji i vodostanje nisu samo numerički pokazatelji koji se evidentiraju u sistemu hidroloških službi ili se objavljuju u hidrološkim biltenima. Ovi podaci su veoma bitni radi preduzimanja mjera zaštite od ekstremno visokih vodostaja u riječnim dolinama u kojima je smještena većina stanovništva Bosne i Hercegovine. Nedostatak građevinskog prostora u urbanim zonama, stanovništvo se u novije vrijeme prostorno transformiše prema prigradskim zonama, najčešće nižim, često i u vodoplavnim, do te mjere da i srednjevisoke vode ih urožavaju. Ovakve urbane dislokacije privatnih objekata za stanovanje u procesu poloizacije tj. naseljavanje dijela korita u aluvijalnim ravnicama, koje za vrijeme visokih i ekstremno visokih vodostaja bivaju plavljene.

Da bi se proces poloizacije zaustavio, a dosadašnji sanirao potrebno je učiniti niz mjera i aktivnosti od kojih su najbitnije neposredne i posredne. Neposredne mjere odnose se na usavršavanje hidrološkog monitoringa, a posredne na mjere koje pripadaju prostornom i regionalnom planiranju. I jedne i druge aktivnosti se baziraju na umreženoj ili kompleksnoj analizi prirodnogeografskih i društvenogeografskih pojava i procesa, koje su u uskoj vezi sa hidrološkim procesima.

Neposredne kompleksne potamološke analize odnose se na automatizaciju hidrološkog monitoringa, što podrazumijeva njihovu digitalizaciju koji direktno hidrološki centar alarmira o vodostaju kada se preduzimaju redovne mjere zaštite od poplava. Korespondentno savremenom hidrološkom monitoringu potrebno je usavršiti sinoptički monitoring na bazi kojeg se predviđa buduće vodostanje. U prethodne neposredne mjere formiranja savremenog monitoringa treba uključiti analizu za proširivanje mreže stacionara na kojima se vrše stalna hidrometeorološka mjerenja, na osnovu kojih bi se mogle preduzeti opsežne analize razvoja budućih stanja na datom slivu.

U neposredne mjere zaštite od visokih vodostaja kod postojećih urbanih sredina spada izgradnja uzvodnih brana, iza kojih nastaju jezerske akumulacije koje eliminišu poplavne talase. Vodostaji u akumulacijama moraju biti dovedenu u potpunu korelaciju za razvojem budućih meteoroloških stanja. Za ove potrebe ispušta se višak vode kroz brane u vrijeme niskih vodostaja ili neposredno prije nadolaska visokih vodostaja.

S obzirom da su ove akumulacije višenamjenske, a najčešće za rekreativne potrebe, to je potreba za dugoročnom sinoptičkom prognozom isključivo potrebna. Ukoliko je ona netačno posljedice su evidentne. Tako pogrešna prognoza sušnog perioda ostavlja više vode u akumulaciji za potrebe rekreacije u toplijem periodu godine, koja može biti kobna, ako se pojavi humidno razdoblje sa velikom količinom padavina koje će prelivanjem preko brane izazvati još veće štete od stanja da ih i nema. Isto tako pogrešna humidna prognoza usmjerava ispuštanje vode iz akumulacije. Ako je pogrešna i bude zamijenjena sa sušnom sezonom onda se akumulacija, zbog evaporacije pretvara u močvarno barski akvalni kompleks koji eliminiše mogućnost rekreacije na istim.

Posredne mjere na umanjenju uzroka posljedica visokih vodostaja su one koje proizilaze iz prostornog planiranja. Prostornim analitičkim kompleksnim postupcima se određuje vodonosni pojas, a odnosi se na neposredni i posredni polojski dio riječnog korita.

Neposredni dio riječnog korita obuhvata hidraulički radijus u koji spada riječno dno i riječne strane sa obalama, dok posredni polojski dio riječnog korita obuhvata prikoritski aluvijum i aluvijalne ravni. Hidraulički radijus je zapravo ovlaženi profil kroz koji protiče riječna voda i čiji gornji nivo se mijenja u zavisnosti od kategorija doticanja padavinskih voda sa sliva. Posredni dio riječnog korita obuhvata prikoritski aluvijum koji je plavljen srednje visokim vodostajima, dok se aluvijana ravan povremeno plavi ekstremno visokim vodostajima.



**Sl. 4. Pogrešna prognoza izohijetnog režima u hladnijem periodu godine, kada su ispuštene velike količine vode iz jezera Modrac, u istom razdoblju, da bi mogle akumulirati zimsku količinu padavina koju donose pritoke Spreča i Turija, produžile su sušnu sezonu u ljeto što je uvjetovalo smanjenje površine jezera za 1/3. Ovo se negativno odrazilo na ljetnu turističku sezonu iste godine.**

**Fig. 4. Wrong forecast of isohyets regimes during the cold period of the year when large amounts of water were released from the lake Modrac, so (in the same period), winter rainfall brought by tributaries Spreča and Turija could be accumulated, which prolonged dry season in summer which caused a decrease in the area lake for 1/3. This had negative impact on summer-tourism season.**

Poloji predstavljaju produktino poljoprivredno tlo, a u novo vrijeme je prostor naseļavanja. Transformacije gradskih u nova prigradska naselja na poloima tretira se poloizacijom. Poloizacija graĐevinskih objekata je suprotna zahtjevima prostornog planiranja, koje se oslanja na poštovanju definisane vodozaštittene zone i zone za sanaciju od poplava.

U posredne mjere i aktivnosti na zaštiti od poplavnih talasa spada i edukacija stanovništva o pravilnim mjerama zoniranja vodozaštittnih zona. Onoga momenta kada vlasnik – graditelj shvati beskorisno ulaganje u gradnju objekata, na šta mu moraju ukazati institucije koje izdaju graĐevinske dozvole, onda će vrlo brzo odustati od prvobitne ideje.

Da bi se obezbedio adekvatan pravni okvir za implementaciju predloženih mera i aktivnosti u oblasti zaštite od poplava, neophodno je što prije regulisati i prilagoditi zakonsku regulativu zahtjevima savremene potamološke nauke, prakse i principima održivog razvoja. U implementacioni okvir potrebno je započeti realizaciju supstitucije postojećeg sa automatskim monitoringom. Ovaj program podrazumijeva etapno uvoĐenje mjera i aktivnosti na umanjenju i eliminaciji poplavnih talasa i obuhvataju: programska, dijagnostička i prognostička istraživanja.

Početna ili programska istraživanja obuhvataju analizu postojećeg hidrometeorološkog monitoringa. U drugoj dijagnostičkoj fazi daju se preporuke za interpolaciju novih stacionara kao i prijedlozi njihove automatizacije. U trećoj prognostičkoj fazi svi riječni sistemi bi se trebali mapirani i automatski povezati u jedan ili više hidroloških centara, odakle bi se

upozoravale nadležne institucije o preduzimanju mjera i aktivnosti na spašavanju ljudstva i materijalnih dobara od poplavnih talasa.

## Literatura

- Alexander D. 2003. Natural hazards. In: EDITOR(S), H. T. (ed.) Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). Oxford, UK: Eolss Publishers.
- Blyth K., Baltas E., Benedini M., Givone P. 2001: Risk of Inundation - Planning and Response Interactive User System, Final Report EN4302, Riparius
- Casale R., P. G. Samuels (1998): Hydrological Risks: Analysis of recent results from EC research and technological development actions, European Commission, Directorate
- Crozier, M. J. 1999. Landslides. In: Alexander, D. E. and Fairbride, R. W. (eds.) Encyclopedia of environmental science. Dordrecht: Kluwer.
- European Commission 2013. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. An EU Strategy on adaptation to climate change. Brussels, Belgium <http://climate-adapt.eea.europa.eu/> General XII, Science, Research and Development, Environment and Climate Programme
- Havno K., Samuels P. G. (2001): Research Needs Within Integrated River in River and estuary Management, Boise
- Smith, K. 2004. Environmental Hazards: Assessing Risks and Reducing Disaster, New York, Routledge.

SUMMARY

SUMMARY

## POTAMOLOGICAL MONITORING IN MANAGMENT AND SPATIAL PLANNING OF BOSNIA AND HERZEGOVINA'S RIVERS

**Muriz Spahić, Emir Temimović, Aida Korjenić, Haris Jahić, Amra Banda**

University of Sarajevo, Faculty of Science, Department of Geography

Zmaja od Bosne 33-35, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

[murizspahic@gmail.com](mailto:murizspahic@gmail.com) [aidaik@yahoo.com](mailto:aidaik@yahoo.com) [emirtemimovic@yahoo.com](mailto:emirtemimovic@yahoo.com)

[haris-jahic@hotmail.com](mailto:haris-jahic@hotmail.com) [amra-catovic@hotmail.com](mailto:amra-catovic@hotmail.com)

Potamological monitoring followed by water level measurement gauge and limnigraph, established on thalweg of the major river system in Bosnia and Herzegovina does not meet water management and spatial planning purposes. The measured water levels with water level measurement gauge requires surveillance service, which detects water levels every day at 7:30, and changes waterlevel recorder tape from limnigraph every 7 days.

Measured water levels in this way requires their analysis and when needed, disclosure of information in the central hydrological institutes. There is a multitude of streams, second, third and nth rank that are not covered by potamological monitoring system, and therefore are not covered by hydrological analysis, especially when it comes to determining the water balance of the river flows of lower taxonomic rank which, most often, mountain streams .



This need is imperative, especially when one takes into account the rational management of clean water resources.

All this directs the economic activities in a new phase of design, planning and mapping the network of potamological systems, as well as the substitution of existing, outdated, water level measurement gauge with modern automatic monitoring, in order to prevent the negative consequences related to river regimes. Modern automatic hydrological monitoring is in function of time alerting in case of the high water level danger in the river systems and river network by which time it can be able to take measures to protect people and property from flood waves.

In order to stop the process of alluvial plain settlement it is necessary to create a series of direct and indirect measures and activities that are most important. Indirect measures are related to the development of hydrological monitoring, and direct measures belong to the spatial and regional planning. These activities are based on a networked or complex analysis of natural geographical and social geographical phenomena and processes, which are closely related to hydrological processes.

## 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 75 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 Herzegovinae*.

**Emir Temimović**, doctor of geographical sciences, associate professor at the Faculty of Science, University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. Editor of the scientific journal *Acta geographica Bosniae et Herzegovinae*; author of 20 scientific papers and two books from the scientific domain of physical geography.

## Aida Korjenić

Doctor of geographical sciences, senior assistant at the Faculty of Science, University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. Scientific Area - physical geography. Performs exercises from Hydrography, Oceanography, Climatology, Meteorology, Climat and Water in the regional and spatial planning, Spatial planning practice.

**Haris Jahić**, master of geographical sciences, senior assistant at the Faculty of Science, University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. Performs exercises, among other things, from Tourism and environmental protection and Methods of teaching geography. Currently performs doctoral studies at the Faculty of Science in Sarajevo, in the field of Tourism.

**Amra Banda**

Master of Tourism and environmental protection, teaching assistant at the Faculty of Science, University of Sarajevo, Bosnia and Herzegovina. Her main research themes are Geocology and Tourism and Environmental protection. PhD candidat at Doctoral studies, Faculty of Science, University of Sarajevo, Department of Geography.