



PRIORITETNI PROJEKTI ZA ZAŠTITU OD POPLAVA NA VODNOM PODRUČJU JADRANSKOG MORA PREDLOŽENIH GLAVNIM PREVENTIVNIM PLANOM ZAŠTITE OD POPLAVA FEDERACIJE BIH

Željko Ostojić, dipl.ing.građ.

Javno poduzeće za «Vodno područje slivova Jadranskog mora» Mostar

Sažetak: Dosadašnja iskustva s poplavama, jasno pokazuju da su problemi zaštite od poplava u Bosni i Hercegovini (BiH) pa tako i u Federaciji Bosne i Hercegovine (F BiH), vrlo specifični i kompleksni. Za rješavanje problema zaštite od poplava potrebna su značajna sredstva, kojima društvo u ovom trenutku ne raspolaže, pa je neophodno aktivnosti zaštite od poplava provoditi u fazama, na osnovu dobro dokumentiranih lista prioriteta. Pri tome ne treba gubiti iz vida da se ulaganje u zaštitu od poplava smatra neprivrednom investicijom (što je neopravdano), jer financijska ulaganja ne donose direktan profit za uloženi novac. Međutim, kada se analiziraju potencijalne štete koje mogu nastupiti (koje se svake godine događaju) onda ulaganje u zaštitu od poplava i preventivno djelovanje može biti i te kako privredna investicija. Mnoga ugrožena područja su i najnerazvijenija, a jedan od razloga njihove nerazvijenosti je i taj što tu postoji stalna opasnost od poplava. Za provođenje mjera zaštite od poplava država (BiH, F BiH, kantoni i općine) nosi najveću odgovornost i mora osigurati sredstva za te aktivnosti.

Ključne riječi: zaštita od poplave, Federacija Bosne i Hercegovine

PRIORITY PROJECTS FOR FLOOD CONTROL IN THE ADRIATIC SEA WATERSHED AREA PROPOSED BY THE MAJOR PREVENTIVE PLAN OF FLOOD CONTROL OF THE BIH FEDERATION

Abstract: Past experiences with floods clearly show that flood control problems in Bosnia and Herzegovina (BiH), and so in the Federation of Bosnia and Herzegovina (FBiH), are very specific and complex. Solving flood control problems requires significant resources, currently unavailable to the community, so it is necessary to carry out flood control activities in phases, based on well-documented priority lists. In that matter, we should keep in mind that investment in flood control is considered a non-economic investment (which is unjustified) because the financial investments do not make direct profits for the invested funds. However, when the analysis includes potential damage that may result (which does result every year) then investment in flood control and preventive action can be very much an economic investment. Many vulnerable areas are also the most underdeveloped, and one of the reasons is vulnerability to floods, due to the impossibility of development. To implement flood control measures, the state (BiH, FBiH, cantons and municipalities) bears the heaviest responsibility and they must provide funds for these activities.

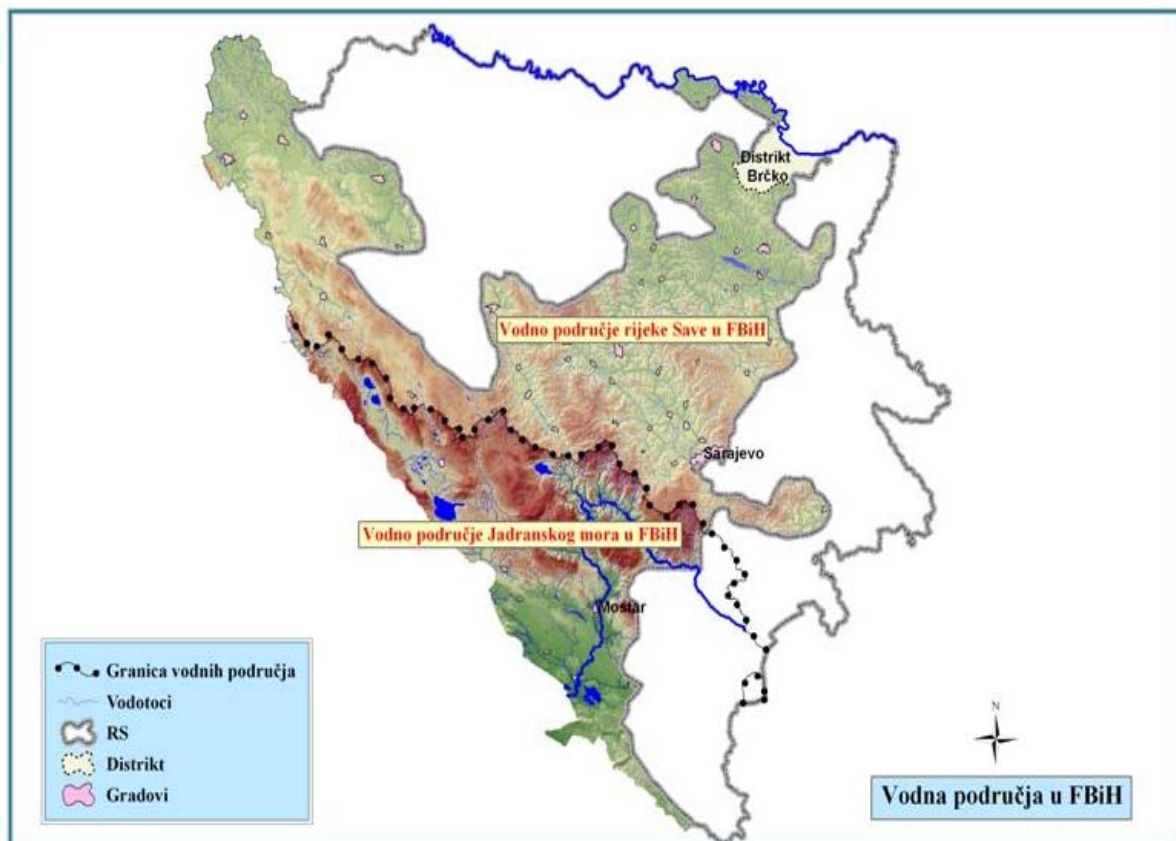
Key words: flood control, Federation of Bosnia and Herzegovina



1. UVOD

Vodno područje Jadranskog mora obuhvata dijelove međunarodnih riječnih bazena Neretve s Trebišnjicom, Cetine i Krke na teritoriji Bosne i Hercegovine, odnosno Federacije BiH. Glavnim preventivnim planom na vodnom području Jadranskog mora (gdje postoje izgrađeni objekti obrane od poplava) obuhvaćena su poplavna područja uz sljedeće vodotoke i kraška polja:

- na vodnom području Jadranskog mora uz rijeke Neretvu, Bregavu, Krupu i Trebižat,
- kraška polja: Imotsko-bekijsko polje i Mostarsko blato.



Slika 1. Vodna područja slivova rijeke Save i Jadranskog mora u Federaciji BiH

Vodno područje Jadranskog mora obuhvata četiri poplavna područja:

1. poplavno područje Čapljina i Hutovo blato
2. poplavno područje Mostarsko Blato – rijeka Jasenica s kulom zatvaračnicom u Kruševu
3. poplavno područje rijeke Mlade (TMT) i rijeke Vrioštice (općina Ljubuški)
4. poplavno područje Imotsko-bekijskog polja s kulom zatvaračnicom u Drinovcima



2. SADAŠNJE STANJE

Nažalost, tijekom minulog rata, značajan dio tehničkog dijela sustava za zaštitu od poplava je oštećen i zbog dugog perioda neodržavanja, zapušten. Na taj način je znatno smanjena i ugrožena funkcionalnost izgrađenih objekata. Kanali su zapušteni i obrasli vegetacijom uslijed višegodišnjeg neodržavanja čime je u znatnoj mjeri smanjen njihov kapacitet. Takvo stanje uvjetuje česta plavljenja okolnog poljoprivrednog zemljišta u vegetativnom periodu čime se znatno smanjuju prinosi.

Poseban problem predstavlja divlja i neplanska gradnja stambenih i pomoćnih objekata u samom koritu vodotoka. Znatno su smanjeni proticajni profili i propusna moć vodotoka. U isto vrijeme intenzivnom gradnjom u dolinama vodotoka znatno je porasla vrijednost tih područja pa je shodno tome potrebno povećati i njihov rang zaštite od poplava.

Vodotoci kao i prostor uz njih je napadnut i velikim brojem divljih odlagališta različitih vrsta otpada (komunalni, građevinski, industrijski i dr.). Ovim su u znatnoj mjeri pogoršani sanitarno-higijenski uvjeti uz vodotoke.

Prepreku nedovoljnom održavanju objekata odbrane od poplava predstavlja i podatak da zakonskom legislativom nisu osigurana dovoljna sredstva za redovito i investicijsko održavanje kako bi objekti bili stalno u funkciji za koju su namijenjeni.

2.1. Opća ocjena postojećeg sustava zaštite od poplava

Sagledavajući cjelokupnu problematiku obrane od poplava u Federaciji Bosne i Hercegovine, kao i do sada izvedene objekte za zaštitu od poplava, može se generalno reći:

- Projektirani nivo zaštite izvedenih objekata je na stogodišnje velike vode.
- Nasipi su rađeni pretežito sa zaštitnim nadvišenjem od 50 cm.
- Kanalska mreža je dimenzionirana na dvadesetogodišnje velike vode.
- Regulacije korita vodotoka su uglavnom dimenzionirane na stogodišnje velike vode; na poljoprivrednim područjima su dimenzionirane na dvadesetogodišnje velike vode.
- Evakuacijski organi – tuneli u kraškim poljima su dimenzionirani tako da omoguće evakuaciju retencija formiranih u vrijeme poplava.

U Federalnom dijelu sliva Jadranskog mora najznačajniji objekti za obranu od poplava su zaštitni nasipi izgrađeni uz rijeke Neretvu, Krupu i Bregavu na području općine Čapljina; nasipi uz rijeke TMT i Vriošticu na području općine Ljubuški, Crpna stanica „Sjekose“ u Svitavi, te objekti za evakuaciju velikih voda za vrijeme poplava (ustave, kule zatvaračnice, tuneli sa brzotokom i slapištem) iz kraških polja Mostarskog blata i Imotsko-bekijskog polja.



3. IZBOR ALTERNATIVNIH RJEŠENJA ZA POBOLJŠANJE ZAŠTITE OD POPLAVA ZA SVAKO POPLAVNO PODRUČJE

3.1. Poplavno područje Čapljina i Hutovo blato

Rijeka Neretva

Problemi vezani za zaštitu od poplava na razmatranom području rijeke Neretve rješavali su se i rješavati će se i ubuduće kombinacijom regulacije korita i izgradnje nasipa. Pored ovakvog načina rješavanja zaštite poplavnih površina, u narednom periodu u svakom slučaju treba daljnja rješenja usmjeravati na kombinaciju s akumulacijama i objektima za korištenje energije kao i na organiziranu i usmjerenu eksploataciju šljunka.

Duž toka rijeke Neretve posljednjih je godina došlo do intenzivnog naseljavanja. Uslijed ograničenog prostora u dolinama, objekti se grade i na površinama koje se povremeno plave. Na taj način stalno raste vrijednost objekata koji trebaju biti zaštićeni od poplava kao i štete koje nastaju.

Postojeći nasipi, koji ne zadovoljavaju kriterij nadvišenja stogodišnje vode, rekonstruiraju se i uglavnom se nalaze duž toka rijeke Neretve nizvodno od Čapljine do granice sa R. Hrvatskom.

Planirani, novi nasipi duž rijeke Neretve locirani su uzvodno od Čapljine, na dionici Čapljina – ušće rijeke Bune.

Rijeka Bregava

Rijeka Bregava je lijeva pritoka rijeke Neretve. U cilju zaštite od poplava na ovom području izgrađeni su odgovarajući objekti i to:

- Desni obrambeni nasip uz r. Bregavu počinje cca 600 m' od uljeva r. Bregave u r. Neretvu. Nasip je zemljani duljine 3.091,00 m', širine krune 2,00 m', širina berme 3,00 m', pokosa 1:1,5.
- Ustava svijetlog otvora 2,25 m² nalazi se na 500 m' uzvodno od početka nasipa.
- Prijelazna rampa širine kolovoza 4,00 m' je locirana na cca 100,00 m' nizvodno od kraja nasipa.
- Na cijeloj dionici nasip je stabiliziran i dobro zatravljen, ustava je u funkciji.

Hidrauličkim proračunom na bazi postojećih hidroloških i morfoloških podloga ustanovilo se da do plavljenja dolazi samo na dijelu neposredno uzvodno od ušća u rijeku Neretvu, dakle tamo gdje nema nasipa, dok na ostatku toka izgrađeni desni nasip zadovoljava i rang pojave voda 1/500 godina. Na samom području na kome dolazi do plavljenja u zadnjih par godina je izgrađeno naselje koje je na taj način ugroženo poplavama čak i malog ranga pojave.

Predviđene mjere

S obzirom da na ovom vodotoku već postoji izgrađen sustav objekata obrane od poplava, predloženim rješenjem je predviđena dogradnja postojećeg sustava. Pod tim se podrazumijevaju rekonstrukcija i dogradnja postojećih nasipa na potrebnu visinu da se osigura nadvišenje od 1,0 m iznad stogodišnjeg visokog vodostaja.



Rijeka Krupa

Desni obrambeni nasip uz r. Krupu počinje od stare željezničke pruge Gabela-Hum.

- Nasip je zemljani duljine 8412,00 m', širine krune 2,50 m', širine berme 6,00 m', pokosa 1:2.
- Na cijeloj dionici nasip je stabiliziran i dobro zatravljen.
- Lijevi obrambeni nasip uz r. Krupu počinje između naselja Krupa i Dračevo. Nasip je zemljani duljine 3900,00 m', širine krune 2,50 m', širine berme 2,50 m', pokosa 1:2.
- Na lijevom nasipu r. Krupe izgrađena je C.S. "Sjekose" Svitava koja služi za prepumpavanje zaobalnih voda. C.S. je locirana cca 3260,00 m' uzvodno od početka nasipa. Branjena površina Svitavske kazete iznosi 350 ha. Kapacitet crpki je 4x1,00 m³/s.
- Na cijeloj dionici, nasip je stabiliziran i dobro zatravljen. Oštećenja na pokosima su od izgradnje nelegalnih čvrstih objekata.
- U CS „Sjekose” Svitava” izvršena je zamjena 4 elektromotora, mazalica kao i ugradnja novih elektroormara sa opremom (Svjetska banka 1998.)



Slika 2. Desni nasip uz rijeku Krupu (općina Čapljina)



Hidrauličkim proračunom na bazi postojećih hidroloških i morfoloških podloga ustanovilo se da do plavljenja dolazi na dijelu neposredno uzvodno od ušća u rijeku Neretvu i na uzvodnom dijelu gdje nasipi ne zadovoljavaju čak ni rang pojave voda 1/20 godina.

Predviđene mjere

S obzirom da na ovom vodotoku već postoji izgrađen sustav objekata obrane od poplava, predloženim rješenjem je predviđena dogradnja postojećeg sustava. Pod tim se podrazumijevaju rekonstrukcija i dogradnja postojećih nasipa na potrebnu visinu.



Slika 3. Vodomjerna postaja Karaotok-Čapljina

3.2. Poplavno područje rijeke Mlade (TMT) i rijeke Vrioštice

Dolina Trebižata

U cilju zaštite objekata i poljoprivrednog zemljišta od plavljenja velikih voda r. Trebižat za rang pojave 1/20, 1/100 i 1/500, predviđena su tehnička rješenja, rekonstrukcija (nadvišenje) postojećih nasipa kao i izgradnja novih nasipa.

Za razmatrani potez vodotoka r. Trebižat koji je predmet obrade uzima se ušće r. Trebižat u Neretvu do Klobuka s karakterističnim dionicama. Problemi u pogledu zaštite od poplava rješavali su se i rješavat će se i ubuduće kombinacijom djelomične regulacije i izgradnje nasipa.



Područje sliva rijeke Trebižat prostire se na značajnim površinama i ima sve specifičnosti hidrološkog obilježja krša s velikom neravnomjernošću rasporeda padavina u toku godine.



Slika 4. Lijevi nasip uz rijeku TMT (općina Ljubuški)



Slika 5. Desni nasip uz rijeku TMT (općina Ljubuški-Humac)



Rijeka Mlada kao glavni vodotok predstavlja prirodni nastavak glavnog vodotoka u Imotsko-grudskom polju Ričina-Suvaja-Vrlika. Veza rijeke Mlade s vodotocima platoa Imotsko-grudskog polja ostvaruje se ponorom Šainovac i tunelom Pećnik. Na izlazu iz tunela u Peć-Mlinima nastaje rijeka Tihaljina koja mijenja ime na ulazu u Ljubuško polje (Kavazbašin most) tako da se dio toka do mosta u Humcu zove Mlada, da bi nakon mosta u Humcu do ušća u rijeku Neretvu u Strugama, nosila ime Trebižat. U stručnim krugovima za rijeku Tihaljinu, Mladu i Trebižat, kaže se da čine vodotok "TMT".

Vodotok "TMT" predstavlja najveći prirodni dren na području općine Ljubuški, te je ovim Projektom, kao i ranije rađenim projektnim rješenjima, predviđeno da ovaj vodotok predstavlja okosnicu sustava obrane od poplava, kako spoljnim, tako i unutrašnjim vodama.

Promatrano područje r. Trebižat na dionici od Kavazbašinog mosta do ušća u rijeku Neretvu ima obilježja ravničarskog i planinskog toka. Vodotok na ovom potezu, pored ravničarskog toka, pravi više vodopada, slapova i brzotoka. Najpoznatiji vodopad su Kravice. Duž toka rijeka "TMT" od Peć-Mlina do Struga ima pritoka koje tijekom godine presušuju. Najznačajnija izvorišta duž toka su Klokun, Grabovo vrelo, Vitina i Studenčica.

U prošlom stoljeću urađen je znatan broj projekata koji obrađuju razmatrano područje Trebižata i Imotsko-grudskog polja s aspekta uređenja zemljišta, zaštite od vanjskih voda, zaštite od unutrašnjih voda, energetskog iskorištenja i slično.

Predviđene mjere

Predložen je koncept dogradnje postojećeg sustava.

Odabrani koncept zaštite od poplava izgradnjom novih nasipa i rekonstrukcijom postojećih zasigurno je u ovom trenutku najprihvatljiviji. Ovaj vid obrane od poplava zahtijeva relativno najniža investicijska ulaganja.

Razmatrajući zaštitu Imotsko-grudskog polja utvrđeno je da je ona uvjetovana značajnim radovima na nizvodnom horizontu (dolina r. Trebižat). U skladu s prethodno navedenim zaključkom, predlaže se da zaštitu oba razmatrana područja treba realizirati u okviru zaštite od poplava Imotsko-grudskog polja, jer ova problematika predstavlja jednu cjelinu.

3.3. Poplavno područje Imotsko-bekijskog polja s kulom zatvaračnicom u Drinovcima

Imotsko-Grudsko polje

Imotsko-grudsko polje se nalazi između Dalmacije i zapadne Hercegovine. U administrativnom smislu, teritorija polja je podijeljena na dvije države, R. Hrvatsku i Bosnu i Hercegovinu.

S obzirom da je Imotsko-grudsko polje tipično kraško polje zatvorenog tipa, često plavi i poplave dugo traju, što zavisi od hidroloških i hidrogeoloških uvjeta. Prije izgradnje tunela Pećnik (1951. godine), u prirodnim uvjetima poplave su skoro svake godine trajale od 120 do 180 dana, a nakon izgradnje tunela, trajanje poplava je smanjeno na 30-35 dana. Ovaj tunel ima veći evakuacijski kapacitet od onog koji se koristi. Naime, evakuacijski kapacitet je uvjetovan vodnim režimom na nizvodnom (donjem) horizontu u dolini r. Tihaljine, te se maksimalni proticaji tunela moraju regulirati (ograničavati) da ne dođe do poplava nizvodno u dolini rijeke Tihaljina-Mlada-Trebižat. Dodatnim se tehničkim mjerama može postići daljnje poboljšanje zaštite od poplava.



Najveći vodotok u Imotsko-grudskom polju je rijeka Vrljica ($Q_{sr.god.} = cca 10 \text{ m}^3/\text{s}$), a osim nje postoji još nekoliko manjih vodotoka. Sve vode dospijevaju u najniže dijelove polja, na jugoistoku, gdje se zbog nedovoljnih evakuacijskih kapaciteta ponorskih zona i od 1951. godine izgrađenog tunela Pećnik, formiraju poplavne retencije Nuge, Prispa i Baran.

Plavne površine Imotsko-grudskog polja na teritoriji BiH iznose za vode povratnog perioda pojave 1/20 godina 2528 ha, 1/100 godina 2932 ha, i za povratni period 1/500 godina 3288 ha.

Za obranu od poplava Imotsko-grudskog polja u prošlom je stoljeću izgrađeno nekoliko obrambenih i višenamjenskih objekata:

- tunel Pećnik, dovodni kanal, kula zatvaračnica, brzotok;
- retencije Prološko blato, Nuga i Rastovača;
- akumulacije Tribistovo i Ričice;
- odvodni kanal Grude-Vrljica;
- regulirano korito r. Vrljice, kanal Šipovača, kanal Glavine, kao i regulacije nekoliko manjih vodotoka.

Već navedeni postojeći objekti u slivu Imotsko-grudskog polja imaju osnovnu funkciju smanjenje poplavnih valova u polju.

Kroz regulirani vodotok Vrljica, kao i kanal Grudsko Vrilo-Vrljica, sve vode s Imotsko-grudskog polja dovode se do prirodne retencije Nuge iz koje se kroz osnovne vodoprivredne objekte, kule zatvaračnice, tunel Pećnik i brzotok evakuiraju u rijeku Tihaljinu.

Ulazna građevina s kulom zatvaračnicom u kojoj se nalazi ustava pomoću koje se vrši regulacija ispuštanja vode iz polja u tunel Pećnik čine jedinstvenu cjelinu u građevinskom i funkcionalnom smislu.

Evakuacija vode iz Imotsko-grudskog polja ograničena je kapacitetom tunela Pećnik i popusnom moći korita rijeke Tihaljina-Mlada-Trebižat.

Kako je izvorište rijeke Trebižat vezano za ponorsku zonu Imotsko-grudskog polja, čiji ponori evakuiraju velike vode iz polja, istovremeno se javlja potreba za evakuaciju tunelom. Međutim dolazi do zatvaranja ustava u kuli zatvaračnici radi nemogućnosti prihvata vode u rijeku TMT, pogotovo na dijelu Ljubuškog polja (dionica Kavazbašin most- Humački most) gdje su postojeći popratni nasipi nadvišeni samo 10 cm iznad pojave vode ranga 1/100.

Izbor tehničkih alternativnih rješenja za poboljšanje zaštite od poplava

Zaštita poljoprivrednog zemljišta u kraškom polju Imotsko-grudsko polje u domenu zaštite od voda u narednom periodu treba se rješavati u zoni predponorskih retencija, a samim tim u potpunosti napustiti parcijalna rješenja pojedinih retencija na kraškim poljima koje do sada nije davalo zadovoljavajuća rješenja. Neophodno je ozbiljnije pristupiti i podržati strategiju smanjenja poplavnih površina u sklopu kompleksnog višenamjenskog sustava.

U kraškom, Imotsko-grudskom polju zaštita od poplava rješenje je svedeno na izbor sljedećih mjera ili njihovu kombinaciju:

- izgradnja kanala i nasipa na polju kojima se smanjuje površina, a povećava dubina predponorskih retencija;



- povećanje kapaciteta sustava za evakuaciju voda na niže horizonte (povećanje kapaciteta tunela);
- korištenje hidroelektrana za evakuaciju vode na niže horizonte uz kratkotrajno zadržavanje vode u uzvodnim retencijama.

Kod odabira koncepta s ubrzanom evakuacijom vode na niže horizonte neophodno je da plan pogona evakuacije bude podređen ograničenjima koja trebaju biti vezana za hidrološku situaciju na donjem horizontu kako bi se spriječilo pogoršanje stanja u vodotoku recipijenta.

Dosadašnje analize pokazuju da pojave velikih voda koincidiraju gotovo na čitavom slivnom području. Uz zadržavanje postojećeg kriterija upravljanja velikim vodnim valom u dosadašnjoj praksi pokazalo se da dosadašnji kapacitet tunela i ponora uglavnom zadovoljava postojeće vodoprivredne uvjete te da se raspoloživi (postojeći) kapacitet za vrijeme velikih voda ne može u potpunosti koristiti zbog smanjenja protočnosti korita r. Trebižat nizvodno od naselja Humac. Bez izgradnje kompenzacijsko-akumulacijskog prostora "Klokun" ne mogu se izbjeći rigoroznija restirkcija i plan pogona evakuacije vode iz Imotsko-grudskog polja.

3.4. Poplavno područje Mostarskog blata rijeka Jasenica s kulom zatvaračnicom u Kruševu

Mostarsko blato

Projektirani nivo i sadašnji nivo zaštite od poplava

Kako je Mostarsko blato zatvorenog tipa, a dotok vode veći od evakuacijskih kapaciteta, dolazi do pojave poplave.

Evakuacija voda iz polja vrši se putem ponora i postojećeg evakuacijskog tunela. Ponori i ponorske zone su identificirani na sjeveroistočnom dijelu polja od brda Humac duž rijeke Lištice sve do ulazne građevine postojećeg tunela i zatim dalje u zoni krečnjačke grede sve do lokaliteta Stupi.

Kako je naprijed navedeno ukupni evakuacijski kapacitet ponorskih zona iznosi oko 15 m³/s.

Problem plavljenja Mostarskog blata razmatra se još od 1900. godine. U cilju smanjenja poplava projektiran je i izveden evakuacijski tunel „Varda“, izgrađen i pušten u pogon 1947. godine.

Tunel, u stvari dva tunela, jedan dužine 1,528,00 m; a drugi dužine 370 m, spojeni su međusobno otvorenim kanalom dužine 170 m, probijeni su kroz brdo Varda sa zahvatnom građevinom na najnižvodnijem dijelu Mostarskog blata.

Vode iz tunela se, preko brzotoka dužine 260 m, spuštaju u rijeku Jasenicu; a njome dalje dopijevaju u Neretvu.

Tunel je projektiran na evakuacijski kapacitet od 51 m³/s kod odvođenja vode pod tlakom, a 40 m³/s kod gravitacijske odvodnje.

Međutim, zbog ograničenog kapaciteta korita rijeke Jasenice sadašnji maksimalni evakuacijski kapacitet tunela iznosi cca 15-20 m³/s.



Slika 6. Poplave na području Mostarskog blata

Već spomenuti postojeći objekti u Mostarskom blatu imaju funkciju smanjenja poplavnih voda u Polju. Kroz glavni odvodni kanal „Soptuša“ do prirodne retencije koja se formira na najnižim kotama Mostarskog blata, sve se poplavne vode preko osnovnih vodoprivrednih objekata: zahvatne građevine, Kule zatvaračnice, velikog tunela „Varda“, spojnog kanala, malog tunela „Varda“ i brzotoka do r. Jasenice evakuiraju iz Mostarskog blata.

Zahvatna građevina i Kula zatvaračnica u kojoj se nalaze ustave pomoću kojih se vrši regulacija ispuštanja vode iz polja u tunel, izvedene su kao jedan objekt.

Evakuacijski kapacitet tunela ograničen je propusnom moći korita rijeke Jasenice u kome kod ukupnih protoka većih od $30 \text{ m}^3/\text{s}$ (tunel + r. Jasenica) dolazi do izlivanja i plavljenja mnogobrojnih kuća i okućnica.

Kako je izvorište rijeke Jasenice vezano za ponorsku zonu na sjeveroistočnom obodu Mostarskog blata, koja evakuiira velike vode u rijeku Jasenicu istovremeno kad se javlja potreba vršenja evakuacije i tunelom, to tunel nikada nije radio s maksimalnim instaliranim kapacitetom. Ocijenjeno je kako je do sada maksimalni protok kroz tunel bio $15\text{-}20 \text{ m}^3/\text{s}$.

Postojeći rizik od poplava

Evakuacija voda iz Mostarskog blata vrši se putem ponora i postojećeg evakuacijskog tunela. Postojeći evakuacijski kapaciteti su i suviše mali u odnosu na slivnu površinu i doticaj velikih voda u polje, uslijed čega Mostarsko blato i područje rijeke Jasenice svake godine plavi. Kako je kapacitet tunela ograničen propusnom moći rijeke Jasenice, pri većem dotoku vode u Mostarsko blato na Kuli zatvaračnici zatvara se (regulira) proticaj ovisno o količini vode koja se evakuiira kroz ponorske zone Mostarskog blata i nivo vode u rijeci Jasenici.



Površina plavljenja Mostarskog blata u direktnoj je vezi s plavljenjem prostora uz korito rijeke Jasenice.

Kako je na prostoru uz rijeku Jasenicu posljednjih godina intenzivirana izgradnja stambenih objekata u novije je vrijeme uvedena mjera prigušenja evakuacijskog tunela pri pojavi većih vodostaja rijeke Jasenice čime se drastično smanjuje evakuacija vode iz Mostarskog blata u r. Jasenicu putem tunela. Tako je česta pojava da je Mostarsko blato poplavljeno, a istovremeno evakuacija voda tunelom svedena na minimum, jer su u r. Jasenici protok i vodostaj na granici dopuštenih vrijednosti.

U tom je slučaju evakuacija vode iz polja ograničena na ponore. Pri tome treba imati u vidu ono što je već rečeno, tj. kako je nakon izgradnje tunela prestalo održavanje i čišćenje ponora što je utjecalo na smanjenje evakuacijskih kapaciteta ponorskih zona.

Međutim, čim se smanje vodostaji u r. Jasenici, dopušta se znatnija evakuacija vode iz polja tunelom tako da se poplave iz polja brže eliminiraju nego dok se vršilo samo putem ponora. Rezultati hidrološke obrade provedenih osmatranja poplavnih voda za period prije (1892.-1941.) i poslije izgradnje tunela (1949.-1979.) su potvrdili gore navedene konstatacije kako evakuacijski tunel nije značajnije utjecao na smanjenje poplavnih vodostaja i da je veći efekt postignut u pogledu skraćenja trajanja poplava.

S obzirom da su postojeći evakuacijski kapaciteti iz polja (ponori oko 15 m³/s i tuneli oko 15 – 20 m³/s) isuviše mali u odnosu na dotok velikih voda, u polju svake godine dolazi do plavljenja znatnih površina zemljišta.

Izbor tehničkih alternativnih rješenja i drugih mjera za poboljšanje zaštite od poplava

U kraškom polju Mostarsko blato zaštita od poplava može se vršiti na jedan od sljedećih načina ili njihovom kombinacijom:

- povećanjem kapaciteta sustava za evakuaciju voda na niže horizonte (povećanjem kapaciteta tunela); (Izgrađen novi tunel u sklopu HE Mostarsko blato)
- reguliranjem postojećih vodotoka kao i izgradnjom novih odvodnih kanala
- korištenjem hidroelektrana za evakuaciju vode na niže horizonte uz kratkotrajno zadržavanje vode u uzvodnim retencijama.

Dosadašnje analize pokazuju da pojava velikih voda koincidira gotovo na čitavom slivnom području. Upravljanjem velikim vodama u dosadašnjoj praksi pokazalo je da kapacitet postojećeg tunela kroz Vardu i ponora uglavnom zadovoljava postojeće vodoprivredne uvjete, te da se postojeći raspoloživi kapacitet za evakuaciju velikih voda ne koristi u potpunosti zbog smanjene propusnosti rijeke Jasenice, te je potrebno istu regulirati kako bi se izbjegle drastičnije restrikcije u planu pogona voda iz Mostarskog blata.



4. ZAKLJUČAK I PREPORUKE

4.1. Poplavno područje Čapljina i Hutovo blato

Za zaštitu poplavnih područja uz rijeku Neretvu predlaže se rješenje s izradom, dogradnjom i rekonstrukcijom nasipa, parapetnih zidova za zaštitu od velikih voda pojave 1/100 godina sa zaštitnim nadvišenjem od 1,0 m iznad visokih stogodišnjih vodostaja.

Eksploatacija šljunka iz korita treba se i dalje u kontinuitetu kontrolirati.

Područje uz vodotok treba zaštititi od neplanske izgradnje objekata. Pojas uz vodotok na kome će se realizirati radovi po predloženom tehničkom rješenju treba što prije definirati u prostornom planu kako bi se u njemu zabranila bilo kakva druga gradnja.

Dosadašnjom izgradnjom hidroelektrana u gornjem i srednjem dijelu sliva rijeke Neretve znatno je poboljšán režim voda u njezinom donjem toku. Povećani su minimalni, a smanjeni maksimalni vodostaji što je znatno olakšalo obranu od poplava. Istovremeno je i smanjen dotok vučnog nanosa što je prouzročilo potrebu uvođenja strože kontrole eksploatacije šljunka.

Sada se raspolaže s mnogo više osmotrenih hidroloških podataka, izgrađeni su novi objekti, nastale su promjene u zahtjevima i potrebama kod skoro cjelokupne privrede.

S obzirom da predstoji izrada novih važnih vodoprivrednih dokumenata i planova, treba poduzeti ozbiljne mjere da se za obuhvaćeno područje pripreme kvalitetni hidrološki podatci, pošto se zna da mnogi rezultati hidroloških obrada koji se danas koriste, nemaju dovoljan stupanj točnosti i sigurnosti.

4.2. Poplavno područje rijeke Mlade (TMT) i rijeke Vrioštica

S obzirom na sadašnju vrijednost oba obuhvaćena poplavna područja (od ušća u r. Neretvu i od Humca do Klobuka) razmatrana alternativna rješenja za zaštitu od poplava nemaju ekonomskog opravdanja, pošto su investicijske vrijednosti potrebne za njihovu realizaciju, kao i godišnji troškovi koji bi bili potrebni za njihov pogon i održavanje, nesrazmjerno veliki u odnosu na koristi koje bi se postigle njihovom realizacijom.

Zaštita od poplava uzvodnog (gornjeg) horizonta, tj. Imotsko-grudskog polja, nije moguća bez poduzimanja opsežnih zaštitnih radova na nizvodnom (donjem) horizontu r. Trebižat, što znači da bi realizacija zaštite od poplava Imotsko-grudskog polja osigurala i zaštitu od poplava oba obuhvaćena područja i u dolini r. Trebižat.

U skladu s prethodno navedenim zaključkom, predlaže se da se zaštita oba obuhvaćena područja r. Trebižat realizira u okviru izgradnje objekata za zaštitu od poplava Imotsko-grudskog polja. Na taj način bi istovremeno bilo zaštićeno područje Imotsko-grudskog polja i r. Trebižat.



4.3. Poplavno područje Imotsko-bekijskog polja s kulom zatvaračnicom u Drinovcima

Za zaštitu obuhvaćenog područja od poplava predlaže se realizacija Varijante 2, koja podrazumijeva sljedeće radove i objekte:

- Proširenje tunela Pećnik (s pratećim objektima) za evakuacijski kapacitet od 40m³/s. (Izgrađen novi tunel u sklopu HE Peć Mlini).
- Dogradnju i sanaciju kanala Grudsko vrelo - Vrlika dimenzioniran za evakuacijski kapacitet od 40 m³/s.
- Nadvišavanje postojećih nasipa uz rijeku Trebižat za zaštitu od velikih voda povratnog perioda pojave 1/100 godina.
- Izgradnju novog nasipa na rijeci Trebižat nizvodno od r. Studenčice za zaštitu od velikih voda povratnog perioda pojave 1/100 godina.

Usvajanjem Varijante 2 za zaštitu od poplava Imotsko-grudskog polja bilo bi zaštićeno i nizvodno područje r. Trebižat. Naime ova varijanta pored zaštitnih objekata na području Imotsko-grudskog polja podrazumijeva i izgradnju nasipa za zaštitu od poplava uz r. Trebižat.

Predlaže se izrada Osnovnog vodoprivrednog rješenja šireg područja Imotsko-grudskog polja i područja r. Trebižat koje bi obuhvatilo: bilans voda, analize mogućnosti izgradnje, dogradnje i sanacija akumulacija na gornjem i donjem horizontu, zaštitu od voda, korištenje voda za energetiku, navodnjavanje i vodoopskrba, te zaštitu voda od zagađenja.

4.4. Poplavno područje Mostarskog blata, rijeka Jasenica s kulom zatvaračnicom u Kruševu

U okviru izgradnje hidroelektrane HE Mostarsko blato, za zaštitu od poplava koristili bi se i hidroenergetski objekti iz sustava HE Mostarsko blato, novi energetski tunel i novi rasteretni kanal Jasenica – Neretva.

Predlaže se izrada Osnovnog vodoprivrednog rješenja šireg područja Mostarsko blato koje bi obuhvatilo bilans voda, razmatranje mogućnosti izgradnje akumulacija na uzvodnom dijelu r. Lištice i r. Ugrovače, zaštitu od voda, korištenje voda i zaštitu voda od zagađenja.