

SADRŽAJ POGLAVLJA:

E. SAŽETAK STUDIJE ZA JAVNI UVID

1.	OPIS ZAHVATA I POLOŽAJA	2
2.	OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA	7
3.	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PLAN PROVEDBE MJERA	8
4.	ZAKLJUČAK STUDIJE	11

E. SAŽETAK STUDIJE ZA JAVNI UVID

Sustav obrane od poplave Srednjeg posavlja je zahvat za koji je Pravilnikom o procjeni utjecaja na okoliš (NN 59/00, 136/04 i 85/06) određena obavezna procjena njegova utjecaja na okoliš, pa je stoga potrebno budući zahtjev za izdavanje lokacijske dozvole dopuniti rješenjem iz članka 79. Zakona o zaštiti okoliša (NN 110/07).

Izradi Studije o utjecaju na okoliš sustava obrane od poplave Srednjeg posavlja prethodio je niz relevantnih elaborata i istoimena studija utjecaja na okoliš za mogući kredit Svjetske banke (2001. god.).

Predmetni zahvat se planira unutar površina namijenjenih za sustav obrane od poplave, i utvrđen je Strategijom prostornog uređenja Republike Hrvatske iz 1997. godine, Programom prostornog uređenja Republike Hrvatske (NN 50/99), te Prostornim planovima Sisačko-moslavačke županije, Zagrebačke županije, Karlovačke županije, Brodsko-posavske županije i Grada Zagreba. Do sada je izgrađen veći dio sustava obrane od poplave Srednjeg posavlja (procjenjuje se oko 40 posto), ali je za dogradnju sustava izgradnjom pojedinih građevina potrebno provesti Procjenu utjecaja na okoliš cijelog sustava.

Sustav obrane od poplave Srednjeg posavlja predstavlja niz planiranih građevina i zahvata kojima se nastoji osigurati razina zaštite gradova i naselja, gospodarskih objekata te uvjeti za stabilnu poljoprivrednu proizvodnju. U okviru ove studije nastoji se dati prikaz nalaza brojnih studija i projekata kojima se postiže traženi stupanj zaštite, ali i izvedenih hidrotehničkih objekata i ostalih činitelja sustava, obzirom da je tijekom zadnjih 30-tak godina jedan dio tog sustava i realiziran. Budući da je rješenje obrane od poplave Srednjeg posavlja vrlo složeno i financijski zahtjevno, provodilo se u etapama, uvažavajući mjerila poput visoke razine kontrole voda, elastičnosti sustava i gospodarskih mogućnosti. Sustav pokriva područje od Zagreba odnosno Karlovca na zapadu do Nove Gradiške, preciznije do Mačkovca kao izlaznog profila na Savi, na istoku.

Zadaća je ove studije, da analizom prirodnih komponenata i njihovog postojećeg i budućeg opterećenja u okolišu planiranih zahvata, donese odgovarajuće smjernice za racionalno i usklađeno uklapanje objekata u okoliš, uz minimalno zadiranje u prostor biološke i krajobrazne raznolikosti u kojoj se očitava međudnos prirode i ljudskih djelatnosti.

1. OPIS ZAHVATA I POLOŽAJA

Područje studije je smješteno u središnjem dijelu Hrvatske, i pokriva područje od 303.985 ha ili 5,37 % površine cijele države. Četiri velika grada, Zagreb, glavni grad (779.145 stanovnika), s Velikom Goricom (63.517), Siskom (52.236) i Karlovcem (59.395), čini trokut oko zapadnog dijela područja. Ostali veliki gradovi su smješteni uz rub područja studije i poplavnih zona: Dugo Selo (14.300), Ivanić Grad (14.723), Vrbovec (14.658), Petrinja (23.413), Kutina (24.597), Novska (14.313), Jastrebarsko (16.689), Glina (9.868) i Ozalj (7.932). Oko 1,5 milijuna stanovnika živi u neposrednoj blizini velikih poplavnih površina u centru države. Glavni prometni pravci, koji nisu samo unutarnji već i međunarodni, omeđuju sjevernu i zapadnu granicu područja.

Prostor Srednjeg posavlja nalazi se u krajobraznoj jedinici Panonska Hrvatska - "Nizinska područja sjeverne Hrvatske", uz rijeke Savu i Kupu, te djelomično uz neke njihove pritoke. To su široke aluvijalne ravni ispunjene pleistocnim glinama i praporom, te recentnim nanosima vodotoka, koji imaju sve značajke nizinskih rijeka: mali pad i mnoštvo meandara. Širina ovih nizina varira od nekoliko kilometara do nekoliko desetaka kilometara, a uz manje iznimke ove ravnice postupno prelaze u okolni brežuljkasti reljef. Vegetacija ovih ravnica najvećim dijelom je izmijenjena djelovanjem čovjeka. Najvažnije karakteristike krajolika Srednjeg posavlja su te, da ono predstavlja mozaik prirodnih oblika poplavnog tipa i kulturnih krajolika

tradicionalnog korištenja zemljišta. Od rijeke prema depresiji, tipičan krajolik se mijenja, pod utjecajem trajanja, visine i frekvencije poplave i prema prilagodbi tradicionalnog korištenja zemljišta lokalnim uvjetima. Uzvišeni dijelovi su smješteni blizu Save i Kupe, gdje je taloženjem došlo do izdizanja obala kao prirodnih barijera: to je osiguralo najbolja mjesta za izgradnju naselja u širokim poplavnim površinama. Nakon 1990. godine, čitav je niz retencijskih polja zaštićen u sklopu Parka prirode Lonjsko polje, uz jednu iznimku: šumu Žuticu. Značaj ovog prostora upotpunjava i vrijedna kulturna baština koja se naročito ogleda u tradicijskoj arhitekturi drvenih kuća.

Klima Srednjeg posavlja uvjetovana je općom cirkulacijom nad područjem sjevernih umjerenih širina, a modificirana je prisutnošću planinskog masiva Dinarida, maritimnim utjecajem s Jadrana te otvorenošću prema unutrašnjosti europskog kontinenta. Ovi uvjeti na različite načine i u kombinaciji s lokalnim modifikatorima djeluju na pojedine klimatske elemente. Područje je obilježeno raznolikošću vremenskih situacija uz česte i intenzivne promjene tijekom godine koje uzrokuju putujući sustavi niskog ili visokog tlaka. U hladnom dijelu godine prevladavaju stacionarni anticiklonalni tipovi vremena s maglovitim vremenom ili niskom naoblakom s vrlo slabim strujanjem. Ljeti dominiraju barička polja s malim gradijentom tlaka u kojima također prevladava slab vjetar, ali s labilnom stratifikacijom atmosfere, što uzrokuje jako turbulentno miješanje zraka, razvoj konvektivne naoblake i pojavu pljuskova. Za proljeće su karakteristični brže pokretni ciklonalni tipovi vremena što dovodi do čestih i naglih promjena vremena, pri kojima se izmjenjuju kišna s bezoborinskim razdobljima. Za jesen su karakteristična razdoblja mirnog anticiklonalnog vremena, ali i kišoviti dani u ciklonama koje prelaze preko naših krajeva.

Što se tiče geološke građe, područje Srednjeg posavlja zauzima najveći dio savske depresije, koja je s obje strane planina ispunjena pretežito klastitima neogenske starosti, a zatim velikom količinom barskih, i u najmlađem razdoblju, aluvijalnih sedimenata Save i njenih pritoka. Aluvijalne naslage odlagane su na podlozi kontinentalnih sedimenata pjeskovito-glinovitog karaktera, paleogene ili neogene starosti. Sam aluvij sastoji se od šljunaka, pijesaka i mulja, ponekad s glinovitom komponentom, i glina odlaganih rijekom Savom u vrijeme kvartara. S hidrogeološkog stajališta, slivnim područjem dominira savska depresija, ispunjena kvartarnim sedimentima koji formiraju značajne rezervoare podzemne vode. Krupnozrnati nanos taloži se dijelom u zagrebačkom polju, a nizvodnije prevladava sitno do srednjezrnati pijesak. Zbog manje vertikalne i lateralne rasprostranjenosti vodonosnika i lošijih hidrogeoloških karakteristika, nizvodno od Siska su prisutne manje količine podzemne vode.

Sliv Save odlikuje se velikom vodnošću, ali i ogromnom fluktuacijom protoka u vremenu. Ta karakteristika vodnog režima uzrok je mnogobrojnim vodoprivrednim, ekološkim i urbanističkim problemima. Pojave velikih voda karakteriziraju dva maksimuma – jesenji i proljetni, a u nešto manjem intenzitetu moguće su i pojave u periodu ožujak-svibanj. Srednja Sava dio je Save koji obuhvaća sliv od Zagreba zaključno do Mačkovca (ili Gradiške), što nije posljedica isključivo prirodnih parametara, već je i posljedica ljudskih intervencija. Naime, nizvodno od tog savskog profila relativno rano je izgrađen linijski obrambeni sustav, pa su zaobalna područja uglavnom dobro obranjena. Lijevoobalno, nizinsko područje uz Savu prirodno je bilo destinirano za učestalo plavljenje, što je u rješenju obrane od poplava zadržano, pa su ogromni prostori Lonjskog i Mokrog polja postali regularni objekti-retencije u sustavu obrane od poplave.

Na području obuhvata projekta nalazi se 14 sustava javne odvodnje. Ostala naselja nemaju kanalizaciju, ili se ona tek počinje graditi. Na kanalizaciju je priključeno između 50 % (Dugo Selo) i 95 % (Zagreb) od ukupnog broja stanovnika, a većina ih nema uređaje za pročišćavanje otpadnih voda. U posljednjih deset godina na promatranom se području događalo po nekoliko akcidentnih zagađenja svake godine, ali bez većih posljedica po stanovništvo i nizvodne korisnike voda. Za procjenu utjecaja Sustava obrane od poplava Srednjeg posavlja na kakvoću voda, važno je poznavati udio raspršenih i točkastih izvora

zagađenja u ukupnom teretu zagađenja, radi ocjene zagađenosti poplavnih voda i njihovog utjecaja na ekosustav plavljenih površina. "Hrvatske vode" raspolažu s podacima monitoringa površinskih i otpadnih voda, a samo za bližu okolicu Zagreba i podacima o kakvoći podzemnih voda. Za ostale lokalitete s podzemnom vodom, koja se koristi za javnu vodoopskrbu, podatke posjeduju komunalne organizacije. Monitoring površinskih voda provodi se na rijeci Savi i pritocima na ukupno 36 mjernih mjesta na području obuhvata za ovaj projekt ili neposredno uzvodno.

Vrijednosti pojedinih demografskih pokazatelja pokazuju određene promjene, ali globalno se može reći da su prilike na prostoru Srednjeg posavlja u cjelini povoljnije od prosjeka za Republiku Hrvatsku. Prema popisu stanovništva iz 2001. godine za prostor Srednjeg posavlja, uočava se znatan pad broja stanovnika u naseljima gradova: Glina, Ivanić Grad, Jastrebarsko, Karlovac, Kutina, Nova Gradiška, Novska, Ozalj, Petrinja i Sisak. Rast broja stanovnika uočava se jedino u naseljima gradova Dugo Selo i Zagreb.

Lonjsko polje je proglašeno Parkom prirode radi značajnih prirodnih vrijednosti, međutim, u njemu učešće uzima i znatna kulturna baština. Tijekom života i rada, ljudi su bili prisiljeni na brojne promjene prvotnog prirodnog krajobraza i neke zone parka imaju karakteristike uređenog krajolika i naseljenih površina.

U području Srednjeg posavlja u bilo koje doba godine, a i više puta godišnje, može doći do poplava. U skoro netaknutom porječju oblik mikoreljefa je jedan od najznačajnijih čimbenika staništa. U suprotnosti s gorskim reljefom, gdje se stanište možda tek kod visinskih razlika od 100 m postupno mijenja, u prirodnom, netaknutom porječju Srednjeg posavlja visinska razlika već od 10 cm vrlo suvislo odlučuje o rasprostranjenosti i uspjehu neke biljne zajednice. Morfologija terena ima i veliki utjecaj na tradicionalan sustav gospodarenja zemljom. Bitan preduvjet za funkcioniranje ispaše je postojanje pasmina domaćih životinja, koje su dorasle ekstremnim životnim uvjetima u Lonjskom polju.

O strukturi biljne proizvodnje koja bi se odnosila isključivo na površine obuhvaćene studijom, nemoguće je doći, jer ona jednostavno ne postoji. Od ukupnih poljoprivrednih površina na području utjecaja sustava obrane od poplava, udio obradivih površina uglavnom varira od 80 do 90 %. Ostatak čine površine pod pašnjacima, ribnjacima, tršćacima i barama.

Na području obuhvata nalazi se oko 114.000 ha šume. Od toga 69 % ili oko 79.000 ha otpada na državne šume kojima gospodare Hrvatske šume. Oko 35.000 ha ili 31 % jesu privatne šume ili šume kojima nije određeno vlasništvo. Ekološke i socijalne funkcije šuma svakim danom sve više dobivaju na značenju i vrijednosti. To se u prvome redu odnosi na hidrološke, vodozaštitne, protuemisijske, rekreacijske i estetske funkcije šume, a posebice je zanimljiva uloga šume u zaštiti prirode i održanju biološke raznolikosti. Posavske i pokupske nizinske šume su naročito zanimljive zbog svoje prirodnosti i bogatstva flore i faune, kao čuvari genetskog blaga koje se u Europi praktički više ne nalazi. Na istraživanom području nalaze se i posebno zaštićeni objekti ili objekti na kojima šumarska struka dugi niz godina obavlja istraživanja.

Na području studije spajaju se različiti tipovi aluvijalnih staništa, koja su tipična za niske i ravne poplavne površine. Broj biljnih vrsta može značajno varirati između različito korištenih staništa. Prema "Pravilniku o vrstama stanišnih tipova, o ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova", kojim se propisuju vrste stanišnih tipova, oblik, sadržaj i način korištenja karte staništa, ugroženi i rijetki stanišni tipovi koje je potrebno očuvati u povoljnom stanju, te mjere za očuvanje ugroženih i rijetkih stanišnih tipova u povoljnom stanju, utvrđeni su tipovi staništa za područje Srednjeg posavlja. Što se tiče ugroženih i rijetkih tipova staništa na prostoru Srednjeg posavlja, a za koje se zahtijeva provođenje mjera očuvanja, utvrđene su zajednice ugroženih i rijetkih stanišnih tipova. Na širem području Srednjeg posavlja i Pokuplja evidentirane su strogo zaštićene i zaštićene zavičajne svojte sjemenjača, riba, ptica, gmazova, vodozemaca, kukaca i sisavaca.

Sadašnje stanje izgrađenosti Sustava obrane od poplave Srednjeg posavlja obuhvaća objekte kojima se štite gradovi Zagreb, Sisak i Karlovac, i pri tome se računalo na zaštitu od pojave 1000-godišnje velike vode. Također, nastojalo se zaštititi i brojna manja naselja, s tim, da je stupanj zaštite bio niži, odnosno radi se o zaštiti u odnosu na red 100-godišnje pojave. Uz to, povećao se kapacitet retencijskih prostora u odnosu na prirodno stanje i postigao povećan stupanj kontrole voda. Ta etapa izgradnje obuhvatila je tako: djelomičnu izgradnju kanala Sava-Odra i Lonja-Strug, ustave Prevlaku i Trebež I, kanala Kupa-Kupa, formiranje retencije Lonjsko polje izgradnjom većine okvirnih nasipa, rekonstrukciju i izgradnju dijela savskih i kupskih nasipa.

U daljnjoj etapi izgradnje nastoji se povećati stupanj kontrole velikih voda. To bi značilo potpuno dovršenje retencija Lonjsko polje i Kupčine, kao i djelomična intervencija na prostoru Opeke-Mokro polje, te kontrolirano ispuštanje voda iz retencija Lonjsko polje i Kupčine, što do sada nije bilo moguće. Ovom bi se etapom potpuno dovršila zaštita Karlovca od velikih voda, a uz potpuno dovršenje desnog nasipa uz Savu, bila bi zaštićena i brojna manja naselja uzvodno od Siska, te značajno podigao stupanj zaštite i na području nizvodno od Lonjskog polja. Potpuno dovršenje savskog zaštitnog sustava zahtijeva izgradnju još velikog broja objekata, ali su ovim prijedlogom obuhvaćeni oni koji će imati značajne efekte i zaštititi nekoliko cjelovitih područja, a da pri tome ostali dijelovi sustava neće biti dodatno ugroženi. Odabrani su uistinu kritični dijelovi sustava, koji zahtijevaju sanaciju, odnosno izgradnju. Predloženi radovi odnose se na dvije lokacije u zaobalju Save, i jednu u slivu Kupe.

U **savskom podsustavu** obrane od poplave, područje retencije Lonjsko polje jedan je od ključnih objekata u sustavu obrane od poplave rijeke Save. Njen planirani kapacitet za prihvatanje viška velikih voda Save, kao i okolnih vodotoka koji joj gravitiraju, iznosi 915 mil. m³. Za kontrolirano upuštanje i zadržavanje vode u retenciji predviđeni su obodni nasipi, koji su većim dijelom izgrađeni. Još je preostao za izgradnju dio Južnog nasipa, kao i rekonstrukcija jednog dijela postojećih nasipa.

Za efikasno rasterećenje savskih voda i zaštitu grada Siska predlaže se izgradnja preljeva Palanjek i preljeva Jezero, gdje bi se velike vode Save rasterećivale u lijevo i desno zaobalje, odnosno u Lonjsko i Odransko polje.

Retenciju Lonjsko polje presjeca cesta Sisak-Popovača koja svojom nedovoljnom visinom i premalim kapacitetom propusta predstavlja smetnju kontinuiranom proticanju kroz retenciju. Zato se predviđa njeno povišenje, izvedba novih propusta i novog mosta dovoljnog kapaciteta.

Također se predlaže izgradnja spojnog kanala Trebež-Trebež sa zapornicom (u profilu presjecišta starog korita vodotoka Trebež s istočnim nasipom Lonjskog polja), koji će u sustavu s već izgrađenom ustavom Trebež I omogućiti bržu i efikasniju komunikaciju riba između voda Lonjskog polja i rijeke Save. U okviru čvora Trebež, planira se i izgradnja zaštitnih zemljanih nasipa oko naselja Trebež i Bukovica, koja su danas često ugrožena od velikih voda rijeke Save.

Retencija Lonjsko polje oformljena je okvirnim nasipima, koji su većim dijelom završeni. Za potpuno funkcionalno definiranje retencije, sa svim planskim karakteristikama, potrebno je još izgraditi dio Južnog nasipa, te rekonstruirati dio Južnog nasipa, Zapadni nasip i Istočni nasip. Nasipi Lonjskog polja dimenzionirani su na 100-godišnju pojavu velike vode u savskom slivu, za koju je proračunato da će se u retenciji reflektirati nivoom od 98,44 mnm. Nasipi imaju horizontalnu niveletu, a kota krune je određena tako da ima nadvišenje od cca 1,50 metra iznad razine vode u retenciji, odnosno u skladu sa standardima koji vrijede za nasute građevine. U skladu s prethodnim, kota krune nasipa je 100,00 mnm.

Područje u desnom zaobalju Save od Zagreba do Siska je zbog nezadovoljavajuće visine i kvalitete nasipa potencijalno izloženo plavljenju. Uz ovaj dio obale Save smještene su u kontinuitetu brojna naselja, pa su velike vode opasnost za ljudske živote i za materijalna dobra. Postojeći nasip, osim što nema zadovoljavajuću visinu, nema ni adekvatnu stabilnost, tj. mogu se očekivati njegova urušavanja i klizanja. Zato se predlaže pristupiti uređenju ovog važnog zaštitnog objekta. Na dionicama gdje zbog tehničkih razloga nije moguće izgraditi nasip, bit će izgrađen zid. Na posebno oštećenim dijelovima korita i obale Save, gdje je došlo do urušavanja obale, predviđa se zaštita obala.

Realizacijom objekata na **području Kupe** postiže se zaštita grada Karlovca od velikih voda. Kupom kroz Karlovac može bez štetnih posljedica proticati 600-700 m³/s, dok 100-godišnji protoci premašuju i dvostruke vrijednosti. Rješenjem obrane od poplava predviđa se ove viškove zahvatiti uzvodno od grada i paralelnim kanalom, koji je već izgrađen (kanal Kupa-Kupa), odvesti ih ponovno u Kupu nizvodno od Jamničke Kiselice, odnosno retenirati u zaobalno retencijsko područje Kupčinu. Da li će se rasterećenje izvesti u retenciju Kupčinu ili ne, ovisi o stanju na nizvodnom toku Kupe.

Za lokaciju pregrade Brodarci izabrana je prirodna stijenska paleozojska naslaga, uzvodno od naselja Brodarci. Na taj način osigurani su povoljni tehnički uvjeti za izgradnju građevine i povoljni hidraulički uvjeti za dimenzioniranje oteretnog kanala, kojim će se oterecene vodne mase rijeke Kupe transportirati u nizvodni dio sustava, dovoljno daleko da nemaju utjecaja na visokovodni režim na području grada Karlovca. Realizacija se svodi na nasutu kamenu građevinu obrane od poplava (kameni materijal se nabavlja s obližnjih kamenoloma), pregrađuje se korito Kupe i izvodi se slobodni preliv.

Uz sve izgrađene hidrotehničke objekte kojima će se vršiti manipuliranje velikim vodama, koje vodotoci karlovačkog područja ne mogu prihvatiti i rasterećivati u zaobalje, odnosno u nizvodni tok Kupe, ipak će preostale količine još uvijek u jednoj mjeri biti prijetnja zaobalju. Zato je područje potrebno dodatno zaštititi izgradnjom zemljanih popratnih nasipa uz Kupu, Koranu, Mrežnicu i Dobru. Nasipi su dimenzionirani na 100-godišnju veliku vodu uz nadvišenje od 1,20 m (Mrežnica, Korana, Dobra), odnosno na 1000-godišnju veliku vodu s nadvišenjem od 1 m (uz Kupu na području Karlovca).

Zaštita naselja Donja Kupčina postići će se Istočnim retencijskim nasipom. Predmetna građevina svrstana je u prioritetne objekte dogradnje kupskog dijela sustava obrane od poplave. Trasa nasipa vodi paralelno s trasom vodotoka Znanovit do km 1+800, gdje skreće na sjeveroistok do presjeka s visokim terenom. Nasip praktički okružuje širu urbanu zonu naselja Donja Kupčina. Niveleta krune Istočnog retencijskog nasipa je horizontalna, na koti 112,00 mnm, što je 1,5 m iznad 100-godišnje razine u retenciji Kupčini (110,30 mnm).

U rubnim sjevernim i istočnim područjima retencije Kupčine tradicionalno je razvijeno ribnjačarstvo. Potpunim privođenjem retencije njenoj funkciji podići će se razina u retenciji za vrijeme pojave velikih voda, pa je ribnjacima potrebno dodatno pružiti zaštitu dogradnjom postojećih nasipa na višu kotu. Ribnjaci Crna Mlaka smješteni su na sjevernom dijelu Kupčinskog bazena, a površina im iznosi 540 ha. S ukupno 50 % svoje površine nalaze se u poplavnom području retencije.

U svrhu formiranja retencije Kupčine, potrebna je rekonstrukcija postojećih nasipa uz kanal Kupa-Kupa u dužini od 3.755 m. Planirana armiranobetonska ustava Šišljavić, na lokaciji spoja Istočnog nasipa s kanalom Kupa-Kupa, u funkciji je regulacije vodnog režima velikih voda na nizvodnom dijelu toka rijeke Kupe i pražnjenja retencije Kupčine. Ustava je dimenzionirana na protok od 320 m³/s, a ima tri ispusna otvora dimenzija 7,5x4,5 m, kontrolirana segmentnim zapornicama.

Izgradnjom objekata u čvoru Korana grad Karlovac se brani od velikih voda s istočne strane. Planirane građevine istočnog čvora Karlovca su preljevni kanal Korana-Kupa s preljevnim pragom, upusna ustava - Korana 1 i ispusna ustava - Korana 2. Upusna i ispusna ustava su dva komplementarna objekta sustava. Osnovni cilj ovog rješenja je skrenuti velike vode Korane nizvodnije od prirodnog ušća u Koranu, a time i dalje od gradskog područja. Postiže se potpuno kontrolirani režim velikih voda i poboljšava se unutarnja odvodnja područja.

Planirani preljevni kanal Korana-Kupa počinje na Kupi u km 127+400, a završava na Korani u km 6+665. Dimenzioniran je na 1000-godišnji protok od 1.270 m³/s. Zemljani materijal nastao pri izvođenju preljavnog kanala, uz pretpostavku odgovarajućih geomehaničkih karakteristika, može se koristiti za izradu nasipa uz Kupu, Koranu i Mrežnicu.

Planirana armiranobetonska upusna ustava (Korana 1) propušta vode Korane u postojeće korito sve do protoka od 143 m³/s. Kada protok prijeđe tu vrijednost, upusna se ustava zatvara i počinju se primjenjivati mjere kod pojave velikih voda. Tada se sve količine Korane evakuiraju novim koritom - preljavnim kanalom u Kupu preko novog ušća. Upusna ustava je locirana na desnoj obali Korane u km 6+230.

Planirana armiranobetonska ispusna ustava (Korana 2) ima namjenu održavati traženu razinu u Korani kod evakuacije voda i omogućiti gravitacijsku odvodnju područja između ustava. Kapacitet joj je jednak kao i kod upusne ustave, 143 m³/s. Ispusna ustava će biti izgrađena na desnoj obali Korane u km 0+400.

2. OCJENA PRIHVATLJIVOSTI ZAHVATA

Zadatak ovog poglavlja je prepoznati, a potom dati pregled mogućih utjecaja sustava obrane od poplave Srednjeg posavlja na okoliš tijekom pripreme, građenja i korištenja zahvata, uključujući ekološke nesreće i rizik njihovog nastanka. Treba dakle izvršiti identifikaciju i procjenu vjerojatnosti utjecaja, te prepoznati ključna neslaganja podataka i nepreciznosti. Unutar procijenjenih utjecaja treba identificirati utjecaje pojedinačnih zahvata, te iznaći mjere za njihovo smanjenje tijekom priprema i njihove gradnje, što obzirom na vrstu i karakter tih građevina, odnosno na prostor koji one zauzimaju u odnosu na ukupnu površinu zahvata, ne predstavlja objektivno veliki problem. Prepoznavanje mogućih utjecaja zahvata na okoliš omogućuje njihov pregled i analiziranje po pojedinim činiteljima. Za njihovo utvrđivanje, općenito se može konstatirati, temeljem prethodnih spoznaja, da odabrane metode polaze od identifikacija utjecaja zasnovanih i na modelu analogije, koji je u ovom slučaju primjenjiv radi sličnosti zahvata.

Utjecaji za vrijeme građenja svih objekata sustava Srednjeg posavlja vremenski su ograničeni na jednu ili najviše dvije građevinske sezone, te će se prvenstveno sastojati od:

- buke i onečišćenja zraka prašinom za vrijeme rada mehanizacije,
- uništenja vegetacijskog pokrova na gradilištu i uz zamjenske ceste,
- utjecaja na šumske ekosustave i šumarstvo koji će se očitovati u gubitku površina pod šumom,
- utjecaja na faunu, divljač i lovstvo,
- utjecaja na infrastrukturu,
- utjecaja na krajobraz,
- utjecaja na stanovništvo,
- utjecaja na vodu,
- utjecaja u slučaju incidentnih situacija.

Prilikom izvođenja svih predloženih objekata u okviru retencije Lonjsko polje, obrane desnog savskog zaobalja od velikih voda rijeke Save i kupskog podsustava, koristit će se uobičajeni

geodetski, pripremni, zemljani, hidrotehnički, cestovni, tesarski, betonski, armirački, montažni i bravarski radovi sa svom potrebnom mehanizacijom i opremom. To su uobičajeni radovi kod izgradnje svih hidrotehničkih objekata za koje nije potrebno detaljnije opisivanje tehnologije radova, tako da izvođenje tih zahvata spada u rutinske izvođačke poslove. Pri izvođenju vodoprivrednih radova kod izrade nasipa, tehnologija izgradnje se bazira na iskopu odgovarajućeg lokalnog zemljanog materijala po profilu nalazišta materijala, te uzdužnom i poprečnom transportu i ugrađivanju materijala sa zbijanjem u tijelo nasipa. Nakon izvedbe, pokosi i kruna nasipa se zatravljaju autohtonim travnim smjesama. Prema projektnoj dokumentaciji, izgrađuju se i odgovarajući armiranobetonski hidrotehnički objekti, objekti za zaštitu od velikih voda unutar naselja (zidovi) i prometnica Sisak-Popovača.

Utjecaji tijekom korištenja objekata sustava Srednjeg posavlja:

- sniženje maksimalnih vodostaja Save,
- uspostava bolje komunikacije savskih voda i zaobalja,
- utjecaj zahvata na vegetaciju,
- utjecaj zahvata na šumske ekosustave i šumarstvo,
- utjecaj na vodni režim podzemnih voda,
- utjecaj zahvata na faunu,
- utjecaj zahvata na ihtiofaunu,
- utjecaj zahvata na divljač i lovstvo,
- utjecaj zahvata na vizualne promjene krajolika,
- utjecaj zahvata na stanovništvo, poboljšanje socio-ekonomskih uvjeta u selima,
- utjecaj zahvata na gospodarstvo,
- formiranje novih tipova ekosustava u cilju povećanja biološke raznolikosti,
- zaštita od poplava aluvijalnih agroekosustava,
- stabilizacija obala Save izvedbom obaloutvrda,
- povećanje fonda poljoprivrednog zemljišta visoke uporabne vrijednosti,
- povećanje turističke valorizacije prostora Parka prirode.

Prema Zakonu o zaštiti okoliša, ekološka nesreća je izvanredni događaj prouzročen djelovanjem ili utjecajima koji nisu pod nadzorom, i imaju za posljedicu ugrožavanje života ili zdravlja ljudi, i u većem obimu nanose štetu okolišu. Ekološka nesreća u kontekstu izvanredne okolnosti može nastupiti rušenjem nasipa i betonskih ustava u trenutku visokih vodnih nivoa.

Pod pretpostavkom, da će jednom u budućnosti prestati korištenje objekata obrane od poplave Srednjeg posavlja, koji su uostalom planirani kao trajne građevine, to se unutar vremenskog roka koji bi bilo smisla razmatrati u okviru ove studije, ne predviđa njihovo uklanjanje. Kad bi do toga došlo iz bilo kojeg razloga, vodni režim bi se vratio na današnje stanje.

3. MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA I PLAN PROVEDBE MJERA

Zaštita okoliša predstavlja cjelokupnost mjera za održavanje i unaprijeđenje prirodne i kulturne baštine, rijetkih i ugroženih biljaka i životinjskih vrsta, te njihovih životnih prostora. Sagledavanje mjera zaštite okoliša je stoga izuzetno važno kako bi se tijekom faza implementacije projekta obrane od poplave, od faze građenja do faze korištenja, osigurali uvjeti za smanjenje šteta na okoliš, ali i osigurali uvjeti za regeneraciju prirodnih procesa koji predstavljaju generator razvoja okoliša.

Kako je prostor obuhvata zahvata vrlo velik, a vezano s tim i utjecajna zona, jer se posljedice djelovanja mogu osjetiti na vrlo širokom području, mjere zaštite okoliša moraju biti sveobuhvatno sagledane, a potom i provođene.

Tijekom projektiranja i pripreme zahvata potrebno je:

- Zamjenske puteve za pristup objektima potrebno je planirati na način koji će što manje zadirati u okolno šumsko i poljoprivredno zemljište;
- Unaprijed odrediti odlagališta građevinskog materijala i otpada, te površine i koridore za kretanje i parkiranje građevinskih strojeva i vozila;
- Nalazište materijala za izradu ili rekonstrukciju nasipa ne smije izaći iz prostora trajne prenamjene zemljišta;
- Prilikom projektiranja i planiranja gradnje potrebno je urediti rubne dijelove gradilišta, kako bi se spriječilo izvaljivanje stabala na novonastalim rubovima i klizanje terena;
- Nužno je zadržavanje prirodnih meandara u najvećoj mogućoj mjeri;
- Tijekom planiranja radova nužno je što više zadržati postojeću vegetaciju, te je obnoviti autohtonim vrstama biljaka;
- Nužno je izbjegavati planiranje izvođenja radova za vrijeme razmnožavanja vodozemaca, gmazova i riba, a ovisno o vremenskim prilikama i vrstama;
- Utvrditi "nulto stanje" kakvoće površinskih voda i podzemnih voda u neposrednom okolišu;
- Sječu drveća na području svih zahvata svesti na najmanju moguću mjeru;
- Određivanjem putnih pravaca i koridora za kretanje ljudi i vozila zaštititi staništa od nepotrebnih i nekontroliranih ulazaka i kretanja po lovištu;
- U suradnji s lovoovlaštenikom premjestiti zatečene lovnotehničke objekte;
- U fazama izrade glavnih i izvedbenih projekata potrebno je izraditi projekte krajobraznog uređenja prostora oko objekata;
- Kod projektiranja betonskih građevina posebno obratiti pozornost na uklapanje u okoliš;
- Projekt krajobraznog uređenja treba sadržati i projekt biološko-tehničke sanacije;
- Izraditi plan intervencija za slučaj ekscenih situacija pri prevoženju opasnih tvari;
- Težiti smanjenju nivoa stogodišnjih voda u projektiranju vodoobrambenog sustava.

Nositelj zahvata tijekom građenja treba osigurati:

- Korištenje ispravnih i primjerenih građevinskih strojeva;
- Ograničiti kretanje teške mehanizacije na što je moguće manjem prostoru;
- Organizacija gradilišta sukladno projektu organizacije gradilišta;
- Primjeran vodoprivredni nadzor nad izvođenjem radova;
- Nadzor nad propisanim kontrolama izvedbe i kvalitete ugrađenog materijala;
- Nadzor nad servisiranjem strojeva;
- Nadzor nad skladištenjem goriva i maziva;
- Nadzor nad opskrbom i osiguranjem sredstava za neutralizaciju eventualno proliivenog goriva;
- Sanacija oštećenja postojećih prometnica;
- Nadzor nad iskopanim, deponiranim a neugrađenim materijalom.

Mjere zaštite okoliša za vrijeme građenja zahvata odnose se na:

- mjere zaštite vizualne kakvoće krajobraza,
- mjere zaštite flore, vegetacije i faune,
- mjere zaštite u gospodarenju šumama,
- mjere zaštite voda i vodotoka,
- mjere zaštite od onečišćenja zraka i prekomjerne buke,
- mjere zaštite infrastrukture,
- mjere zaštite okoliša u izvanrednim situacijama.

Neizbježne mjere koje treba poduzeti za vrijeme korištenja pojedinih građevina sustava su:

- redovan godišnji pregled svih građevina, uz posebno praćenje stanja betonskih građevina od strane specijaliziranih institucija,

- tekuće održavanje ustava, ispusno-upusnih građevina i spojnih građevina,
- utvrditi potencijalne izvore onečišćenja uzvodno,
- osigurati ekološki prihvatljiv protok koji je dovoljan za održanje autohtonog živog svijeta,
- očuvati koridore i prirodna mrijestna područja i staništa riba,
- ne nasađivati područje neautohtonim i/ili biljojednim vrstama riba,
- osigurati uzvišene pašnjačke površine za povlačenje stoke tijekom poplava,
- osigurati sanitarni inspekcijski nadzor na prostoru retencija,
- sačuvati tradicionalni agrar u retencijskom prostoru,
- bolje održavanje sustava odvodnje (košnja, izmuljivanje, kontrola propusta),
- agrotehničke mjere za smanjenje negativnih utjecaja na okoliš (pravilan plodored, obrada, gnojidba, sjetva, zaštita i njega usjeva),

Izvanrednu situaciju predstavlja rušenje zemljanih obrambenih nasipa i ostalih betonskih objekata u trenutku visokih vodnih nivoa. Sustav projektiranja i nadzora tijekom građenja i održavanja takvih objekata postavljen je tako da je mogućnost takvog ekstremnog događaja praktički isključena. Sustav objekata obrane od poplave predviđaju se kao trajni objekti za koje se u dogledno vrijeme ne predviđa prestanak korištenja. Prestanak korištenja značio bi uklanjanje (rušenje) objekata, čime bi se režim voda vratio na današnje stanje. Stoga se ovom studijom ne predlažu nikakve zaštitne mjere.

Osnovni problem, koji je naglašen u prethodnim poglavljima, vezan uz aktualni monitoring, je diskontinuitet nekih temeljnih opažanja u poplavnim područjima. Drugi problem, koji se ističe u studiji, je nedovoljna koordiniranost institucija koje su sudionici korištenja ovog prostora jer bi se uz racionalizaciju sredstava mogao osigurati učinkovitiji sustav praćenja, kako u pogledu opsega tako i programa, jer se događa da se neka opažanja ponavljaju, a druga nisu pokrivena. Treći, dodatni problem je nedostatak specijalista eko-hidrologa, kao i interdisciplinarnog pristupa vezanog uz ove vrlo složene sustave i adekvatno tome potrebu formiranja istraživačkih timova. Neažurnost topografskih podloga je također naglašena, a u skladu s tim i potreba njihove novelacije, kao važan preduvjet za donošenje racionalnih odluka i optimizaciju rješenja.

Problem nedostatka opažanja je posebno naglašen te je stoga potrebno poduzeti aktivnosti kako bi se unaprijedilo postojeće stanje. Težište hidrometrijskih opažanja površinskih voda treba obuhvatiti lokacije na kojima ne postoje ili su prekinuta, a poseban problem jest nedostatak podataka s poplavnih površina. Za podatke o kvaliteti voda, kao izuzetno utjecajnom činitelju okoliša, se može reći da su nedostatni opsegom i kvalitetom, te ga je potrebno proširiti opsegom opažanja na nizu vodotoka.

Postojeća mreža meteoroloških postaja se nalazi uglavnom oko područja retencija tako da je zaključivanje o klimatskom statusu u retencijama vezano uz zaključke s tih postaja, te se stoga predlaže proširenje opažanja na postojećoj postaji u Opekama u savskom podsustavu, a u kupskom podsustavu uspostava nove postaje u Crnoj Mlaci.

Šume u Srednjoj posavini predstavljaju jedan od najočuvanijih kompleksa nizinskih šuma u Europi i predstavljaju bitan činitelj uspostave zaštite područja sa statusom Parka prirode. Stoga je nužno nastaviti postojeća opažanja i uspostaviti dopunska opažanja.

Zbog nepostojanja bilo kakvih podataka ili sistematskih istraživanja, predlaže se intenzivni trogodišnji monitoring bio-indikatora na području zahvata, kao i u njegovoj neposrednoj blizini. Ciljevi monitoringa bili bi usmjereni na utvrđivanje utjecaja na okoliš, dinamike sukcesivnog razvoja zajednica u novonastalim ekološkim uvjetima, kao i utvrđivanje svih ostalih biocenoloških promjena koje bi se u datom periodu monitoringa desile na ispitivanom području.

Za sliku faunističkih obilježja područja planiraju se istražni radovi kojima bi bili obuhvaćeni insekti, gmazovi, vodozemci, te sisavci. Kontinuirano praćenje promjene veličine travnjačkih površina i sukcesija biljnih vrsta. Dio ovih istraživanja je vezan uz poljoprivredni monitoring, stočarstvo i korištenje zemljišta, a genetska istraživanja treba usredotočiti na autohtone vrste kao što su posavski konj i turopoljska svinja.

Naglašena vrijednost kulturnog krajolika indicira i potrebu vrlo opsežnih istražnih radova vezanih uz uklapanje vodoobrambenog sustava u okoliš, ali i niza drugih specijalističkih studija, kao što je revitalizacija plovnosti vodotoka u cilju rekreativnog i turističkog korištenja Lonjskog polja.

Za procjenu razvoja sustava obrane od poplave potrebno je pratiti promjene u slivu, a kao podloga su kartirani podaci o poplavnim površinama i morfologiji rijeka. Sustav obrane od poplave odnosno njegovo konceptijsko rješenje polazi od korištenja velikih poplavnih površina za redukciju maksimalnih protoka. Kako te poplavne površine predstavljaju i specifičan ekosustav koji se nalazi i u određenom režimu zaštite, to je posebno važno osigurati stalne hidrološke analize, kako bi se indicirale moguće promjene vodnog režima.

4. ZAKLJUČAK STUDIJE

U ovom trenutku se stanje okoliša može ocijeniti dobrim, što indicira da je utjecaj izgradnje prve etape sustava obrane od poplave Srednjeg posavlja vrlo mali. Obzirom na dugotrajnost i postupnost izvedbe ukupnog sustava, te predviđeni monitoring i dodatna istraživanja koja će pratiti taj monitoring, očito je da u ovom trenutku ne postoje razlozi da se zaustavi njegov daljnji razvoj, jer je povećanje stupnja obrane od poplave nužno. Ako se uvažavaju i primijene predložene mjere koje su proizašle temeljem prethodnih spoznaja, očigledno je da se mogu izbjeći štete po okoliš.

Stoga se može reći, da postoje pretpostavke za održivo korištenje tog prostora uz zadovoljenje većine zahtjeva korisnika prostora, a da pri tome utjecaji na okoliš budu minimizirani. Zadatak je stoga svih odgovornih rješavanje identificiranih problema, kako bi se postigao harmoničan razvoj prostora u skladu s njegovom važnošću.

Novelirao i dopunio:				
Zlatko Fazinić, ing.građ.				
Datum:	15.11.2007.	Stranice:	1	11