

Studija

**UKLANJANJE PREPREKA U SVRHU
POBOLJŠANJA MIGRACIJE I MRIJESTA
IHTIOFAUNE U PARKU PRIRODE
HUTOVO BLATO**

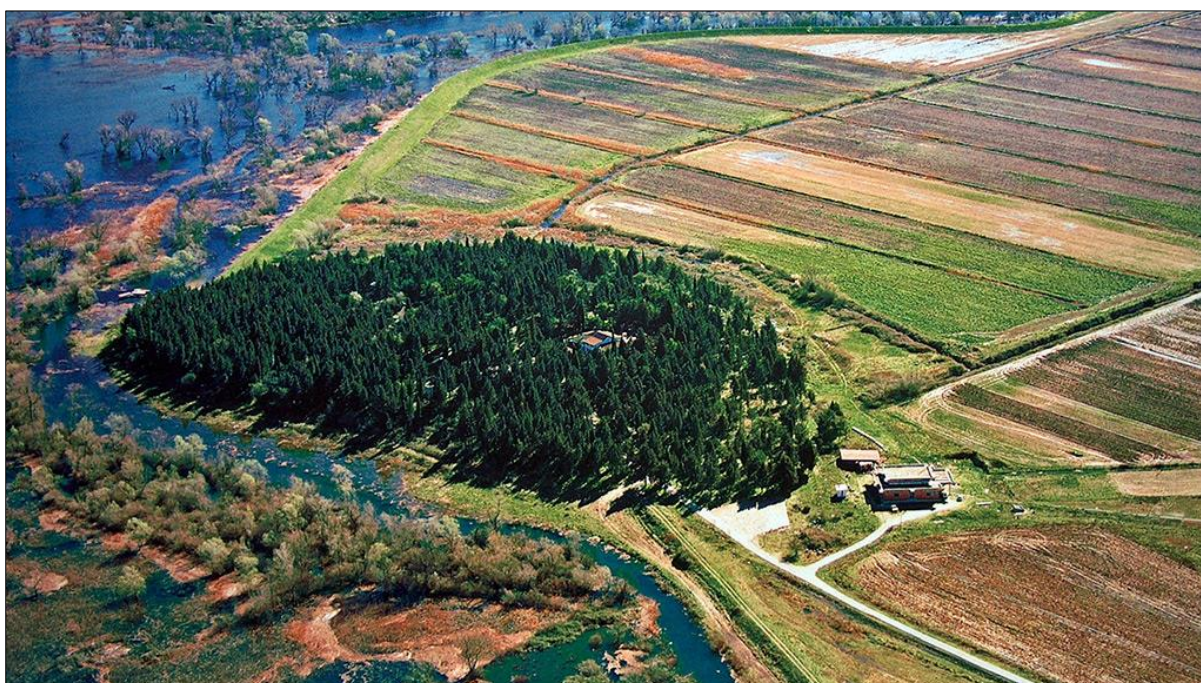
Mostar, Prosinac 2024.

SADRŽAJ

1. UVOD	4
2. HIDROGRAFSKE ZNAČAJKE HUTOVA BLATA	10
3. TIPOVI POKROVNOSTI DERANSKOG BLATA	13
4. PROSTORNI POLOŽAJ I OPĆE KARAKTERISTIKE PREPREKA	17
4.1. PROSTORNI POLOŽAJ UKLONJENIH PREGRADA.....	17
4.1.1. Pregrade na Jelimskoj ričini	18
4.1.2. Pregrade na jarugi Šarčevac	21
5. OPIS REALIZIRANIH AKTIVNOSTI NA UKLANJANJU PREPREKA	24
5.1. PREPREKA 1.....	25
5.2. PREPREKA 2.....	28
5.3. PREPREKA 3.....	31
5.4. PREPREKA 4.....	34
5.5. PREPREKA 5.....	37
5.6. PREPREKA 6.....	40
5.7. PREPREKA 7.....	43
5.8. PREPREKA 8.....	46
5.9. PREPREKA 9.....	49
6. ZAKLJUČAK	52

1. UVOD

Park prirode „Hutovo blato“ je područje koje predstavlja jednu od tzv. „Hot spot“ tačaka biodiverziteta u mediteranskom basenu, koje se odlikuje sa visokim stupnjem bio raznolikosti koje prati visoki stupanj endemizma i zastupljenošću rijetkih i ugroženih biljnih vrsta. Brojnim i sistematskim istraživanjima je potvrđeno prisustvo oko 715 vrsta biljaka kao i veliki broj vrsta faunističkih vrsta. Ovo područje je ujedno jedno od najvažnijih dijelova ekosustava delte Neretve, koje je smješteno u mediteranskoj regiji Bosne i Hercegovine (uz državnu granicu s Republikom Hrvatskom). Sa aspekta prirodnih specifičnosti cijelo područje delte predstavlja jedinstvenu prostornu cjelinu, kako u orografskom, klimatološkom, hidrološkom i biološkom tako i sa kulturološko-povijesnog aspekta.



Slika 1. Panoramski prikaz Karaotoka, jednog od hotspot područja bio raznolikosti Hutova blata posebno u oblasti diverziteta herpetofaune i avifaune.

Močvarni ekosustav parka prirode „Hutovo blato“ je obrazovan u vrlo specifičnim paleogeografskim, hidrogeološkim, tektonskim, geomorfološkim, klimatskim, hidrološkim te pedološkim uvjetima što je rezultiralo iznimnim prirodnim značajkama. Močvarno-barski ekosustavi su nastali stalnim dotjecanjem vode iz kontaktnih hidrogeoloških akvifera koje tvore krečnjaci sa vrlo visokim (često preko 90 %) CaCO_3 . Izvorska voda tokom cijele godine ima gotovo konstantnu temperaturu (od 10°C do 13°C), što se vrlo povoljno odražava na razvoj mediteranske močvare sa iznimno razvijenom flornom i faunističkom bio raznolikošću, koju prati visoki stupanj endemizma, raritnosti i unikatnosti.

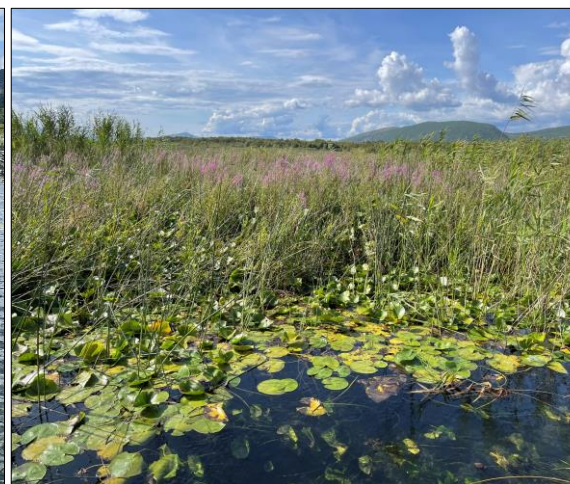
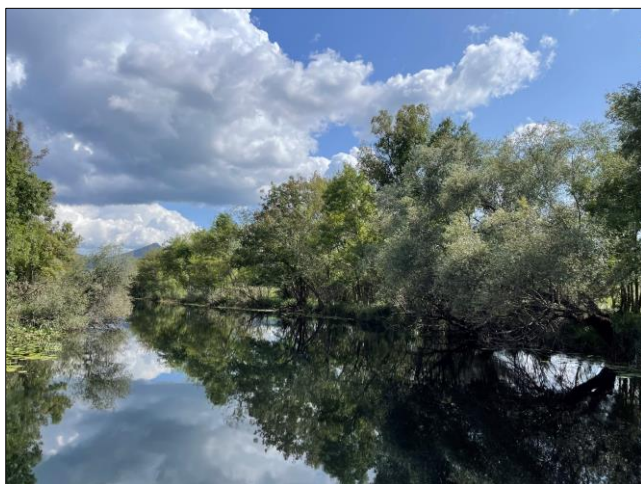


Slika 2. Vrelo Drijen – jedan od brojnih izvora koji Hutova blata koji su dio iznimnog prirodnog naslijeđa iz oblasti krške hidrogeologije.

Shodno istaknutom, može se konstatirati da za razvoj prirodnog naslijeđa parka prirode „Hutovo blato“ najveći značaj imaju opće hidro-geološke osobnosti terena iskazane kroz zastupljenost krečnjačko-dolomitnih stijenskih masa sa mjestimičnom zastupljenošću flišnih sedimenata, koji imaju funkciju hidrogeoloških izolatora.



Slika 3. Panoramski pogled na semiakvatične ekosustave Deranskog blata u zoni kanala Sunce.



Slika 4. Tipovi akvatičnih i semiakvatičnih staništa na području Deranskog blata.

Navedeni hidrogeološki odnosi u kombinaciji sa mediteranskom klimom uvjetovali su formiranje iznimnog prirodnog diverziteta, kako sa aspekta njegove abiotske tako i sa aspekta biotske komponente. Istaknute činjenice o prirodnom potencijalu ovog područja bile su osnova da se ovaj prostor još sredinom prošlog stoljeća proglasi područjem od nacionalnog, ali i međunarodnog značaja.

Močvarno-barski ekosustave nastanjuje ukupno 43 vrste riba, od kojih 12 ima karakter endemskih vrsta (Glamuzina i sur. 2011.). Područje parka prirode također je stanište za oko 340 registriranih vrsta ornitofaune na nekoliko desetaka ptičjih vrsta (Bukvić, Dalmatin, Zovko, Drešković, Boškailo i dr. 2010.).



Slike 5. i 6. Staništa ihtiofaune u dijelovima kanala (slika 5.) i izvorišnih zona (slika 6.).

Najznačajnija staništa za ptice unutar parka prirode predstavljali su ekosustavi šuma hrasta medunca i bijelog graba u kojima je boravilo 60 vrsta ptica (ili 17,8 %), zatim slijede meliraciona područja sa 59 vrsta (ili 17,5 %), otvorene vodene površine i ekosustavi vrbovih šuma sa 53 vrste (ili oko 14,8 %) te ekosustavi trske, site i rogoza sa 50 vrste (ili 14,8 %). Najmanji udio u površinama koje nastanjuju ptice čune ekosustavi šaševa na kojima je za sada registrirano zadržavanje samo 11 vrsta ptica.



Slika 7. Dio močvarnih staništa Deranskog blata koja predstavljaju osnovna područja za nastanjivanje najvećeg broja vrsta avifaune.



Slika 8. Poplavne livade Hutova blata također spadaju u najznačajnije dijelove za nastanjivanje autohtonih i migratornih vrsta ptica.

Na području ovog močvarnog ekosustava identificirano je ukupno 9 vegetacijskih klasa koje čine 11 redova i 16 sveza. Unutar pojedinačnih sveza je registrovano prisustvo ukupno 39 vegetacijskih asocijacija koje su formirane pod utjecajem različitih ekoloških faktora posebno pod utjecajem površinske i podzemne vode. Najveće površine u parku prirode Hutovo blato zauzimaju akvatični ekosustavi sa oko 60% od ukupne površine i oni ujedno predstavljaju najsenzibilniji dio cijelog sustava.



Slika 9. Panoramski pogled na dijelove akvatičnih i semiakvatičnih ekosustava u širem području Deranskog jezera (prema jarugama Šarčevac i Merdžanovac).



Slika 10. Vegetacija semiakvatičnih ekosustava – tršćaci, šaševi, poplavne šume i livade.

2. HIDROGRAFSKE ZNAČAJKE HUTOVA BLATA

U skladu sa dominantnom krečnjačkom geološkom građom u najvećem dijelu područja dominiraju stijenske mase koje imaju obilježja hidrogeoloških kolektora. Shodno tome u ovim područjima dominira podzemno oticanje padavinskih voda. Površinska riječna mreža formirala se samo u zaravnjenim i hipsometrijski najnižim dijelovima područja u kojima su se zadržale naslage paleoceno-eoceno fliša koji ima obilježja hidroloških izolatora (grafikon 3.).

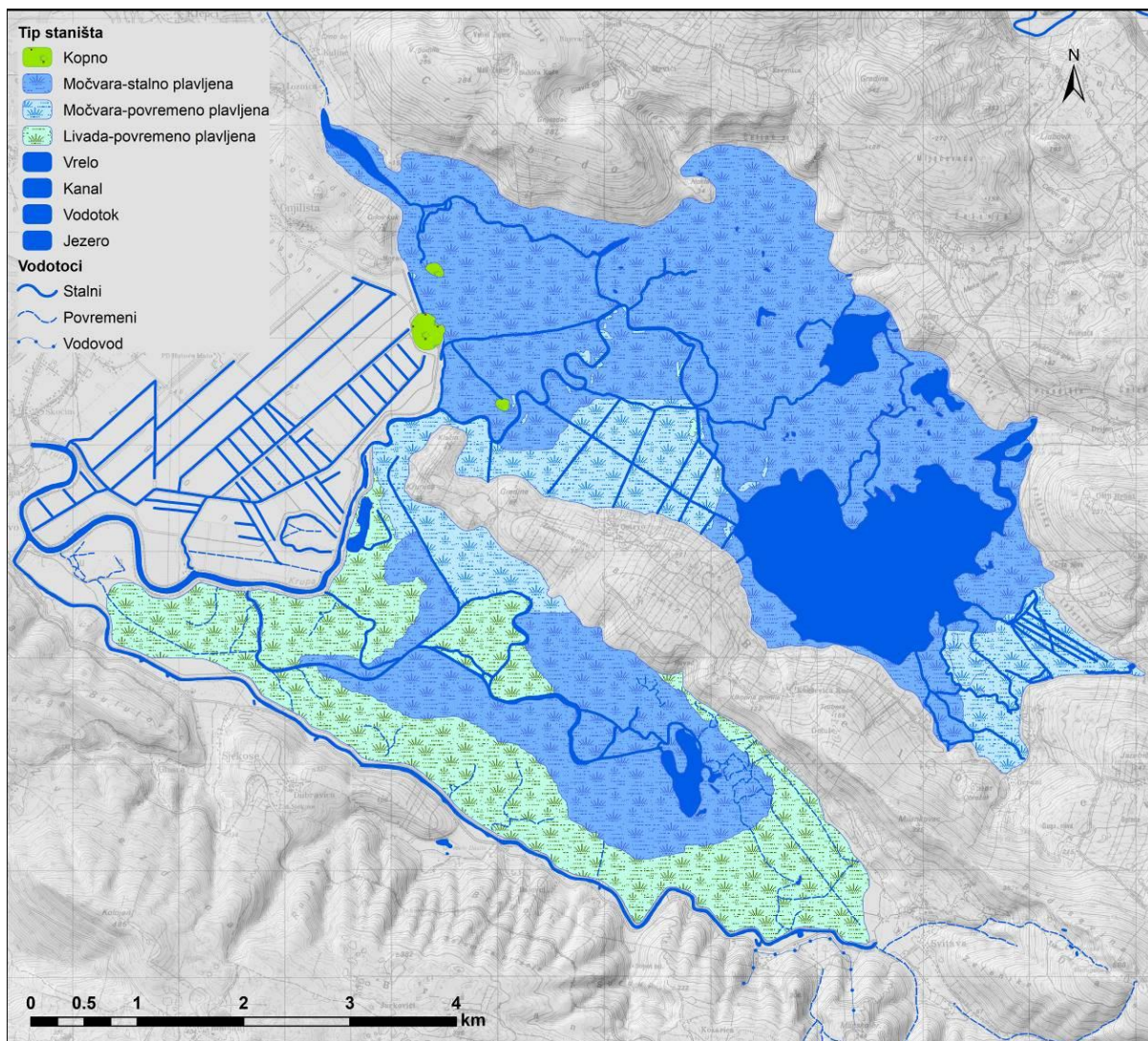
Ukupna dužina svih vodotoka na zaštićenom području. "Hutovo blato" iznosi 157,64 km, dok prosječna gustina riječne mreže iznosi oko 1,4 km/km² (karta 15.). Najveći dio riječne mreže zauzima manju površinsku vrijednost osim rijeke Krupe, koja ujedno predstavlja hidrografsku oksosnicu riječne mreže. (tablica 1.).

Tablica 1. Površinski udio otvorenih vodenih površina većih vodotoka na području parka prirode „Hutovo blato“

R.br.	Naziv	P (ha)
1	<i>Krupa</i>	46,15
2	<i>Bregava</i>	27,62
3	<i>Svitavska rijeka</i>	26,55
4	<i>Matica</i>	15,06
5	<i>Krupa 1</i>	3,81
6	<i>Krupa 2</i>	3,31
7	<i>Matica 1</i>	2,38
8	<i>Kanal Karaotok</i>	0,60

Ukupno: 125,47

Ukupni broj svih vodotoka (dobiven planimetrisanjem istih sa TK u mjerilu 1:25.000) iznosi 166, od čega 114 obrazuju stalnu mrežu vodotoka, odnosno 52 čine povremeni vodotoci. Ukupna čestina vodotoka iznosi oko 1,4 km² (što je oko bosanskohercegovačkog prosjeka).



Karta 1. Struktura vodenih i poluvodenih površina parka prirode „Hutovo blato“

Na cijelom zaštićenom području identificirano je ukupno 13 vrela rasutog tipa uglavnom stalne vodoizdašnosti, čija voda ponire nakon nekoliko metara od izvorišta. Vrela su uglavnom locirana po istočnom i južnom obodu parka prirode i po dnu Deranskog i Svitavskog blata. Po obodu i dnu polja je također utvrđeno ukupno osam vrela koja su formirana u prostoru nekadašnjih vrtača, čiji promjer je najčešće metarskih rijetko dekametarskih dimenzija (tablica 2.). Najveća od njih su vrela Krupe sa 46,15 ha i Bregave sa 27,62 ha površine (karta 3.). Najveće rasprostranjenje imaju stalno plavljene močvare sa oko 16 km², zatim sezonski plavljene livade sa oko 7 km² i dr. (tablica 3.)

Osim prirodne mreže vodotoka unutar zaštićenog područja postoji i veći broj hidrotehnogenih objekata. Ukupni broj vještačkih kanala koji se koriste u svrhu navodnjavanja poljoprivrednih površina (uz desnu obalu Krupe) iznosi 44, dio vodovoda na području Mlinskog brda i dr.

R.br.	Naziv
1	<i>Smokva</i>
2	<i>Londža</i>
3	<i>Jamica</i>
4	<i>Smreka 1</i>
5	<i>Smreka</i>
6	<i>Smreka 2</i>
7	<i>Međugorje</i>
8	<i>Dol</i>
9	<i>Ljubanovo vrelo</i>
10	<i>Smokovljak</i>
11	<i>Mlinsko vrelo</i>
12	<i>Crni vir</i>
13	<i>Dubravica</i>

Tablica 2. Veća vrela na području parka prirode „Hutovo blato“

Osim navedenih, na području parka prirode „Hutovo blato“ je uspostavljen sistem PHE „Čapljina“ za čije funkcionisanje je Svitavsko blato prevedeno u vještačko jezero, odnosno u tzv. donji kompenzacioni basen koji ima funkciju skladištenja vode u dvojnem režimu rada ove hidroelektrane. Konkretnije, vodene akvatorije sa stalnom ili povremenom hidrološkom funkcijom zauzimaju površinu od 3.115,6 ha ili oko 27 % od ukupne površine parka prirode (tablica 3. i karta 1.).

Tablica 3. Vodene akvatorije sa stalnom ili povremenom hidrološkom funkcijom na području parka prirode „Hutovo blato“

R.br.	Kategorija	Br.ar.	P (ha)	P (%)
1.	<i>Močvara-stalno plavljena</i>	6	1606,64	51,57
2.	<i>Livada-povremeno plavljena</i>	3	695,96	22,34
3.	<i>Močvara-povremeno plavljena</i>	28	410,31	13,17
4.	<i>Jezero</i>	37	401,14	12,88
5.	<i>Vrelo</i>	7	0,97	0,03
6.	<i>Kanal</i>	1	0,60	0,02

Ukupno: 82,0 3.115,62 100,00

Uvažavajući istaknutu činjenicu da je pod utjecajem tehnogenih zahvata došlo do izrazite promjene u prirodnom hidrološkom režimu vodosnadbijevanja (koji je velikim dijelom reguliran režimom rada hidroelektrane) na području parka prirode primjetne su i izmjene u režimu vlaženja poplavnih livada i drugih kontaktnih područja uz jezerske akvatorije i rijeku Krupu. Konkretnije, recentnim istraživanjima je utvrđeno da je došlo do značajnijeg smanjenja površina koje su zahvaćene poplavnim vodama, odnosno registrirano je smanjenje ukupnih plavnih količina vode koje djeluju tokom sezone povodnja (tablica 4.).

Tablica 4. Površinski udio plavljenih zona i zapreminski udio vodene mase koja plavi površine tokom dvije karakteristične hidrološke sezone na području parka prirode „Hutovo blato“

Hidrološka sezona	P (ha)	P (%)	W (m ³)	W (%)
Sezona povodnja	203,6	100,0	1244595	100
Sušna sezona	134,2	65,9	586000	47,1

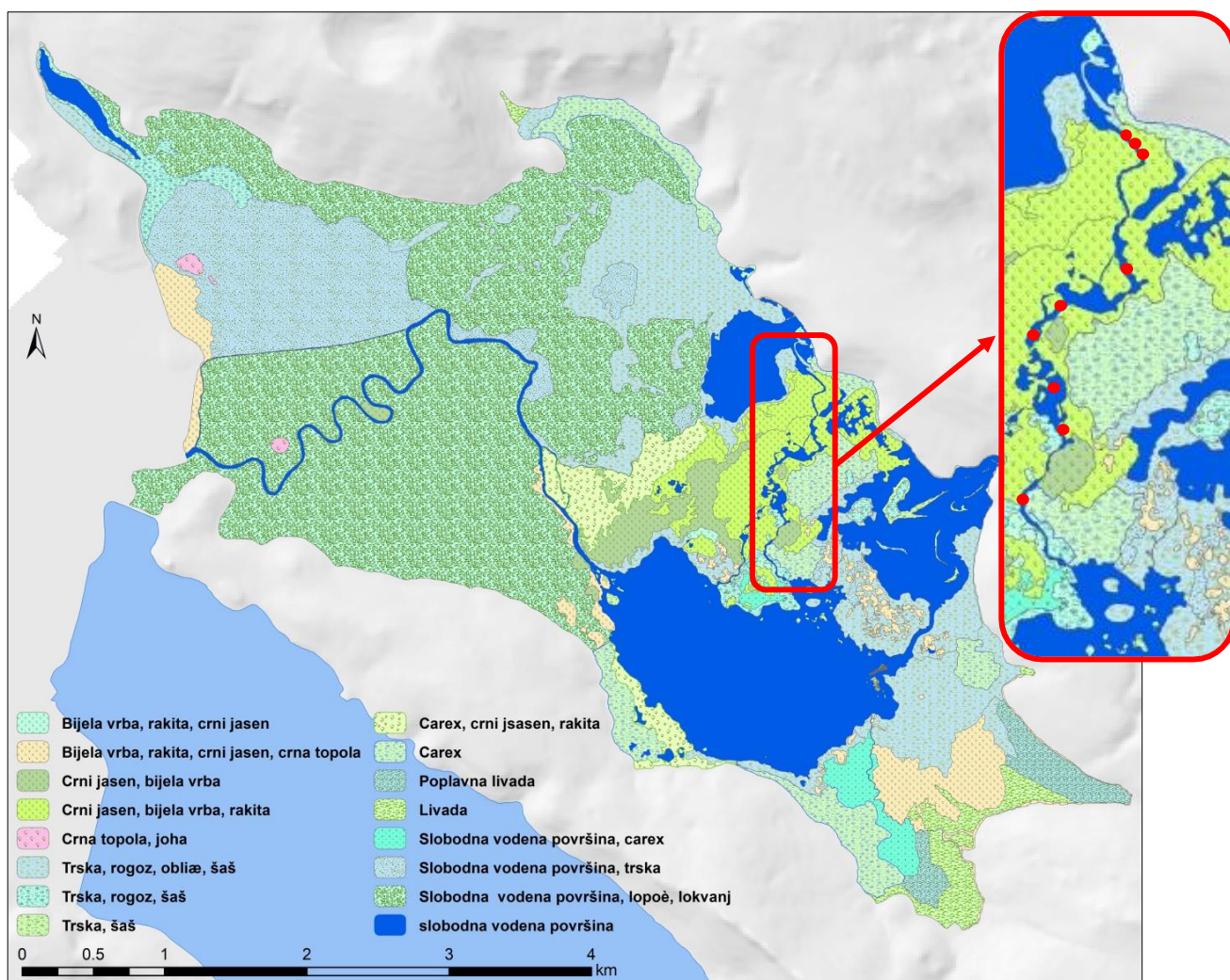
Iz istaknutih podataka se može uočiti da je nekada registrirana višestruko veća količina poplavnih voda koja je plavila kontaktne poplavne livade sada za svega 53 % veća od količina koje su registrirane tokom sezone hidroloških minimuma.

3. TIPOVI POKROVNOSTI DERANSKOG BLATA

U svrhu definiranja površinske pokrovnosti područja Hutovog blata realizirana su brojna terenska istraživanja kojima su dopunjeni postojeći literaturni podaci o strukturi vegetacijskog pokrivača na nivou vlažnih i vodenih tipova staništa. Sukladno tome, struktuiranje površinske pokrovnosti vlažnih i vodenih tipova staništa Hutova blata je izvršeno prema dominantnim vegetacijskim zajednicama i pripadajućim vrstama flore.

Rezultatima istraživanja također su za izdvojene tipove barsko-močvarne pokrovnosti definirane vrijednosti zapreminskog kapaciteta za vodu. Dopunski kabinetski rad se zasnivao na GIS modeliranju tj. na izradi 2D modela vodenih akvatorija Deranskog blata. Modeliranje je uključilo i prostorno definiranje površinske pokrovnosti Deranskog blata na nivou slobodne vodene površine i barsko-močvarnih tipova staništa i pripadajućeg biodiverziteta. Konkretnije, slobodne vodene površine su definirane površinskim i zapreminskim vrijednostima, dok je za barsko-močvarnu vegetacijsku pokrovnost određivana površinska rasprostranjenost i prosječni zapreminski kapacitet prema dominantnim vrstama barsko-močvarne vegetacije. Primjenom navedene metodologije dobiveni su osnovni podaci o tipovima pokrovnosti i kapacitetima za vodu cjelokupnog Deranskog blata i posebno prema pojedinačnim glavnim površinskim akfiverima.

Konkretnim planimetriranjem izdvojenih tipova površinske pokrovnosti dobivena je recentna površina prirodno-akvalnog kompleksa Deranskog blata, koja iznosi **1.933,4 ha** (karta 2.). Kombinacijom rezultata terenskih istraživanja, orto foto snimaka i visoko rezolutnih satelitskih snimaka diferencirano je ukupno 16. različitih kategorija pokrovnosti u Deranskom blatu, od kojih jedna predstavlja slobodne vodene površine dok preostalih petnaest čine različite vrste i zajednice barsko-močvarne vegetacije. Konkretnije, vegetacijski pokrov šireg područja Deranskog blata moguće je sagledati kroz vegetacijske zajednice koje su zastupljene u pribrdskom, poplavnom ravničarskom, močvarnom i područjima koja su dominantnog vodenog karaktera (tablica 5.).



Karta 2. Tipovi površinske pokrovnosti Deranskog blata. Prostorni obuhvat istraživanog područja sa identificiranim preprekama (crvene tačke) za uklanjanje na Jelimskoj ričini i jaruzi Šarčevac označeno je okvirom crvene boje.

U zoni pobrđa koja okružuju deransku depresiju razvijene su termofilne šume hrasta medunca i bjelog graba zajednica *Quercus Crpinetum orientalis* sa sljedećim dominantnim vrstama: hrast medunac (*Quercus pubescens*), bijeli grab (*Carpinus orientalis*), crni jasen, nar, koščela itd. Vegetacijske zajednice u zoni poplavnih ravničarskih djelova čine bijela vrba (*Salix alba*), rakita, močvarni jasen, crna topola (*Salix nigra*), joha, smokva, jablan itd. U močvarnom djelu Deranskog blata preovladavaju barsko-močvarne vrste: trska, rogoz, oblić i šaš. Dominantno barski dio prekrivaju široki listovi lopoča i lokvanja.

U vezi sa navedenim pokazateljima, može se konstatirati da najveće površinsko učešće imaju površine kombiniranog karaktera pokrovnosti, prije svih, vodene površine koje su prekrivene zajednicama lopoča, lokvanja i trskom – oko 34,3 %, zatim površine koje zauzimaju trska, rogoz, oblić, šaš sa oko 14,8 %.



Slika 11. Vegetacijska pokrovnost sjeveroistočnog dijela Deranskog jezera i šire zone Jelinskog jezera. Cijelo područje je obraslo vodenim i poluvodenim vegetacijskim zajednicama. Plavi pravougaonik: dio područja oko jaruge Šarčevac, na kojoj su identificirane vegetacijsko-zemljane prepreke za uklanjanje.



Slika 12. Vegetacijske zajednice tršćaka i poplavnih šuma bijele vrbe, crnog jasena i topole u središnjem dijelu kanala Šarčevac. Šire područje ove jaruge intenzivno obrasta zeljastom vegetacijom trske, jezerskog šaša i oblića. Značajnu ulogu na srastanje priobalnog područja jaruge ima i drvenasta vegetacija poplavnih zajednica bijele vrbe, crnog jasena, rakite i topole.

Posebno je važno naglasiti da slobodne vodene površine imaju značajno površinsko učešće – oko 357 ha ili oko 30,6 %, što je od posebne važnosti kad je u pitanju opstojnost cjelokupnog prirodno-akvalnog kompleksa Deranskog blata.

Tablica 5. Kategorije površinske pokrovnosti vlažnih i vodenih staništa Deranskog blata

R.br.	Kategorija pokrovnosti	P (ha)	P (%)
1.	Slobodna vodena površina, lopoč, lokvanj	663,25	34,30
2.	Slobodna vodena površina	357,52	18,47
3.	Trska, rogoz, jezerski oblič, carex (šaš)	249,45	12,90
4.	Slobodna vodena površina, trska	178,12	9,21
5.	Carex	95,01	4,91
6.	Crni jasen, bijela vrba, rakita	82,74	4,28
7.	Bijela vrba, rakita, crni jasen, crna topola	80,63	4,17
8.	Carex, crni jasen, rakita	48,25	2,50
9.	Crni jasen, bijela vrba	39,22	2,03
10.	Poplavna livada	36,20	1,87
11.	Trska, rogoz, carex	33,93	1,76
12.	Poplavna livada	30,31	1,57
13.	Slobodna vodena površina, carex	25,27	1,31
14.	Trska, carex	6,86	0,36
15.	Bijela vrba, rakita, crni jasen	3,98	0,21
16.	Crna topola, joha	3,13	0,16

Ukupno: 1.933,4 100,0

Analizom bioraznolikosti flore determinisanih tipova recentne pokrovnosti može se konstatirati da postoji sličnost između pojedinih tipova staništa, što je predstavljalo osnovu da se u prezentaciji površinske zastupljenosti tipova vlažnih staništa isti prezentiraju na nivou srodnih tipova (karta 4. do 8.). Sukladno istaknutom na narednim kartografskim prilozima zasebno će biti vizualno reprezentirana prostorna zastupljenost ukupno 5 srodnih površinskih tipova vlažnih staništa Deranskog blata.

4. PROSTORNI POLOŽAJ I OPĆE KARAKTERISTIKE PREPREKA

4.1. PROSTORNI POLOŽAJ UKLONJENIH PREGRADA

Prepreke koje su uklonjene su locirane u dijelovima korita dvije sporotekuće vodene jedinice:

1. Jelimska ričina
2. Kanal Šarčevac

Radovi na uklanjanju pregrada u koritu Jelimske ričine i jaruge Šarčevac su realizirane tijekom perioda 01.05. do 31.07.2024. Uklanjanje pregrada je realizirano u ovisnosti o vrsti pregrada kao i o pristupačnosti istih. U suštini, radovi su izvođeni kombinirano, amfibijom i ručno.



Slika 13. Prostorni položaj jaruge Galebica, koje je potpuno zarašla i neprohodna cijelog dužinom ali na njoj nema barijera, te treba biti restaurirana na način koji nije prikladan za ORP financiranje.

Ručni radovi su uglavnom realizirani paralelno uz rad amfibijskog vozila, uz napomenu da su isti bili više primjenjivani u dijelovima kanala koji nisu bili lako dostupni za mašinski rad.

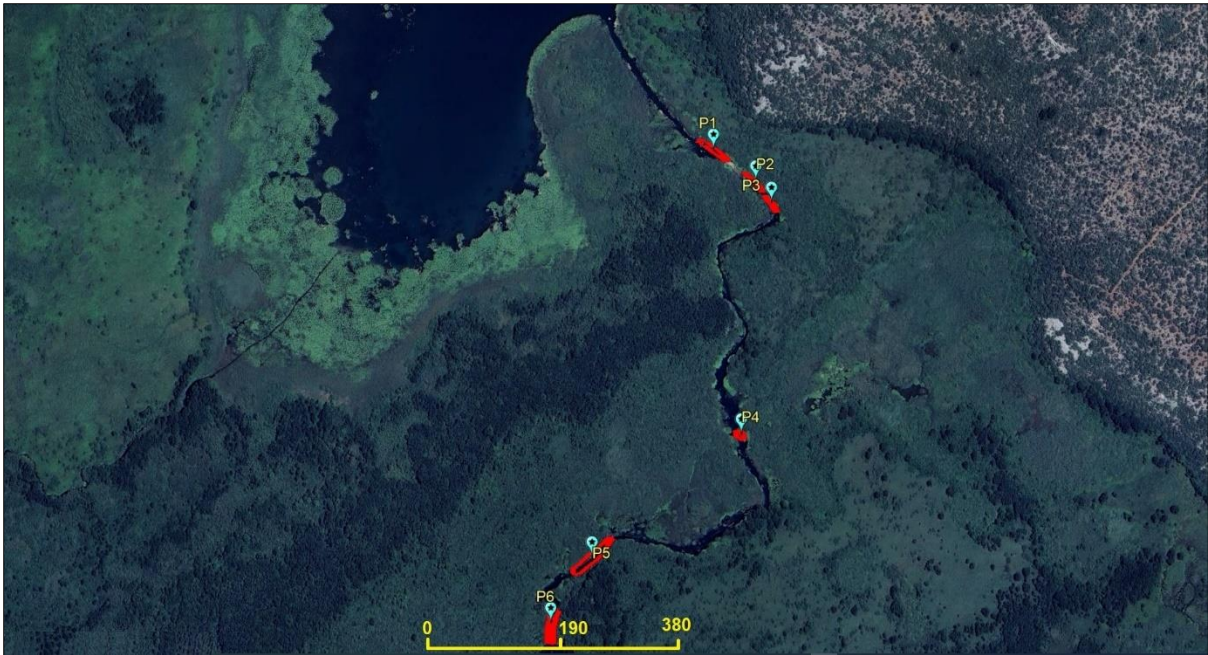


Slika 14. Čišćenje dijela Jelimskog jezera, kao dijela predaktivnosti na pripremi za uklanjanje hidro-morfoloških barijera.

Radovi na uklanjanju ovih prepreka su generalno uključili sanitarno šišćenje unutar drvenaste zajednice hidrofilne vegetacije vrba, crne topole i rakite iz priobalnog područja kanala. Radovi sanitarnog čišćenja u priobalnom pojasu su uključili i uklanjanje zajednica tršćaka i rakite u asocijaciji sa busenastim šašom (karta 2.). Pored navedenih, realiziranim radovima su očišćeni središnji dijelovi kanala koji su bili mjestimično ili potpuno obrasli sa hidrofitskom vegetacijom koja je ukorijenjena po dnu kanala.

4.1.1. Pregrade na Jelimskoj ričini

Jelimska ričina (ili rječina) je prirodni odvodni kanal kojim vode iz Jelimskog jezera otiču prema Deranskom jezeru, odnosno prema manjem morfološkom proširenju u kojem se Jelimska rječina račva u dvije zasebne jaruge: Šarčevac (desni krak) i Merdžanovac (lijevi krak) (karta 6.). Dužina Jelimske ričine iznosi oko 1,45 km, dok prosječna širina kanala iznosi oko 3.5 do 4.0 m. Mjestimično, kanal ima širinu i preko 6 m što se vrlo povoljno odražava na očuvanje njegove prirodne hidrološke funkcije. Prosječna dubina iznosila je oko 2.5 m dok su maksimalne vrijednosti dubina varirale od 4 do 5 m.



Karta 4. Prostorni položaj pregrada 1. do 6. na Jelimskoj ričini

Hydro-morphological barriers (barriers) that were removed in the Jelimska river channel are marked in the project documentation with sequential numbers from 1 to 6. (map 4.).



Slika 15. Jelimska ričina nizvodno od Prepreke 1.

Realizirane restauracijske aktivnosti na Jelimskoj ričini

Restauracijski radovi na Jelimskoj ričini su obuhvatili slijedeće aktivnosti:

- sanitarno čišćenje sitnog raslinja i grmlja u obalnom pojasu kanala.
- uklanjanje podvodnih hidro-morfoloških pregrada (barijera),
- iskopavanje i odnošenje mulja neposredno uzvodno i nizvodno od pregrada,
- iskopavanje pojedinačnih zakorijenjenih busenova u pojasu korita neposredno uzvodno i nizvodno od pregrada.

Radovi na istaknutim restauracijskim aktivnostima su uključili:

- ručne radove sa obale i iz brodica;
- mehanizirane radovi, korištenjem amfibije;



Slika 16. Transport iskopanog materijala iz priobalnih dijelova kanala na druge adekvatne lokacije realiziran je korištenjem amfibijskog stroja.

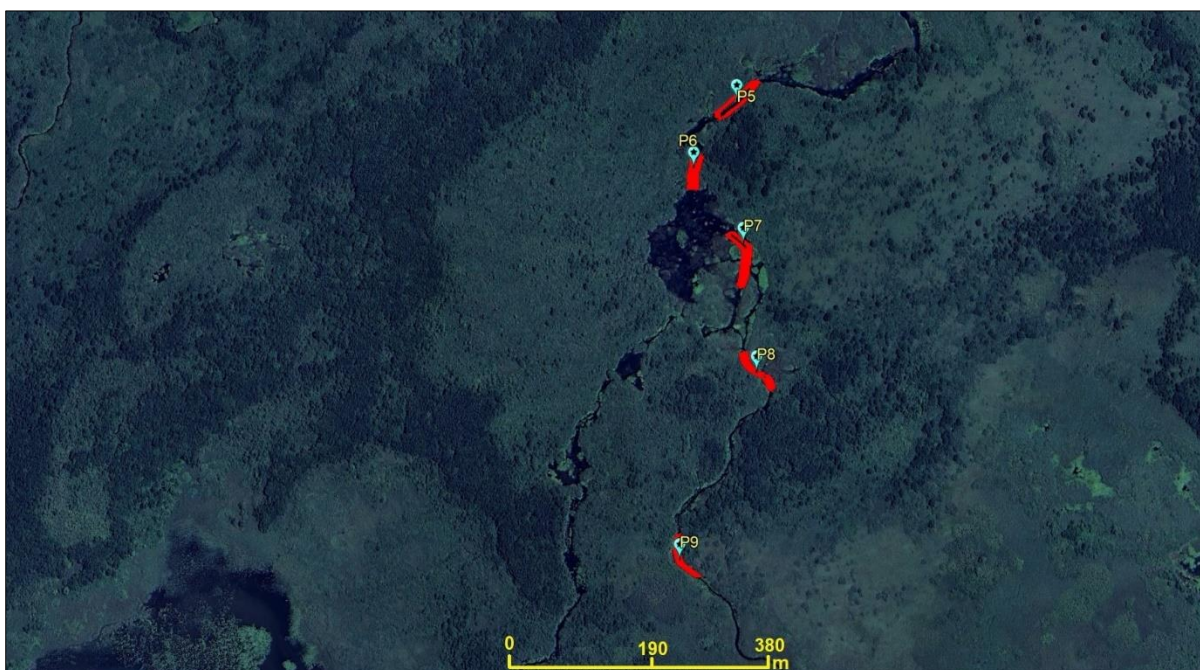
U skladu sa projektnim prijedlogom na realizaciji restauracijskih aktivnosti, pored amfibije, bilo je angažirano 5 radnika koji su izvodili manualne radove na uređenju i sanitarnom čišćenju središnjih dijelova kanala te priobalnog područja. Ukupni period trajanja radova na navedenih 6 pregrada je iznosio 60 dana. Iskopani organski otpad je odlagan na dva načina:

- odlaganjem na adekvatna mjesta uz dio obale duž koje je vršena restauracijska aktivnost,
- odvoženjem otpada pomoću amfibije na druga adekvatnija mjesta duž obalnog područja kanala. Organski otpad je odlagan u slojevima, kako bi se formirali anaerobni uvjeti.

4.1.2. Pregrade na jarugi Šarčevac

Jaruga Šarčevac predstavlja dio sistema hidroloških kanala Deranskog blata kojim se vode Jelimske rječine odvede u sjever-sjeveroistočni dio Deranskog jezera (karta 6.). Nastaje u zoni hidro-morfološkog proširenja, gdje se Jelimska ričina račva u dvije zasebne jaruge: Šarčevac i Merdžanovac. Sa karte 6. je lako uočljivo da navedene jaruge spadaju u najvažnija izvorišta prirodnog vodosnadbijevanja Deranskog jezera, odnosno, iste su od ključne važnosti za očuvanje povoljnog hidrološkog režima Deranskog jezera. Ukupna dužina jaruge Šarčevac iznosi 1.43 km, sa prosječnim godišnjim proticajem od 0.5 m³. do 3.0 m³.

Realizacijom planiranih projektnih aktivnosti, ukupno su uklonjene 3 barijere, koje su u projektnoj dokumentaciji označene brojevima od 7. do 9. (karta 5.)



Karta 5. Prostorni položaj pregrada 7. do 9. na jarugi Šarčevac

Slično kao i kod Jelimske ričine, obalno područje Šarčevca je uređivano sanitarnim čišćenjem intenzivno obraslih hidrofilnih zajednica vrbe, topole, jasena i rakite. Uz njih, čišćenje je uključilo i uklanjanje zeljastih zajednica trske, rogoza i busenastog šaša, koji su ujedno činile hidro-morfološke barijere koje su presjecale jarugu duž cijelog poprečnog profila.

Realizirane restauracijske aktivnosti na jaruzi Šarčevac

Restauracijski radovi na jaruzi Šarčevac su obuhvatili slijedeće aktivnosti:

- sanitarno čišćenje sitnog raslinja i grmlja u obalnom pojasu jaruge.

- uklanjanje podvodnih hidro-morfoloških pregrada (barijera),
- iskopavanje i odnošenje mulja neposredno uzvodno i nizvodno od pregrada,
- iskopavanje pojedinačnih zakorijenjenih busenova u pojasu korita neposredno uzvodno i nizvodno od pregrada.

Radovi na istaknutim restauracijskim aktivnostima su uključili:

- ručne radove sa obale i iz brodica;
- mehanizirane radovi, korištenjem amfibije;

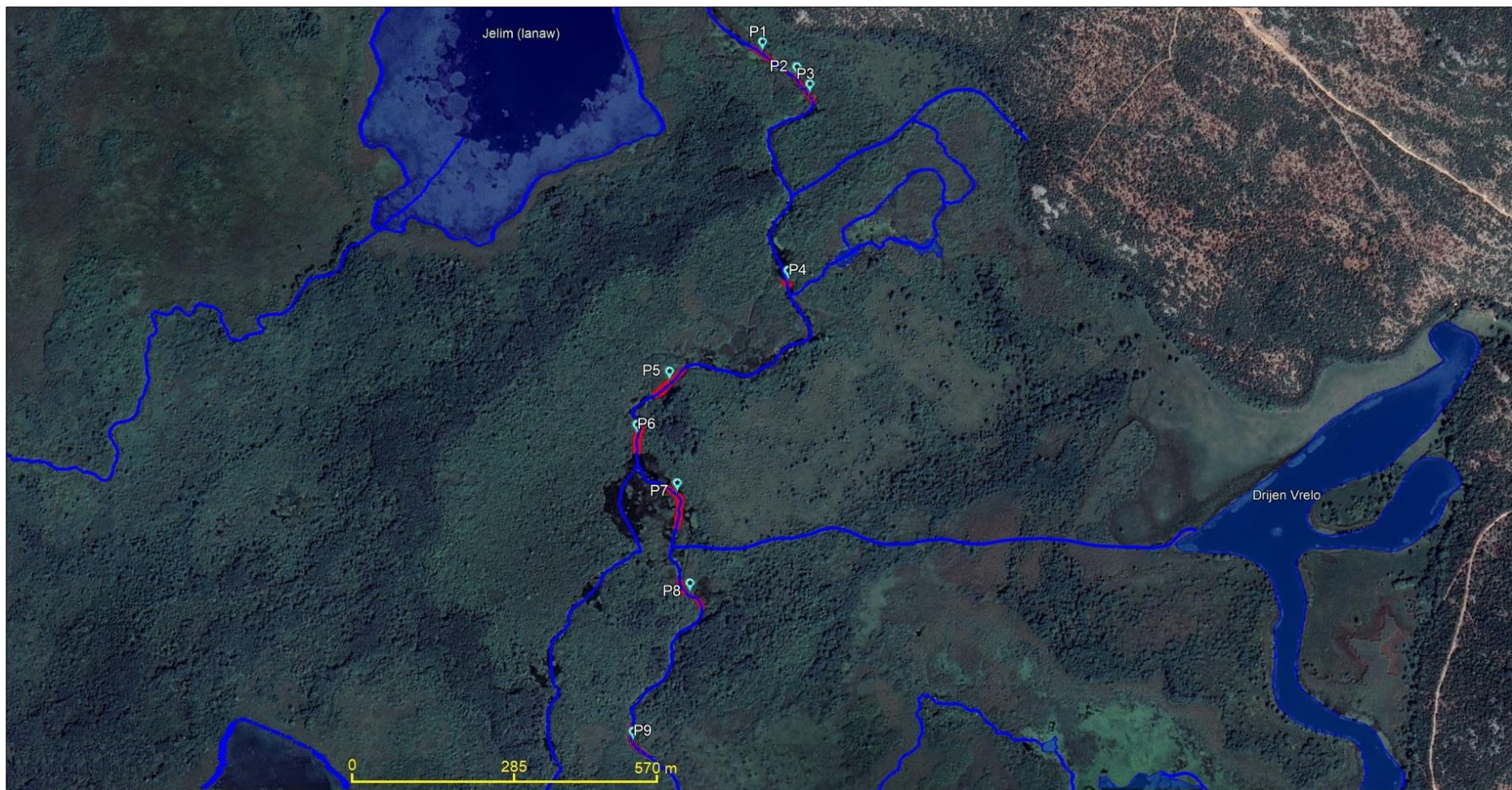
U skladu sa projektnim prijedlogom na realizaciji restauracijskih aktivnosti, pored amfibije, bilo je angažirano 5 radnika koji su izvodili manualne radove na uređenju i sanitarnom čišćenju središnjih dijelova kanala te priobalnog područja. Ukupni period trajanja radova na navedenih 6 pregrada je iznosio 60 dana.



Slika 18. Središnji dio jaruge Šarčevac.

Iskopani organski otpad je odlagan na dva načina:

- odlaganjem na adekvatna mjesta uz dio obale duž koje je vršena restauracijska aktivnost,
- odvoženjem otpada pomoću amfibije na druga adekvatnija mjesta duž obalnog područja kanala. Organski otpad je odlagan u slojevima, kako bi se formirali anaerobni uvjeti.



Karta 6. Prostorni položaj hidro-morfoloških prepreka na području Jelimske ričine i jaruge Šarčevac.

5. OPIS REALIZIRANIH AKTIVNOSTI NA UKLANJANJU PREPREKA

Uklonjene prepreke su identificirane kao prirodne hidro-morfološke barijere koje su priječile protok vode, odnosno prekidale su prirodnu hidrološku vezu između Jelimskog i Deranskog jezera. Uklonjene prepreke su primarno bile formirane od hidrofitske vegetacije koja je postupno zakorjenjuje za dno kanala ili jaruge. Procesima lateralnog i vertikalnog razvoja formirani su „hidrofitski busenasti otoci“ odnosno pregrade koje su u potpunosti zapriječile kako Jelimski kanal tako i jarugu, odnosno, isti su gotovo u potpunosti zaustavili cirkuliranje vodene mase između njihovih uzvodnih i nizvodnih segmenata.

Tablica 6. Sumarni prikaz morfometrijskih parametara pregrada sa minimalnom količinom materijala koji je uklonjen tijekom restauracijskih aktivnosti.

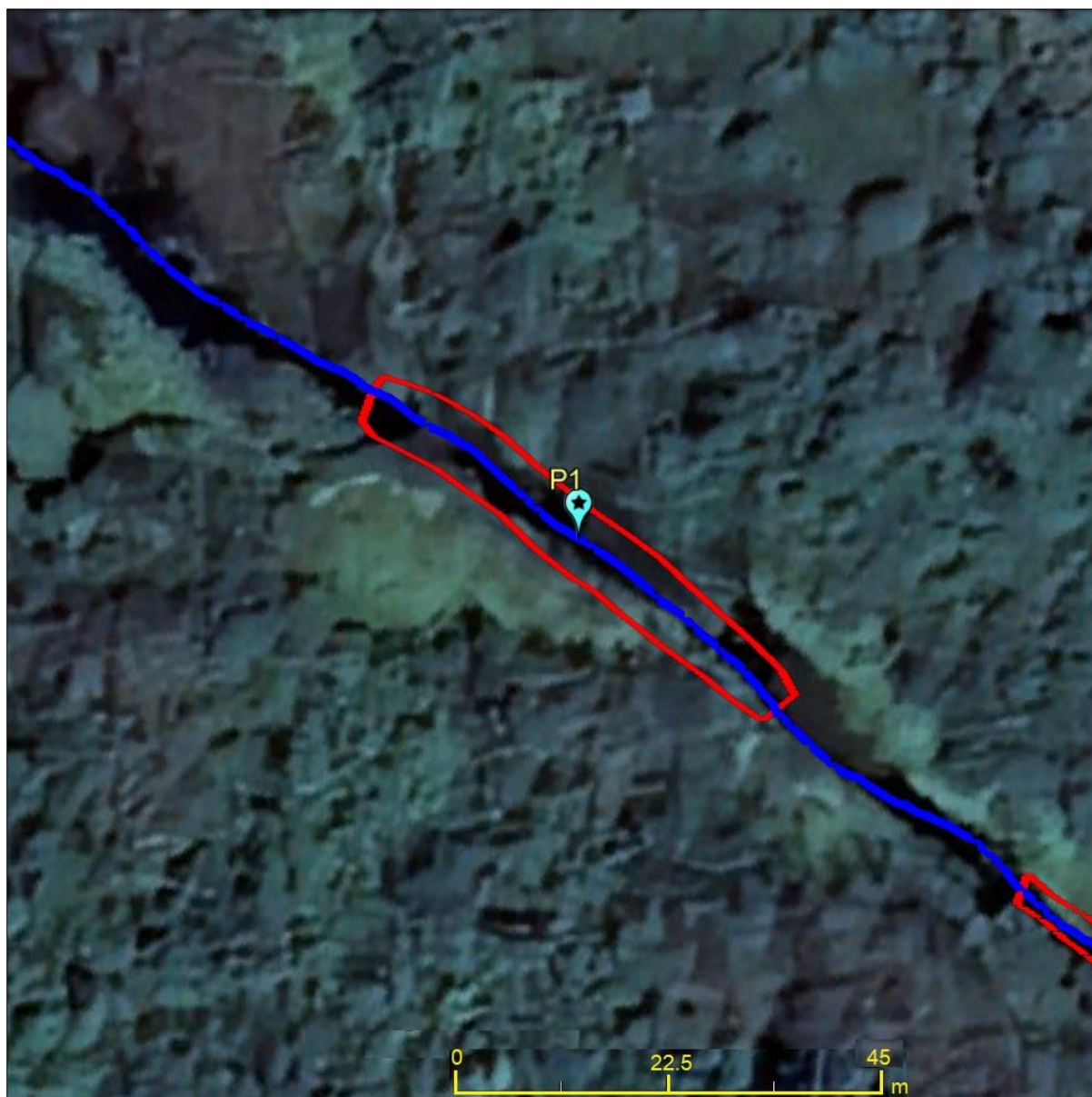
Broj prepreke	P (m ²)	L (m)	D (m)	V (m ³)
Prepreka 1.	338	53	5.5	1,859
Prepreka 2.	198	40	5.0	990
Prepreka 3.	116	31	5.0	580
Prepreka 4.	135	14	5.5	742
Prepreka 5.	721	78	5.0	3,605
Prepreka 6.	510	53	5.5	2,805
Prepreka 7.	676	92	4.5	3,042
Prepreka 8.	378	74	4.5	1,701
Prepreka 9.	255	76	4.0	1.020
Ukupno:	3,327	511	4.95	16,344

Sve planirane projektne aktivnosti na uklanjanju hidro-morfoloških pregrada su se temeljile na smjernicama sadržanim u Planu upravljanja parkom prirode „Hutovo blato“ i Prostornom planu parka prirode „Hutovo blato“. Također, u realizaciji planiranih aktivnosti su primijenjene međunarodne smjernice IUCN, temeljne svjetske organizacije za očuvanje biodiverziteta i prirodnog naslijeđa na planetarnom nivou. Restauracijske aktivnosti su realizirane u slijedeće dvije faze:

1. faza. Uklanjanje hidro-morfoloških pregrada i čišćenje i uređenja korita i priobalnog područja Jelimske rječine. Period realizacije: maj – juni 2024.
2. faza. Uklanjanje hidro-morfoloških pregrada i čišćenje i uređenja korita i priobalnog područja Jelimske rječine. Period realizacije: juli 2024.

5.1. PREPREKA 1.

Prepreka 1. je prostorno bila locirana na Jelimskoj rječini, neposredno nizvodno od zone oticanja iz Jelimskog jezera (karta 7.). Prepreku su tvorili zakorjenjeni busenovi koji su dominantno obrasli hidrofitskom i vegetacijom poplavnih šuma i šibljaka rakite (*Salicetum purpureae* Wendbg. 1952) i Zajednica vodenjara klasastog kročnja i lokvanja *Myriophyllum-Nupharetum* W. Koch 1926.).



Karta 7. Topografski položaj prepreke 1.

Ekorestauracijski radovi na uklanjanju ove prepreke su realizirani na dužini od oko 60 m. Minimalna površina obuhvaćena ekorestauracijskim radovima je iznosila 338 m². Debljina uklonjenih naslaga na ovoj pregradi je iznosila minimalno 5.5 m. Minimalna količina iskopanog materijala iznosila je oko 2.000 m³.

Foto dokumentacija radova na pregradi 1.

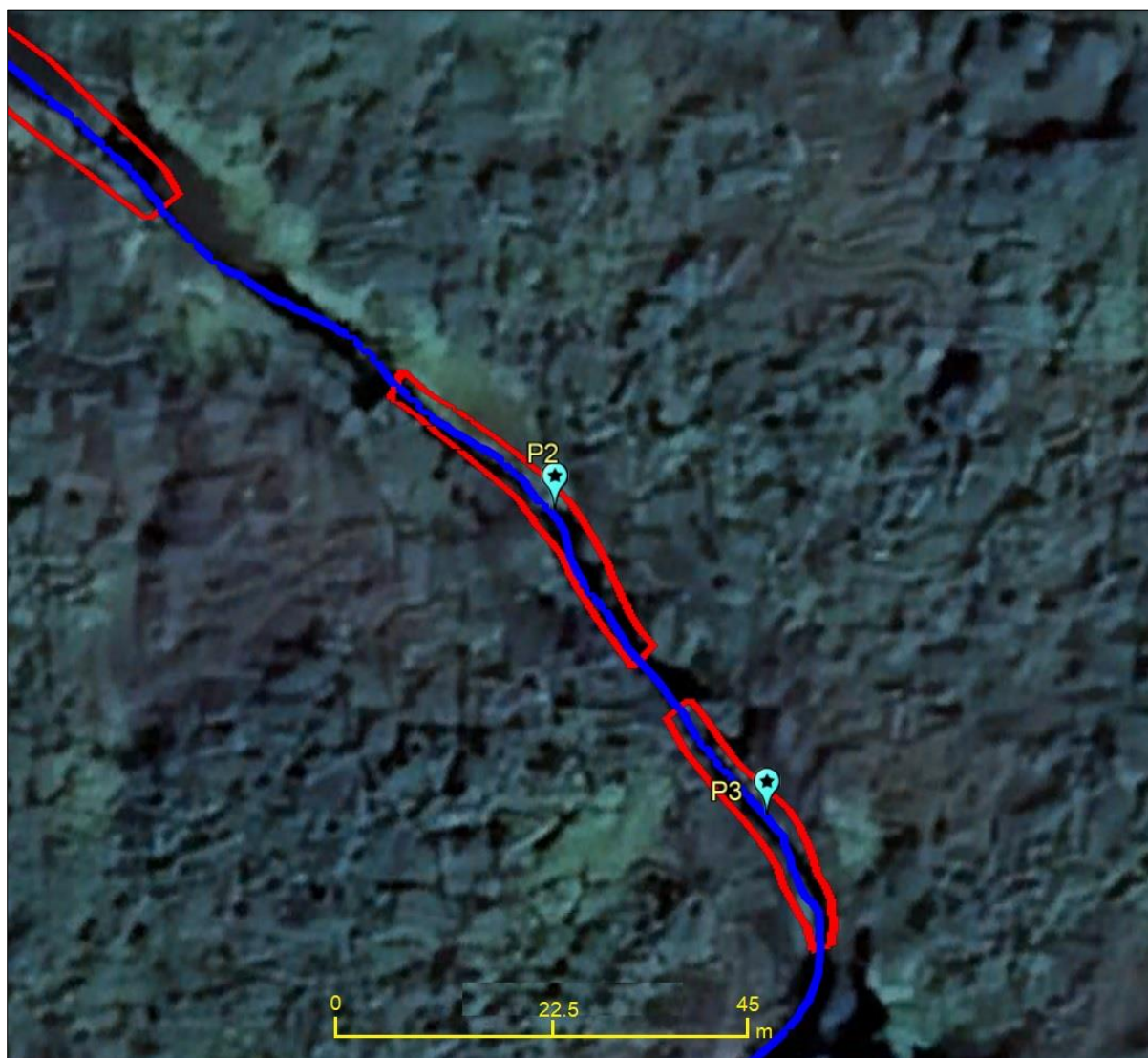




5.2. PREPREKA 2.

Prepreka 2 je bila locirana na Jelimskoj rječini, na oko 35 m udaljenosti od završetka prethodne prepreke. Slično kao i kod prethodne, hidro-morfološku pregradu su obrazovali zakorijenjeni busenovi koje su formirale zajednica *Lemno-Utricularietum vulgaris* Soó (1928) 1938. (iz klase slobodnih plivajućih vodenjara) i zajednica vodenjara klasastog kročnja i lokvanja *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch (1926.) u asocijaciji sa vegetacijom poplavnih šuma vrbe i šibljaka rakite (*Salicetum purpureae* Wendbg. 1952) (karta 8.).

Restauracijskim radovima je minimalno očišćeno preko 200 m². Minimalna dužina pčišćenog segmenta kanala je iznosila preko 40 m. Minimalma dubina očišćenih muljevito-hidrofitskih naslaga koje su tvorile pregradu je iznosila preko 5.0 m. Minimalna količina iskopanog i uklonjenog materijala u području pregrade 2 je iznosila preko 1.000 m³.



Karta 8. Topografski položaj prepreke 2.

Foto dokumentacija radova na pregradi 2.

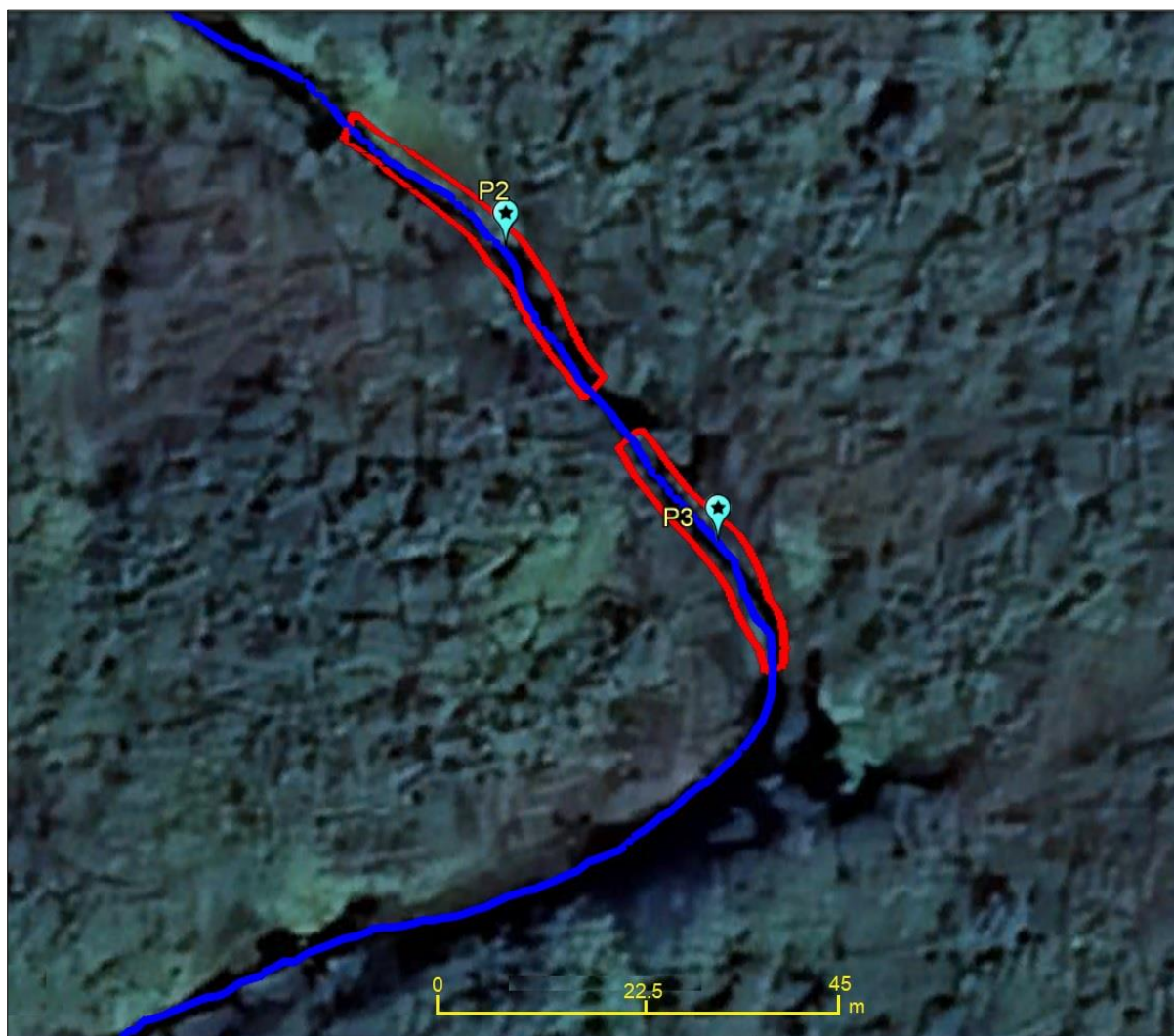




5.3. PREPREKA 3.

Prepreka 3. je bila locirana na Jelimskoj rječini, na oko 5.5 m od završetka prethodne prepreke. Hidro-morfološku prepreku su tvorili zakorijenjeni busenovi koji su formirani od naslaga mulja na kojima se ukorijenila Vegetacija slobodnih vodenih površina - *Hydrocharietum morsus – ranae* (Van Langendonck, 1935.), te zajednice vodenjara klasastog kročnja i lokvanja *Myriophyllo-Nupharetum* (W. Koch, 1926.) (iz klase hidrofita) i poplavnih šuma vrbe i šibljaka rakite (*Salicetum purpureae* (Wendbg, 1952) (karta 9.).

Minimalna površina obuhvaćena realiziranim eko-restauracijskim radovima je iznosila oko 150 m². Minimalna dužina očišćenog segmenta kanala je iznosila preko 40 m. Minimalna debljina očišćenih naslaga u koritu u zoni prepreke je iznosi oko 6.0 m. Minimalno uklonjena količina iskopanog i uklonjenog materijala materijala iz ove pregrade je iznosila preko 650 m³.



Karta 9. Topografski položaj prepreke 3.

Foto dokumentacija radova na pregradi 3.





5.4. PREPREKA 4.

Prepreka 4 je locirana na Jelimskoj rječini, na oko 415 m udaljenosti od završetka prethodne prepreke 3. Prepreka 4 je također bila formirana od nataloženih suspendovanih i vučenih nanosa na kojima su se nastanile zajednice poplavnih šuma vrbe i šibljaka rakite (*Salicetum purpureae* (Wendbg. 1952) u interakciji sa zajednicom klasastog kročnja i lokvanja *Myriophyllo-Nupharetum* (W. Koch 1926.) (karta 10.).

Minimalna površina obuhvaćena eko-restauracijskim radovima je iznosila 135 m². Minimalna dužina ekorestauriranog segmenta u zoni oregrade 4. je iznosila oko 15 m. Debljina uklonjenih zakorijenjenih busenova na ovoj prepri je iznosi oko 6.0 m. Minimalna količina materijala uklonjena iz ove hidro-morfološke pregrade iznosila je oko 780 m³.



Karta 10. Topografski položaj prepreke 4.

Foto dokumentacija radova na pregradi 4.

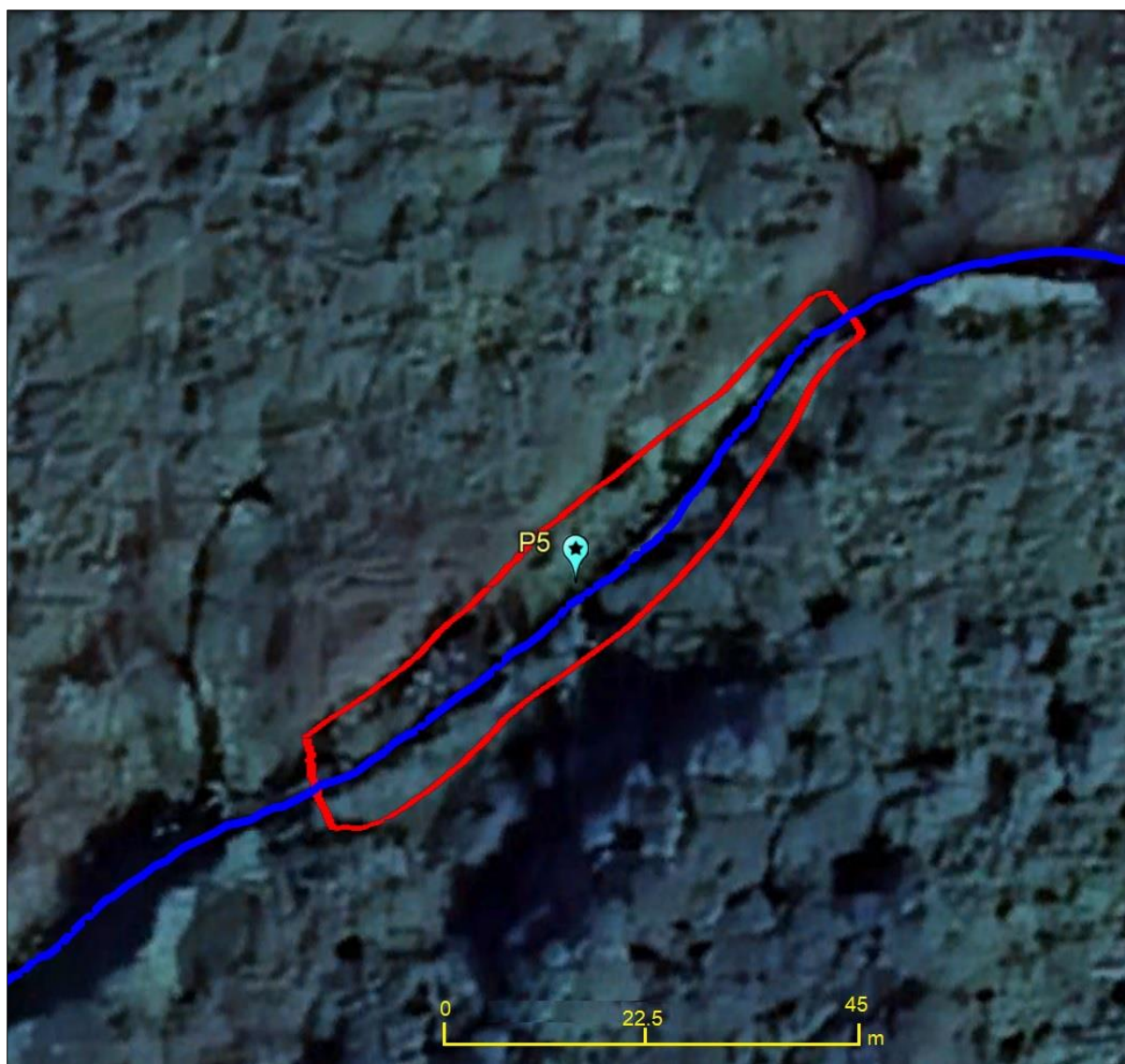




5.5. PREPREKA 5.

Prepreka 5. je locirana na Jelimskoj rječini, na udaljenosti od 374 m od završetka prethodne prepreke 4. Prepreka je nastanjena od sličnih vegetacijskih zajednica, odnosno dominantno je formirana od zajednica vodenjara, *Lemnetum trisulcae* (Knapp et Stoppers, 1962.) i *Hydrocharietum morsus – ranae* (Van Langendonck, 1935.) (karta 11.)

Minimalna površina obuhvaćena eko-restauracijskim radovima iznosila je 750 m². Minimalna dužina kanala obuhvaćena čišćenjem i uklanjanjem mujevito-hidrofitskih naslaga je iznosila preko 80 m. Debljina uklonjenih naslaga zoni prepreke iznosila je oko 5.0 m. Minimalna količina metrijala uklonjenog sa hidro-morfološke barijere u zoni čišćenja i sanitarnog uređenja je iznosila oko 4,000 m³.



Karta 11. Topografski položaj prepreke 5.

Foto dokumentacija radova na pregradi 5.





5.6. PREPREKA 6.

Prepreka 6. je zadnja prepreka je locirana na Jelimskoj ričini, na 82 m od nizvodno od prethodne prepreke 5. (karta 12.). Zakorjenjene busenove dominantno tvori zajednica vodenjara klasastog kročnja i lokvanja *Myriophyllo-Nupharetum* (W. Koch 1926.), koja pripada heliofitskim vodenjara sa lokvanjem (*Nuphar luteum*) ili sa lopočom (*Nymphaea alba*). Pored nje pregradu tvori i vegetacijska zajednica iz porodice žabogriza *Elodeetum canadensis* Egger 1933 (orig. (Nedelcu 1967): Ass. *Elodeetum canadensis* (Pign. 1953) Soó 1964. te sporadično zajednice poplavnih šuma vrbe i šibljacka rakite (*Salicetum purpureae* (Wendbg. 1952).

Površina obuhvaćena eko-restauracijskim radovima minimalno je obuhvatila oko 550 m². Ukupna dužina segmenta obuhvaćenog ovim radovima je iznosila oko 55 m. Debljina uklonjenih naslaga hidro-morfološke prepreke iznosila je oko 6.0 m, tako da ukupna količina materijala uklonjenog iz cijelog segmenta pregrade 6. iznosila preko 3,000 m³.



Karta 12. Topografski položaj prepreke 6.

Foto dokumentacija radova na pregradi 6.





5.7. PREPREKA 7.

Prepreka 7. je locirana na samom početku jaruge Šarčevac, odnosno na oko 74 m udaljenosti od sutoke sa Jelimskom rječinom (karta 13.). Dominantne vegetacijske zajednice koje nastanjuju ovu muljevito-hidrofitsku pregradu su poplavne šume vrbe i topole i šibljaka rakite - *Salicetum purpureae* (Wendbg. 1952) te čeljustog mrijesnjava i morske podvodnice *Potameto-Najadetum* (Horvatić et Micevski 1960).

Minimalna dužina segmenta u zoni pregrade obuhvaćenog eko-restauracijskim radovima je iznosila oko 100 m, dok je površina uređenja i čišćenja minimalno iznosila oko 700 m². Dubina uklonjenih naslaga u zoni pregrade iznosila je oko 5.0 m, odnosno minimalna količina uklonjenog i deponovanog materijalaje iznosila preko 3,300 m³.



Karta 13. Topografski položaj prepreke 7.

Foto dokumentacija radova na pregradi 7.

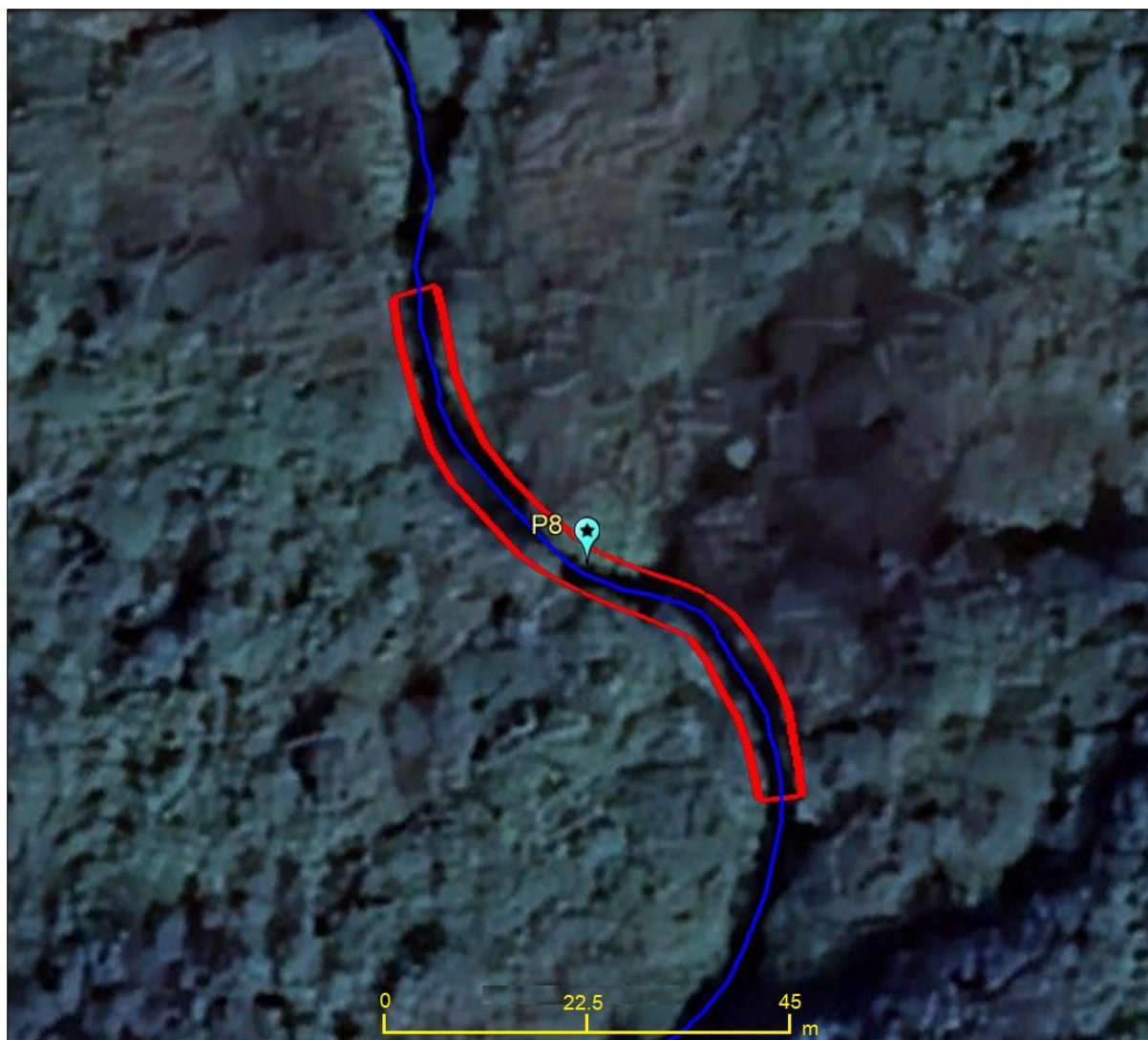




5.8. PREPREKA 8.

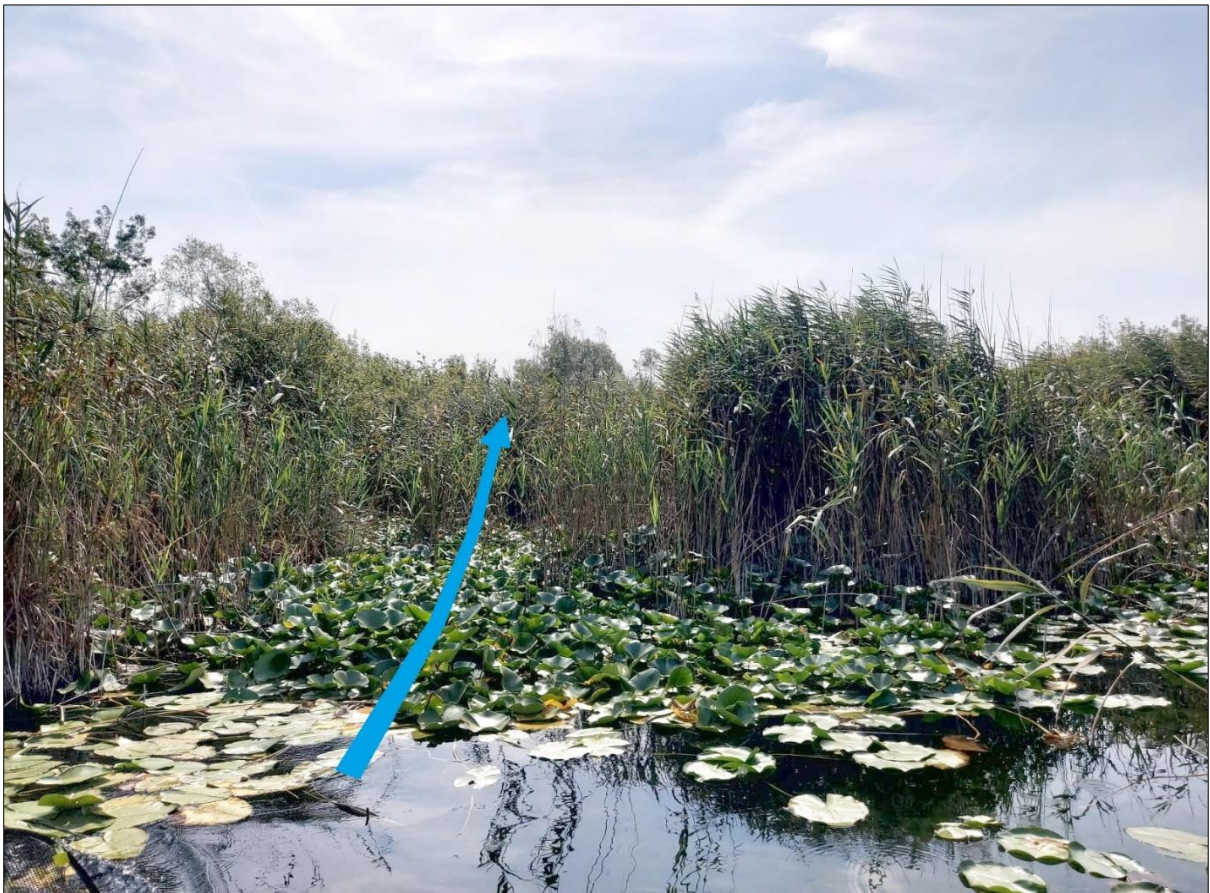
Prepreka 8. je locirana na jaruzi Šarčevac, na oko 103 m udaljenosti od završetka prethodne prepreke 7 (karta 14.). Dimenzije prepreke: $H = 0.7 \text{ m}$; $P = 378 \text{ m}^2$; $L = 74 \text{ m}$. Dubina korita jaruge u dijelu hidro-morfološke barijere iznosi oko 4.5 m. Količina materijala u pregradi za uklanjanje iznosi $V_{\text{pregrade}} = 1,701 \text{ m}^3$.

Zakorijenjene busenove dominantno nastanjuju zeljaste vrste iz klase hidrofitna kao što su zajednice plavuna (*Nymphoidetum peltatae* Oberd. et Th. Müller 1960) i močvarne rebratice (*Hottonietum palustris* R. Tx. 1937.). Od vegetacije slobodnih plutajućih vodenjara zastupljena je zajednica *Lemnetum trisulcae* Knapp et Stoppers 1962.



Karta 14. Topografski položaj prepreke 8.

Foto dokumentacija radova na pregradi 8.

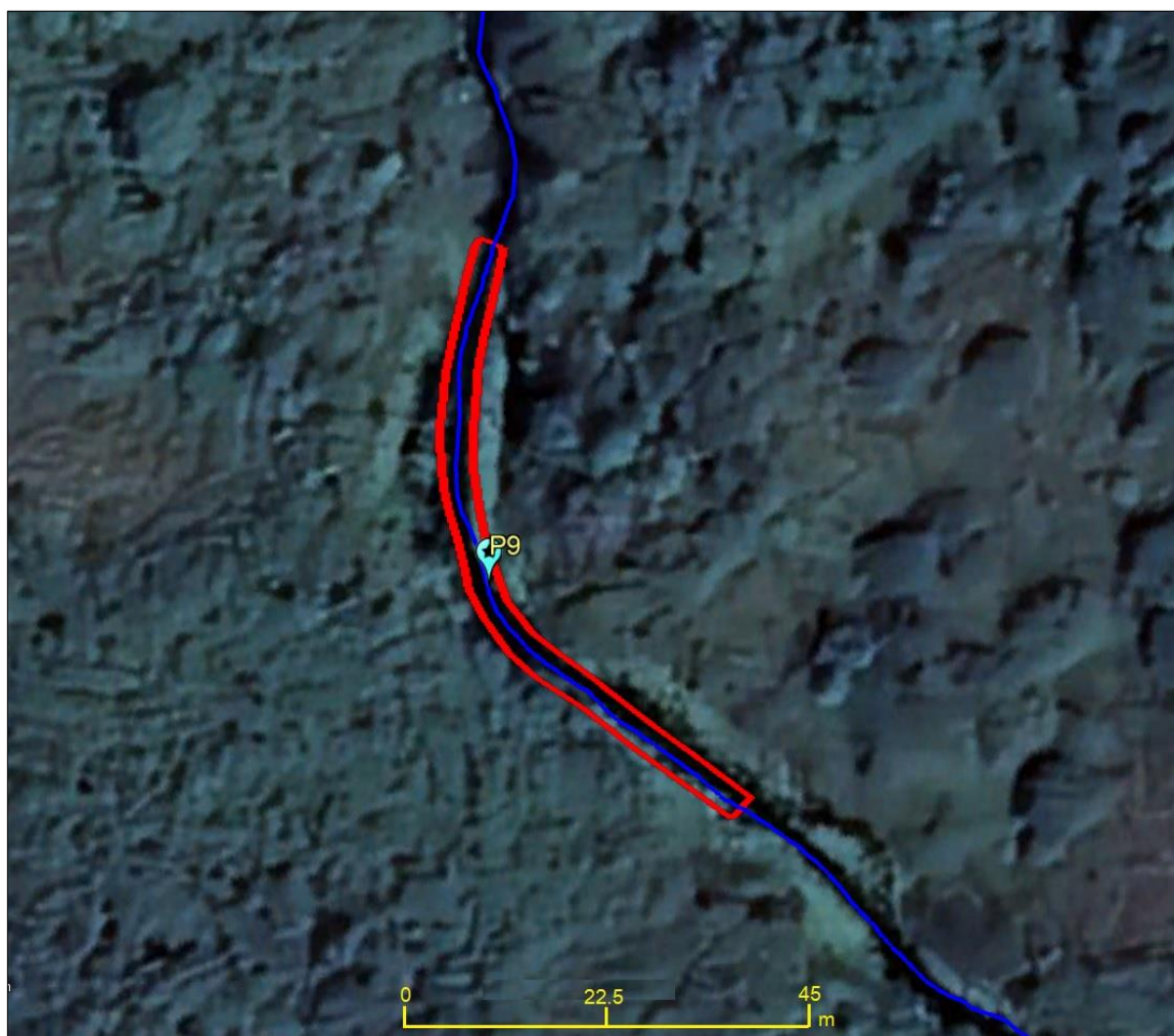




5.9. PREPREKA 9.

Prepreka 9. je locirana na oko 280 m udaljenosti od nizvodnog dijel prethodne prepreke 8. (karta 15.). Muljevite naslage u ovoj hidro-morfološkoj pregradi nastanjuju kombinirane zeljaste i drvenaste vegetacijske zajednice: *Hydrocharietum morsus – ranae* van Langendonck 1935. (slobodne plutajuće vodenjare, *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch 1926.) (hidrofitske zajednice klasastog kročnja i lokvanja) te *Salicetum purpureae* Wendbg. 1952 (zajednice poplavnih šuma vrbe i šibljaka rakite).

Eko-restauracijski radovi u zoni prepreke 9. minimalno su obuhvatili površinu od oko 280 m². Dužina segmenta jaruge unutar koje su realizirani radovi na uklanjanju muljevito-hidrofitskih naslaga je iznosila oko 85 m. Debljina naslaga u pregradi koje su uklonjene iznosila je minimalno oko 5.0 m. Ukupna količina materijala koji je uklonjen i deponovan na adekvatna odlagališta je minimalno iznosio 1,200 m³.



Karta 15. Topografski položaj prepreke 9.

Foto dokumentacija radova na pregradi 9.





6. ZAKLJUČAK

Realizirane eko-restauracijske aktivnosti na uklanjanju hidro-morfoloških barijera su se bazirale na dosadašnjim iskustvima u realizaciji sličnih projekata. Najveću plansku primjenu imalo je amfibijsko vozilo koja se dominantno koristilo za potrebe čišćenja obalnog područja i odmuljivanja riječnog korita. Amfibija je također korištena i u uklanjanju hidro-morfoloških pregrada i zakorijenjenih busenova od kojih su iste izgrađene. Primarno korišćenje amfibije se temelji na činjenici da se radi o močvarno-barskom terenu kojem je moguće pristupiti samo vodenim putevima.

Bager za odmuljivanje i uklanjanje hidro-morfoloških pregrada je korišten ograničeno, odnosno, samo u dijelovima gdje je bio omogućen pristup uz priobalne puteve.

Manuelni radovi su uključili rad sa obalnog područja i iz brodica. Angažman manualne radne snage je realiziran kao podrška radu mehanizacije i u dijelovima područja gdje bi mehanizacija mogla potencijalno zahvatiti više terena od planiranog. Radna snaga je bila angažirana i iz brodice kako bi dodatno očistila ostatke mašinskim putem uklonjenih zakorijenjenih busenova i mulja, a posebno u teže pristupačnim dijelovima priobalnog područja. Dodatno, manualni radovi su bili preferirani u zonama čišćenja u kojima su uočene autohtone vrste biljaka posebno endemske i vrste flore sa popisa Crvene liste flore Bosne i Hercegovine i sa Aneks-a II, IV i V Natura 2000 direktive. Tijekom radova su također manualno uklanjane i invazivne vrste biljaka koje su uočene u zonama čišćenja.

Realizirane aktivnosti na eko-hidrološkoj restauraciji primarno će doprinijeti unapređenju prirodne izmjene voda u ovom dijelu Deranskog blata. Konkretnije, ovo područje je u Planu upravljanja kao jedno od većeg broja područja značajnog za mrijest ihtiofaune. Shodno tome, uklanjanje hidro-morfoloških prepreka na dva predmetna vodena kanala će zasigurno značajno doprinijeti vodosnadbijevanju Deranskog jezera vodom koja dotiče iz Jelimskog jezera. S obzirom da se Jelimsko jezero vodosnadbijeva od nekoliko podvodnih krških izvora, njegova voda se odlikuje nižim temperaturama (do 13 °C) i vrlo malom eutrofičnome potencijalu, što će znatno doprinijeti većem bogastvu planktona kojim se prehranjuje veliki broj vrsta riba ovog područja.

Unapređenjem prirodnog vodosnadbijevanja čistom i hladnijom vodom iz Jelimskog jezera, vode Deranskog jezera će unaprijediti ekološki status i time i će se znatno poboljšati ekološki

uvjeti za mrijest riba i sa njim povezano povećanje brojnosti autohtonih vrsta ihtiopopulacija koje nastanjuju Deransko blato.



Slika . Jaruga Šarčevac u široj zoni ušća u Deransko jezero. Vodosnadbjevenost jaruge i njen proticaj su znatno povećani nakon implementacije projektnih aktivnosti na uklanjanju barijera.

Realizirani eko-hidrološki restauracijski radovi zasigurno će doprinijeti i očuvanju otvorenih vodenih površina jezera, rijeka, kanala i jaruga, odnosno očuvat će se životni prostor i unaprijediti migracijski potencijal autohtone faune, što u konačnici rezultira kontinuiranim povećanjem brojnosti populacija unutar pojedinačnih faunističkih vrsta.

Uvažavajući istaknute činjenice, može se sa sigurnošću konstatirati da je uklanjanje hidro-morfoloških barijere (pregrade) direktno doprinijelo uklanjanju prijetnji opstojnosti autohtonog biodiverziteta flore i faune u široj zoni Deranskog jezera.