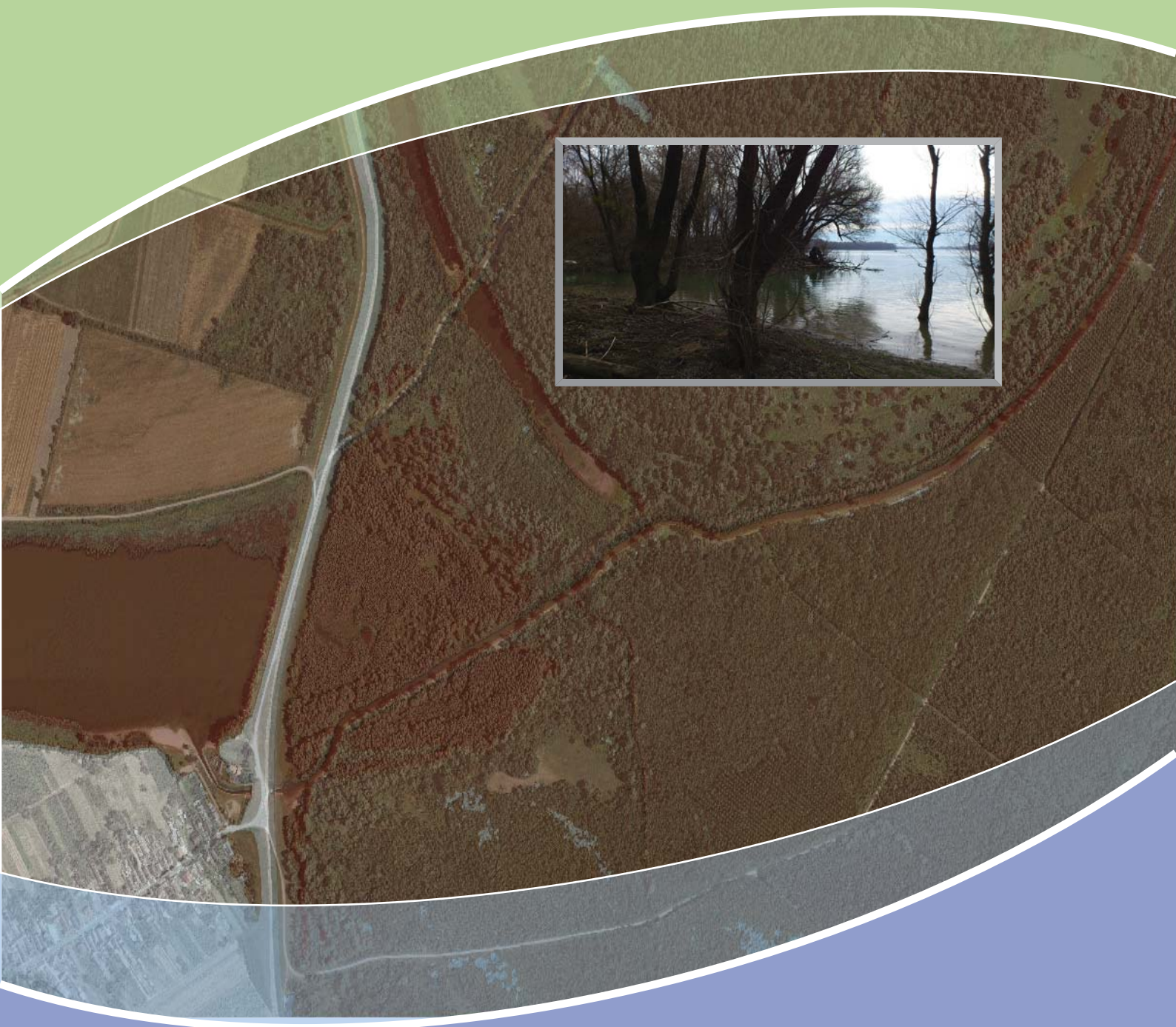


STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA



Naručitelj **HRVATSKE VODE**

Broj projekta **I-1367/13**



hidroing

d.o.o. za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklase 1, 31 000 Osijek, Hrvatska
tel. +385 31 251 100, fax. +385 31 251 106
e-mail hidroing@hidroing-os.hr

U Osijeku, svibanj 2013. god.



hidroing d.o.o. za projektiranje i inženjering **Osijek**
Tadije Smičiklasa 1, 31000 Osijek Tel/fax: 031/ 251 100, 251 106
e-mail: hidroing@hidroing-os.hr

MB: 3491765, Žiro-račun: 2500009-1102135371, OIB 08428329477


STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

NARUČITELJ: Hrvatske vode
Ulica grada Vukovara 220,
10 000 Zagreb

IZVRŠITELJ: Hidroing d.o.o.
Tadije Smičiklasa 1
31000 Osijek

NAZIV PROJEKTA: **STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA**

BR. PROJEKTA: I-1367/13

VODITELJ STUDIJE: Ivan Radeljak, dipl.ing.građ. 

U IZRADI STUDIJE SUDJELOVALI:

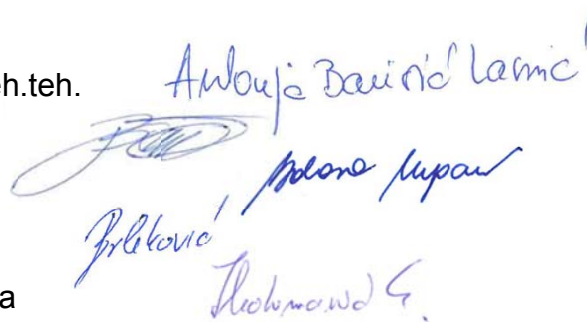
Mr.sc. Antonija Barišić-Lasović, dipl.ing.preh.teh.

Branimir Barač, mag.ing.aedif.

Barbara Županić, dipl.ing.građ.

Dražen Brleković, mag.ing.aedif.

Eldar Ibrahimović, Prvostupnik zaštite okoliša



Hidroing d.o.o. Osijek

DIREKTOR:

Vjekoslav Abičić, mag.oec.

U Osijeku, svibanj 2013. god.



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

SADRŽAJ

0. OPĆI AKTI

1. POVIJESNI PREGLED PODRUČJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

- | | |
|--|---|
| 1.1. OPIS PODRUČJA | 2 |
| 1.2. OPIS NASTANKA I RAZVOJA PODRUČJA I OSVRT NA RANIJA
ISTRAŽIVANJA PODRUČJA | 5 |

2. SADAŠNJE STANJE PODRUČJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

- | | |
|---|----|
| 2.1. OPIS KORIŠTENJA PROSTORA PODRUČJA | 2 |
| 2.2. MORFOLOGIJA PODRUČJA | 9 |
| 2.3. POSEBNE VRIJEDNOSTI PODRUČJA | 12 |
| 2.4. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA | 22 |
| 2.5. STANJE VODNOG TIJELA | 31 |
| 2.6. HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA | 34 |
| 2.7. TLO I SEDIMENT-MULJ | 51 |

3. MJERE REVITALIZACIJE PODRUČJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

- | | |
|---------------------------------------|----|
| 3.1. MJERE REVITALIZACIJE | 2 |
| 3.2. IZMULJENJE PODRUČJA | 3 |
| 3.3. HIDROTEHNIČKI ZAHVATI | 9 |
| 3.4. PROCJENA TROŠKOVA REVITALIZACIJE | 13 |

4. NACRTI

- | | |
|---|------------------|
| Prilog 1 – Pregledna situacija | MJ 1:25.000 |
| Prilog 2 – Situacija na katastarskoj podlozi..... | MJ 1:5.000 |
| Prilog 3 – Situacija s prikazom slojnica i poprečnih profila..... | MJ 1:5.000 |
| Prilog 4 – Situacija zahvata na području Šarkanjskog Dunavca | MJ 1:5.000 |
| Prilog 5.1. – Poprečni profili 01 – 04 | MJ 1:500 |
| Prilog 5.2. – Poprečni profili 05 – 08 | MJ 1:500 |
| Prilog 6 – Detalj mosta na spoju Šarkanjskog i
Lorencovog Dunavca..... | MJ 1:1000, 1:500 |
| Prilog 7 – Detalj mosta na prijelazu Lorencovog Dunavca..... | MJ 1:1000, 1:500 |



Izvadak iz sudskog registra

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:

030025615

OIB:

08428329477

TVRTKA:

- 1 HIDROING d.o.o. za projektiranje i inženjering
- 1 HIDROING d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 5 Osijek (Grad Osijek)
Tadije Smičiklase 1

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 45.2 - Izgradnja građ. objekata i dijelova objekata
- 1 45.32 - Izolacijski radovi
- 1 45.33 - Instalacije za vodu, plin, grijanje, hlađenje
- 1 45.34 - Ostali instalacijski radovi
- 1 45.4 - Završni građevinski radovi
- 1 45.5 - Iznajm. građ. strojeva i opr. s rukovateljem
- 1 51.1 - Posredovanje u trgovini (trgovina na veliko uz naknadu ili na ugovornoj osnovi)
- 1 51.2 - Trg. na veliko polj. sirovinama, živom stokom
- 1 51.3 - Trg. na veliko hranom, pićima, duhan. proizv.
- 1 51.6 - Trg. na veliko strojevima, opremom i priborom
- 1 70 - Poslovanje nekretninama
- 1 72 - Računalne i srodne aktivnosti
- 1 * - Uvođenje u zgrade i druge građevinske objekte električnih vodova i pribora
- 1 * - Uvođenje u zgrade i druge građevinske objekte telekomunikacijskih sustava
- 1 * - Uvođenje u zgrade i druge građevinske objekte električnog grijanja
- 1 * - Uvođenje u zgrade i druge građevinske objekte kućnih i ostalih antena
- 1 * - Uvođenje u zgrade i druge građevinske objekte dizala i pokretnih stepenica
- 1 * - Zasnivanje i izrada nacрта (projektiranje) zgrada
- 1 * - Nadzor nad gradnjom
- 1 * - Izrada nacрта strojeva i industrijskih postrojenja
- 1 * - Inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 * - Izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i

D004, 2013-03-28 12:08:42

Stranica: 1 od 5

28-03-2013





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- kontrolne zagađivanja i projekata akustičnosti,...
- 1 * - Geološke i istražne djelatnosti
 - 1 * - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu
 - 2 * - Poslovi izrade stručnih podloga i elaborata zaštite okoliša
 - 2 * - Poslovi stručne pripreme i izrade studije utjecaja na okoliš
 - 6 * - Izradba elaborata stalnih geodetskih točaka za potrebe osnovnih geodetskih radova
 - 6 * - Izvođenje geodetskih radova za potrebe izmjere, označivanja i održavanja državne granice
 - 6 * - Izrada elaborata topografske izmjere i izradbe državnih karata
 - 6 * - Izrada elaborata katastarske izmjere i tehničke reambulacije
 - 6 * - Izradba parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra zemljišta
 - 6 * - Izradba parcelacijskih i drugih geodetskih elaborata katastra nekretnina
 - 6 * - Izradba elaborata katastra vodova i tehničko vođenje katastra vodova
 - 6 * - Izradba posebnih geodetskih podloga za prostorno planiranje i graditeljsko projektiranje, izradbu geodetskih projekata, izradbu elaborata o iskolčenju građevine, kontrolna geodetska mjerenja pri izgradnji i održavanju građevina (praćenje mogućih pomaka)
 - 6 * - Izradba situacijskih nacrti za objekte za koje ne treba izraditi geodetski projekt
 - 6 * - Iskolčenje građevina
 - 6 * - Izradba posebnih geodetskih podloga za zaštićena i šticićena područja
 - 6 * - Geodetski radovi u komasacijama
 - 6 * - Poslovi stručnog nadzora nad radovima izradbe elaborata katastra vodova i tehničkog vođenja katastra vodova, izradbe posebnih geodetskih podloga za prostorno planiranje i graditeljsko projektiranje, izradbe geodetskoga projekta, izradbe elaborata o
 - 6 * - iskolčenju građevine, kontrolna geodetska mjerenja pri izgradnji i održavanju građevina (praćenje mogućih pomaka), iskolčenja građevina i izradba posebnih geodetskih podloga za zaštićena i šticićena područja.
 - 8 * - Stručni poslovi prostornog uređenja
 - 8 * - Projektiranje, građenje, uporaba i uklanjanje građevina
 - 8 * - Projektiranje vodnih građevina
 - 8 * - Poslovi izrade projektne dokumentacije za vodnogospodarske građevine i vodne sustave
 - 8 * - Poslovi izrade studija prihvatljivosti

D004, 2013-03-28 12:08:42

Stranica: 2 od 5

28-03-2013





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

planiranog zahvata za prirodu

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 9 Zdenko Tadić, OIB: 30440152068
Osijek, Antuna Kanižlića 72
9 - član društva
- 9 Vjekoslav Abičić, OIB: 34024974378
Orahovica, Josipa Poljaka 21
9 - član društva
- 9 Ivan Radeljak, OIB: 87249930289
Osijek, Vodenička 27
9 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 4 Vjekoslav Abičić, OIB: 34024974378
Orahovica, Josipa Poljaka 21
4 - član uprave
4 - direktor, samostalno, bez ograničenja
- 11 ZDENKO TADIĆ, OIB: 30440152068
Osijek, Antuna Kanižlića 72
11 - prokurist
11 - od 01.01.2013.g.

TEMELJNI KAPITAL:

- 5 900.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- 1 Društveni ugovor o usklađenju općih akata i temeljnog kapitala sa ZTD od 09.12.1995.
- 2 Odluka o izmjeni Društvenog ugovora od 23.10.2002. godine, kojom članovi društva mijenjaju čl.5. Društvenog ugovora, koji se odnosi na predmet poslovanja, te članak 14. Društvenog ugovora u dijelu, koji se odnosi na adresu člana uprave.
- 3 Odluka o imenovanju člana Uprave i izmjenama i dopunama Društvenog ugovora od 14.09.2004. godine kojom članovi društva mijenjaju čl. 14. i 15. Društvenog ugovora, koji se odnose na članove uprave i zastupanje članova Uprave.
- 5 Izjava o izmjeni Društvenog ugovora od 24.05.2005.g., kojim jedini član Društva mijenja naslov akta o usklađenju, te odredbe članka 2. i članka 6., koje se odnose na sjedište Društva i temeljni kapital, te odredbe koje se odnose na jedinog člana Društva i ostale odredbe
- 6 Izjava o izmjeni Izjave o usklađenju od 13.02.2008. godine kojom jedini član društva mijenja odredbe 5. i 9, koji se

D004, 2013-03-28 12:08:42

Stranica: 3 od 5

28-03-2013





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Temeljni akt:

- odnosi na dopunu djelatnosti i poslovne udjele.
- 7 Društveni ugovor od 16.03.2009.g., sklopljen od strane članova društva, koji u cijelosti zamjenjuje Izjavu o usklađenju od 13.02.2008. g. sa svim njenim izmjenama
 - 8 Odluka o izmjeni društvenog ugovora od 24.09.2010.g., kojom članovi društva dopunjuju čl.4. Društvenog ugovora novim djelatnostima, te prečišćeni tekst Društvenog ugovora od 24.09.2010.g.

Promjene temeljnog kapitala:

- 5 Odluka o povećanju temeljnog kapitala od 18.05.2005.godine, kojom član Društva povećava temeljni kapital sa iznosa 20.000,00 za iznos 880.000,00 kn, unesen iz zadržane dobiti, ostalih rezervi Društva te u stvarima, na iznos od 900.000,00 kn

OSTALI PODACI:

1 RUL 1-1265

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Datum predaje	Godina	Obračunsko razdoblje
eu	20.06.2012	2011	01.01.2011 - 31.12.2011

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/2046-2	21.05.1996	Trgovački sud u Osijeku
0002 Tt-02/2078-6	02.12.2002	Trgovački sud u Osijeku
0003 Tt-04/1119-2	29.09.2004	Trgovački sud u Osijeku
0004 Tt-04/1220-4	22.10.2004	Trgovački sud u Osijeku
0005 Tt-05/732-3	04.07.2005	Trgovački sud u Osijeku
0006 Tt-08/433-2	12.03.2008	Trgovački sud u Osijeku
0007 Tt-09/459-4	20.03.2009	Trgovački sud u Osijeku
0008 Tt-10/1547-3	30.09.2010	Trgovački sud u Osijeku
0009 Tt-10/1814-2	20.10.2010	Trgovački sud u Osijeku
0010 Tt-13/182-2	15.01.2013	Trgovački sud u Osijeku
0011 Tt-13/494-2	05.02.2013	Trgovački sud u Osijeku
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	30.06.2010	elektronički upis
eu /	28.06.2011	elektronički upis
eu /	20.06.2012	elektronički upis

D004, 2013-03-28 12:08:42

Stranica: 4 od 5

28-03-2013





REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

U Osijeku, 28. ožujka 2013.

Ovlaštena osoba

OVAJ IZVADAK VJERAN JE IZVORNIKU
BROJ UPISNIKA POD KOJIM JE IZVADAK
IZDAN R3-1905/13-2
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Osijek,

28-03-2013

UPRAVA SUDSKOG
REGISTRA



Potvrda za obavljanje poslova zaštite okoliša



REPUBLIKA HRVATSKA
MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA I PRIRODE
10000 Zagreb, Ulica Republike Austrije 14
Tel: 01/37 82 111 Fax: 01/37 17 122

Klasa: UP/I 351-02/12-08/11
Ur.broj: 517-12-2
Zagreb, 7. veljače 2012.

Ministarstvo zaštite okoliša i prirode na temelju odredbe članka 39. stavka 3. Zakona o zaštiti okoliša („Narodne novine“, broj 110/07) i odredbe članka 22. stavka 1. Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša („Narodne novine“, broj 57/10), povodom zahtjeva tvrtke Hidroing d.o.o., sa sjedištem u Osijeku, Tadije Smičiklase 1, zastupane po osobi ovlaštenoj za zastupanje sukladno zakonu, radi izdavanja suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša: Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš; Priprema i obrada dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš; Priprema i obrada dokumentacije uz zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš uključujući i izradu elaborata o sanaciji okoliša, donosi

RJEŠENJE

- I. Tvrtki Hidroing d.o.o., sa sjedištem u Osijeku, Tadije Smičiklase 1, izdaje se suglasnost za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša:
 1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš što uključuje i pripremu i obradu dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš i pripremu i obradu dokumentacije uz zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije.
 2. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš uključujući i izradu elaborata o sanaciji okoliša.
- II. Suglasnost iz točke I. ove izreke prestaje važiti u roku od tri godine od dana izdavanja ovog rješenja.
- III. Uz ovo rješenje prileži popis zaposlenika ovlaštenika: voditelja stručnih poslova u zaštiti okoliša i stručnjaka slijedom kojih su ispunjeni propisani uvjeti glede zaposlenih stručnjaka za izdavanje suglasnosti iz točke I. ove izreke.
- IV. Ovo rješenje upisuje se u Očevidnik izdanih suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji vodi Ministarstvo zaštite okoliša i prirode.

Obrazloženje

Tvrtka Hidroing d.o.o. iz Osijeka (u daljnjem tekstu: ovlaštenik) podnijela je ovom Ministarstvu zahtjev za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša koji pripadaju grupi poslova iz članka 4. točke B) Pravilnika o uvjetima za izdavanje suglasnosti pravnim osobama za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša (u daljnjem tekstu: Pravilnik) „Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i izrade studije o prihvatljivosti planiranog zahvata u području prirode i Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš“: Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš; Priprema i obrada dokumentacije uz



hidroing d.o.o. za projektiranje i inženjering Osijek

Tadije Smičiklasi 1, 31000 Osijek Tel/fax: 031/ 251 100, 251 106

e-mail: hidroing@hidroing-os.hr

MB: 3491765, Žiro-račun: 2500009-1102135371, OIB 08428329477

zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš; Priprema i obrada dokumentacije uz zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije; Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš uključujući i izradu elaborata o sanaciji okoliša.

Ovlaštenik je uz zahtjev za izdavanje suglasnosti priložio odgovarajuće dokaze prema zahtjevima propisanim odredbama članka 5. i 20. Pravilnika.

U predmetnom postupku, koji je slijedom članka 4. stavka 1. Zakona o zaštiti okoliša i članka 21. stavka 4. Pravilnika proveden sukladno članku 50. točki 1. i članku 58. stavku 2. Zakona o općem upravnom postupku („Narodne novine“, broj 47/09), utvrđeno je da je ovlaštenik u zahtjevu naveo činjenice i podnio dokaze na podlozi kojih se može utvrditi pravo stanje stvari a također je utvrđeno da su ovom tijelu poznate činjenice o uvjetima kojima raspolaže ovlaštenik jer tijelo o tome raspolaže službenim podacima prema svojim evidencijama.

Po obavljenom uvidu u zahtjev i dostavljene dokaze utvrđeno je da ovlaštenik:

- zapošljava voditelje stručnih poslova koji imaju pet godina iskustva na poslovima zaštite okoliša i koji su bili voditelji izrade stručnih podloga i elaborata zaštite okoliša, te ispunjavaju uvjete sukladno članku 7. Pravilnika;
- zapošljava stručnjake odgovarajućeg stručnog profila i potrebnih godina radnog iskustva na poslovima zaštite okoliša, koji su sudjelovali u izradi odgovarajućih stručnih podloga i elaborata zaštite okoliša, te ispunjavanju uvjeta sukladno članku 10. Pravilnika;
- raspolaže radnim prostorom.

Izreka točke I. i III. ovoga rješenja temelji se na naprijed izloženim utvrđenom činjeničnom stanju.

Rok važenja rješenja utvrđen u točki II. izreke ovoga rješenja propisan je člankom 22. stavkom 3. Pravilnika.

Točka IV. izreke ovoga rješenja utemeljena je na odredbi članka 39. stavka 5. Zakona o zaštiti okoliša i odredbi članka 29. Pravilnika.

Temeljem svega naprijed navedenoga valjalo je riješiti kao u izreci rješenja.

UPUTA O PRAVNOM LIJEKU:

Protiv ovoga rješenja ne može se izjaviti žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom nadležnom upravnom sudu u roku 30 dana od dana dostave ovog rješenja.

Upravna pristojba za zahtjev i ovo Rješenje propisno je naplaćena državnim biljezima u ukupnom iznosu od 70,00 kuna prema Tar. br. 1. i 2. Tarife upravnih pristojbi, Zakona o upravnim pristojbama (Narodne novine, br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10 i 69/10).

Privitak: Popis zaposlenika kao u točki III. izreke rješenja.





hidroing d.o.o. za projektiranje i inženjering **Osijek**

Tadije Smičiklasa 1, 31000 Osijek Tel/fax: 031/ 251 100, 251 106

e-mail: hidroing@hidroing-os.hr

MB: 3491765, žiro-račun: 2500009-1102135371, OIB 08428329477

Dostaviti:

1. Hidroing d.o.o., Tadije Smičiklasa 1, Osijek, **R s povratnicom!**
2. Uprava za inspekcijske poslove, ovdje
3. Očevidnik, ovdje
4. Spis predmeta, ovdje



POPIS		
zaposlenika ovlaštenika: Hidroing d.o.o., Tadije Smičiklasa 1, Osijek, slijedom kojih je ovlaštenik ispunio propisane uvjete za izdavanje suglasnosti za obavljanje stručnih poslova zaštite okoliša sukladno rješenju Ministarstva zaštite okoliša i prirode, Klasa: UP/I 351-02/12-08/11, Ur.broj: 517-12-2, od 7. veljače 2012.		
GRUPA POSLOVA/VRSTA POSLOVA	VODITELJI STRUČNIH POSLOVA	ZAPOSLENI STRUČNJACI
B) Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš uključujući i izrade studije o prihvatljivosti planiranog zahvata u području prirode i Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš		
1. Izrada studija o utjecaju zahvata na okoliš	X Ivan Radeljak, dipl.ing.grad. Antonija Barišić-Lasović, dipl.ing.preh.teh.	Barbara Županić, dipl.ing.grad. Zoran Vlanić, mag.ing.grad.
2. Priprema i obrada dokumentacije uz zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš	X Ivan Radeljak, dipl.ing.grad. Antonija Barišić-Lasović, dipl.ing.preh.teh.	Barbara Županić, dipl.ing.grad. Zoran Vlanić, mag.ing.grad.
3. Priprema i obrada dokumentacije uz zahtjev za izdavanje upute o sadržaju studije	X Ivan Radeljak, dipl.ing.grad. Antonija Barišić-Lasović, dipl.ing.preh.teh.	Barbara Županić, dipl.ing.grad. Zoran Vlanić, mag.ing.grad.
4. Izrada elaborata prethodne ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu		
5. Izrada studija glavne ocjene o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu		
6. Priprema i obrada dokumentacije za provedbu postupka utvrđivanja prevladavajućeg javnog interesa i kompenzacijskih uvjeta prema posebnim propisima iz područja zaštite prirode		
7. Izrada elaborata o zaštiti okoliša koji se odnose na zahvate za koje nije propisana obveza procjene utjecaja na okoliš uključujući i izradu elaborata o sanaciji okoliša	X Ivan Radeljak, dipl.ing.grad. Antonija Barišić-Lasović, dipl.ing.preh.teh.	Barbara Županić, dipl.ing.grad. Zoran Vlanić, mag.ing.grad.
8. Izrada prijedloga mjerila za skupine proizvoda		
9. Izrada elaborata o usklađenosti proizvoda s mjerilima u postupku dodjele znaka zaštite okoliša		

NAZIV USLUGE:	Studija uređenja Šarkanjskog dunavca
NARUČITELJ:	Hrvatske vode Vodnogospodarski odjel za Dunav i donju Dravu Osijek
OBRAĐIVAČ ZADATKA:	Hrvatske vode Vodnogospodarski odjel za Dunav i donju Dravu Služba razvitka i katastarsa

PROBLEM I CILJ:

Stari rukavac Dunava - Šarkanjski dunavac nalazi se na krajnjem sjeveroistoku Baranje i omeđen je potokom i odvodnim kanalom Karašica, nasipom i državnom granicom s Republikom Mađarskom, te naseljem Draž. Procijenjena površina vodnog lica iznosi približno 70 ha.

U postojećem stanju Šarkanjski dunavac se nalazi u inundacijskom području i zajedno sa Lorencovim dunavcem čini prirodni rukavac Dunava (područje Šarkanj) kojim za vrijeme visokog vodostaja protječu velike vode i time se omogućava veća protočnost Dunava što je povoljno za potrebe pronosa velikih vodnih valova i obranu od poplava.

Osim osiguranja protočnosti velikih vodnih valova Dunava, uređenje i revitalizacija Šarkanjskog Dunavca zajedno sa Lorencovim dunavcem značajno bi unaprijedila vrijednost područja (mrijestilišta, revitalizacija starih i osiguranje novih staništa, razvoj seoskog, lovnog i ribolovnog turizma, izgradnja marine za čamce i manje brodice...) što se može postići izvođenjem potrebnih hidrotehničkih zahvata (izgradnja vodnih građevina, izmuljenje) kojima bi se omogućila češći kontakt sa Dunavom odnosno češća izmjena, nadopunjavanje i osvježavanje Šarkanjskog dunavca iz Dunava, kao i veća protočnost u rukavcu tijekom godine.

Uređenjem i revitalizacijom Šarkanjskog i Lorencovog dunavca, ujedno bi se omogućio i učestaliji dotok svježih dunavskih voda u područje Topoljskog dunavca koji je od iznimnog ekološkog i gospodarskog značenja s obzirom da obiluje vrijednim staništima, koristi se u rekreacijske i turističke svrhe, a ujedno je i temeljni vodni resurs za razvoj navodnjavanja na tom području. Na taj način omogućit će se akumuliranje svježih dunavskih voda u području Topoljskog dunavca za navedene namjene. Planiranu revitalizaciju potrebno je provesti sukladno Zakonu o vodama, Strategijom upravljanja vodama, Okvirnom direktivom o vodama Europske unije i Direktivom o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima uz multidisciplinarni pristup u izradi Studije.

Cilj Studije predstavlja definiranje hidrotehničkih, ekoloških i drugih mjera za potrebe osiguranja protočnosti i omogućavanja dotoka svježih dunavskih voda u područje Šarkanjskog i Topoljskog dunavca za potrebe postizanja dobrog stanja voda i o vodi ovisnih ekosustava te pronosa velikih vodnih valova za potrebe obrane od poplava.

SADRŽAJ STUDIJE:

1. Povijesni pregled područja Šarkanjskog dunavca

- opis nastanka i razvoja područja do današnjih dana
- osvrt na ranija istraživanja područja uz reinterpretaciju rezultata tih istraživanja

2. Sadašnje stanje područja Šarkanjskog dunavca

- opis krajobraza i staništa (s osvrtom na posebne vrijednosti područja)
- opis korištenja prostora područja Šarkanjskog dunavca

- morfologija područja
- geodetski snimak terena i poprečnih profila rukavaca na području Šarkanj
- klimatske karakteristike područja (temperature zraka, oborine, evaporacija)
- hidrološke karakteristike područja (hidrološka obrada vodostaja i protoka, podzemne vode)
- tlo i sediment-mulj (potrebno je izvršiti analizu mulja od strane ovlaštene tvrtke i odrediti način i lokacije zbrinjavanja mulja)

3. Mjere revitalizacije područja Šarkanjskog dunavca

Temeljem dobivenih rezultata istraživanja potrebno je multidisciplinarnim pristupom izraditi prijedlog mjera i zahvata za potrebe uređenja voda (hidrotehničkih, ekoloških, šumarskih i dr.), kao i utvrditi buduće mjere održavanja voda u cilju trajnog održavanja dobrog stanja i osvježavanja voda te osiguranja protočnosti za potrebe velikih voda Dunava sa procjenom troškova uređenja voda.

4. Izrada elaborata prethodne ocjene zahvata za ekološku mrežu.

RASPOLOŽIVE PODLOGE:

- Osnovna državna karta 1:5000, topografska karta 1:25000
- Ortofoto karte
- Prostorno planska dokumentacija (Prostorni plan Općine Draž, Prostorni plan Osječko-baranjske županije i dr.)
- HIS 2000, baza podataka, hidrologija, Državni hidrometeorološki zavod Zagreb
- Digitalni model terena poplavnog područja rijeke Dunav, Hrvatske vode VGO Osijek
- Projekti regulacije Dunava na predmetnom području
- Snimci poprečnih profila Dunava i Šarkanjskog dunavca

BROJ PRIMJERAKA IZRADE:

- 6 (šest) primjeraka Studije + 3 (tri) primjerka u digitalnom obliku
- 3 (tri) primjerka elaborata prethodne ocjene zahvata za ekološku mrežu + 1(jedan) u digitalnom obliku

ROK ZAVRŠETKA IZRADE STUDIJE: 240 dana od dana potpisa ugovora

SASTAVIO:

v.d. DIREKTORA

Krešimir Šlafhauzer, dipl.ing.građ.

mr.sc. Zoran Đuroković, dipl.ing.građ.

Osijek, srpanj 2012.





1. POVIJESNI PREGLED PODRUČJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

1.1. OPIS PODRUČJA	2
1.2. OPIS NASTANKA I RAZVOJA PODRUČJA I OSVRT NA RANIJA ISTRAŽIVANJA PODRUČJA	5

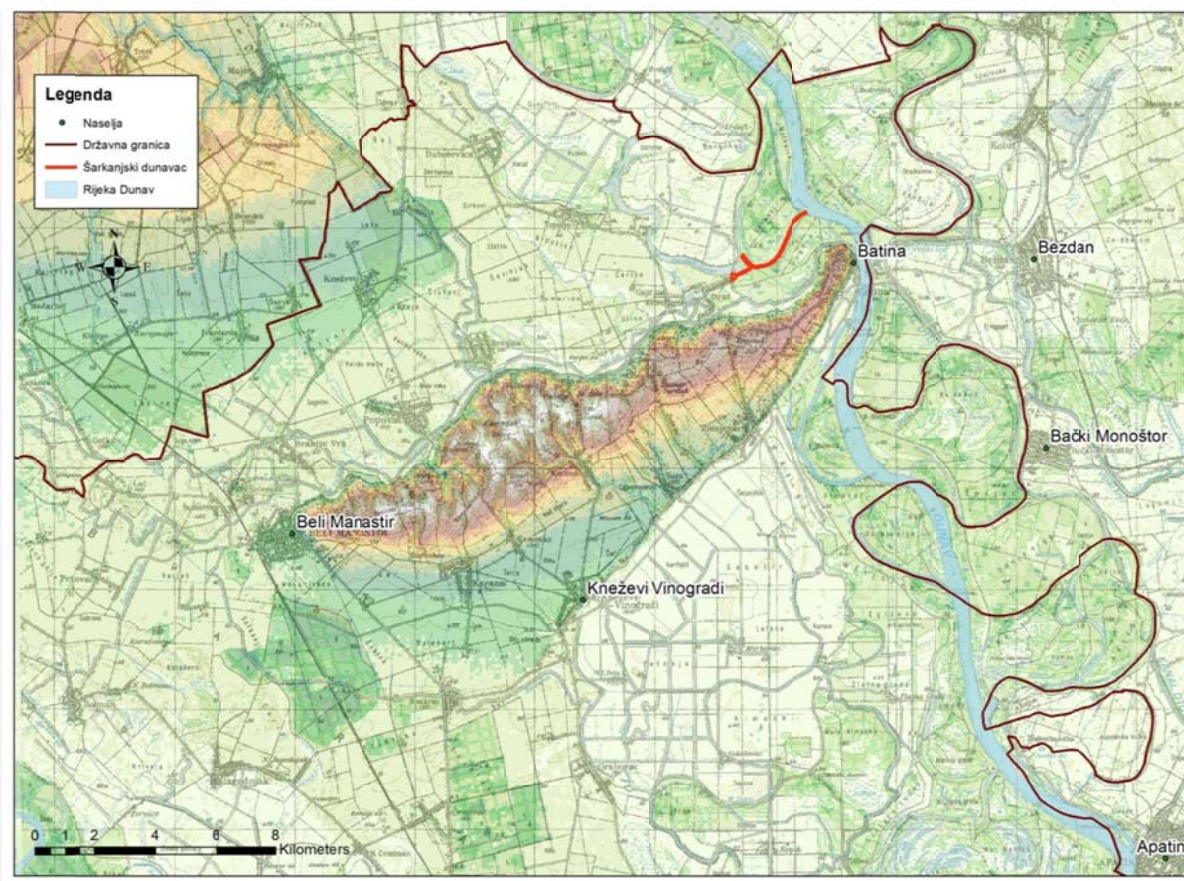


1.1. OPIS PODRUČJA

Šarkanjski Dunavac nalazi se na krajnjem sjeveroistoku Hrvatske na području Baranje, u Osječko-baranjskoj županiji, uz rijeku Dunav (1428 r.km), te kao stari rukavac jedan je od važnih ritskih kanala koji se počinju puniti porastom Dunava.

Inundacijom za vrijeme visokog vodostaja protječu velike vode i time se omogućava veća protočnost Dunava što je povoljno za potrebe pronosa velikih vodnih valova i obranu od poplava.

Ukupna duljina Šarkanjskog Dunavca od ustave koja ga veže sa Topoljskim Dunavcem je cca. 3.500 m. Prosječna širina Šarkanjskog Dunavca je oko 25 m, a dubine se kreću do cca 3,2 m ovisno o vodostaju rijeke Dunav.



Slika 1.1. Pregledna situacija šireg obuhvata zahvata



Na udaljenost od oko 800 m od spomenute ustave između Šarkanjskog Dunavca i Topoljskog Dunavca prema sjeveru se nalazi Lorencov Dunavac koji je nekada zajedno sa Šarkanjskim Dunavcem činio glavni tok rijeke Dunav. Na Lorencovom Dunavcu na udaljenosti od oko 300 metara od utoka u Šarkanjski Dunavac nalazi se cijevni propust koji će također biti razmotren u okviru ove studije.

Akumulacija Topoljskog Dunavca u dužini cca. 10,5 km nastala je izgradnjom nasipa Draž-Kolked (Draž-Državna granica). Akumulacijska sposobnost Topoljskog Dunavca (akumulacija Puškaš) do kote 85,00 m.n.m. je blizu 10 mil. m³, mrtve vode oko 3 mil. m³ do kote praga draške ustave. Današnje područje gravitacije ovom recipijentu iznosi cca 53 km², poznato kao Budžak i Puškaš.

Područje Budžaka nalazi se na nekadašnjem otoku između dvaju rukavaca Dunava (Topoljskog i Šarkanjskog Dunava). Odvodnja se vrši kanalskom mrežom prema CS Budžak kapaciteta 0,4 m³/s s glavnim odvodnim kanalom dužine 4,41 km. Područje Puškaša je desno zaobalje Topoljskog Dunavca, koje se nakon prelaganja potoka Borze, dijelom odvodnjava kanalom st. Borza, od visokih voda Topoljskog Dunavca šticeo je nasipom dugim 3,3 km. Najnovijom rekonstrukcijom kanalske mreže odvodnja se vrši odvodnim kanalom Stara Borza i Puškaš, te reverzibilnom crpnom postajom na kanalu i nasipu Puškaš kapaciteta 2,0 m³/s. Ista je predviđena za evakuaciju viška vode s melioracijskog područja kada je to onemogućeno gravitacijom te za crpljenje vode iz akumulacije Topoljski Dunav za navodnjavanje kišenjem.

Na dionici rijeke Dunav kroz Republiku Hrvatsku prisutan je veliki broj rukavaca čemu je uzrok intenzivno meandriranje rijeke u nizinskom području. Rukavci se prihranjuju vodom za vrijeme visokih vodostaja rijeke Dunav a neki su u potpunosti protočni. Njihova korist je višestruka, kako s hidrološkog tako i sa ekološkog aspekta. U prošlom stoljeću intenzivnim reguliranjem rijeka došlo je do pregrađivanja brojnih rukavaca i njihovo odvajanje od glavnog toka rijeke Dunav. U posljednje vrijeme prepoznat je pozitivan učinak rukavaca te se putem brojnih Planova i smjernicama EU radi na ponovnom revitaliziranju ovih vodnih tijela odnosno na njihovom spajanju s glavnim tokom rijeke.

S hidrološkog aspekta njihov značaj se odražava u retenciji voda tijekom visokih vodostaja rijeke Dunav čime se smanjuje mogućnost poplava. S ekološkog aspekta stari rukavci rijeke Dunav pružaju povoljna staništa za razne vrste biljnog i životinjskog svijeta. Područja rukavaca zajedno s okolnim prostorom pogodna su za razvoj vodenjarske i močvarne vegetacija te pružaju staništa za brojne vrste faune, posebno ornitofaune.

Uslijed nepostojanja znatnih stalni protoka u starim rukavcima česta je pojava taloženja sedimenta, nakupljanja trupaca, granja i ostale vegetacije te postepeno obrastanje močvarnom vegetacijom koja dodatno usporava protok vode i pospješuje sedimentaciju. Ovo je normalni tok prirodnog procesa sukcesije odnosno postupnog pretvaranja močvarnih područja starih rukavaca u kopnene površine. Međutim zbog višestrukog značaja ovakvih područja neophodno je očuvanje starih rukavaca i



njihovo održavanje. Također mjere uklanjanja starih regulacijskih građevina i uspostavljanje kontinuiranog toka u rukavcima, predstavlja jednu od smjernica i ciljeva očuvanja nacionalne ekološke mreže šireg područja.



Slika 1.2. Pogled na Šarkanjski Dunavac

Osim osiguranja protočnosti velikih vodnih valova Dunava, uređenje i revitalizacija Šarkanjskog Dunavca zajedno sa Lorencovim dunavcem značajno bi unaprijedila vrijednost područja (mrijestilišta, revitalizacija starih i osiguranje novih staništa, razvoj seoskog, lovnog i ribolovnog turizma, izgradnja marine za čamce i manje brodice...) što se može postići izvođenjem potrebnih hidrotehničkih zahvata (izgradnja vodnih građevina, izmuljenje) kojima bi se omogućila češći kontakt sa Dunavom odnosno češća izmjena, nadopunjavanje i osvježavanje Šarkanjskog dunavca iz Dunava, kao i veća protočnost u rukavcu tijekom godine.

Uređenjem i revitalizacijom Šarkanjskog i Lorencovog dunavca, ujedno bi se omogućio i učestaliji dotok svježih dunavskih voda u područje Topoljskog dunavca koji je od iznimnog ekološkog i gospodarskog značenja s obzirom da obiluje vrijednim staništima, koristi se u rekreacijske i turističke svrhe, a ujedno je i temeljni vodni resurs za razvoj navodnjavanja na tom području. Na taj način omogućit će se akumuliranje svježih dunavskih voda u području Topoljskog dunavca za navedene namjene.



1.2. OPIS NASTANKA I RAZVOJA PODRUČJA I OSVRT NA RANIJA ISTRAŽIVANJA PODRUČJA

O ovom poglavlju obrađen je nastanak područja putem obrade starih zemljovida a s aspekta morfologije korita rijeke Dunav na širem području Šarkanjskog Dunavca.

Morfologija korita i njegov razvoj - Prema karti prvog vojnog premjera iz 1783. godine

Za istraživano područje po prvi puta izrađena je relativno pouzdana topografska karta u mjerilu 1:28.800 tek 1783. god. Mada je tada proveden I. vojni premjer korita Dunava koji je omogućio uvid u morfološka obilježja korita rijeke na kartografskoj podlozi međutim, nisu ucrtana stara korita, rukavci, mrtvaje, fokovi i žile. Time je onemogućena detaljna analiza morfogeneze položaja i cjelokupnog sustava korita Dunava, što onemogućuje provedbu zaista detaljne analize odnosa erozije i akumulacija.

U okviru sektora između današnje državne granice i Batine Dunav je imao jedinstveno korito koje je tek na udaljenosti od 3-7 km od Mohácsa dakle, na području današnje R. Mađarske oblikovalo dvije krivine (Beda i Bok) s dva kraka (slika 1.3.). Nizvodno od današnje granice Dunav je oblikovao izduženije korito sve do Batinske krivine velikih dimenzija (H 4338,27 m i H 9423,16 m). To je i razumljivo obzirom na homogeni finoklastični litološki sastav položaja SI od Banskog brda i tonjenje prostora.

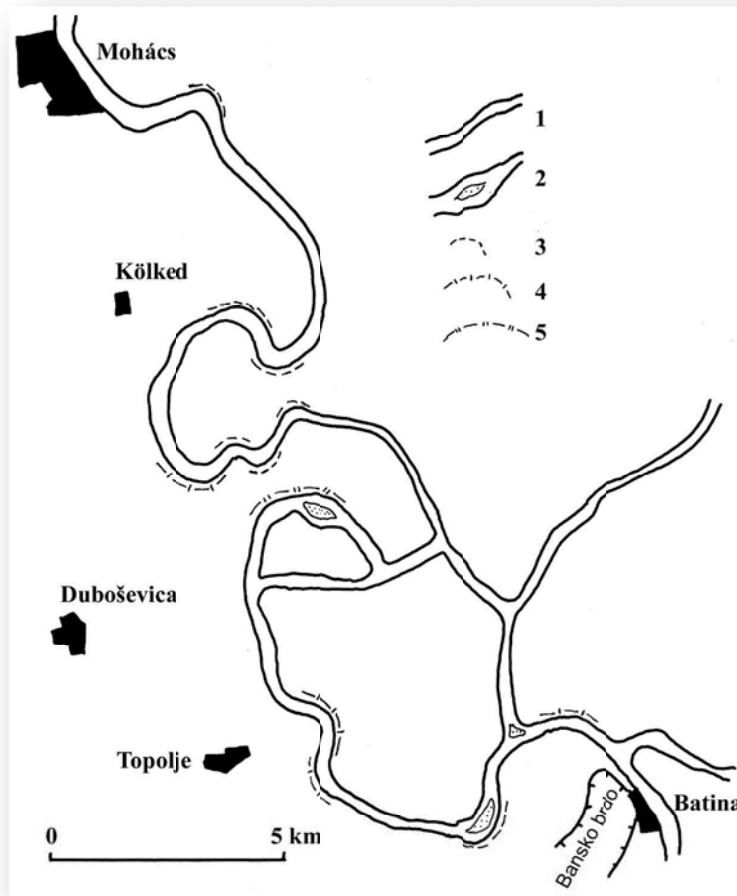
Krivina je ušla u zrelu fazu razvoja ($\beta=2,17$) na što upućuje povećavanje njegovog radijusa. Radi obilježavanja intenziteta meandriranja (tzv. koeficijent meandriranja) u hidrologiji se koristi parametar koji ukazuje na višak km u odnosu na najkraću moguću liniju otjecanja između najbližih dviju točaka korita u okviru razmatranog sektora. Vrijednost koeficijenta određuje se na dva načina obzirom da se kod krivine Unutrašnje Bede (danas R. Mađarska) glavno korito račva na dva kraka. Za kraći krak koeficijent je 1:1,95 a za duži 1:2,05 što znači da Dunav od Mohácsa do Batine otječe dvostruko duže (195% odnosno 205%) u odnosu na najkraću moguću liniju. Drugi važan parametar jest širina područja koja se mjeri linijom koja spaja tjemena dvaju nasuprotnih meandara (desnog i lijevog). Neposredno nizvodno od Mohácsa je 3 km (krivina Mocskos), a u krivini Unutrašnja Beda je dvostruko veća (6 km). To ujedno znači da rijeka dvostruko više vijuga. Ukazuje to istodobno da se sustav Dunavskih korita u drugoj polovici XVIII. st. širi približujući se Banskom brdu koje usporava vode rijeke i prisiljava ju na otjecanje mehanizmom voda srednjeg toka (varijanta akumulacijsko-erozijska). Za maksimalni radijus (R^1) kružnice prilagođene dužini krivina odgovaraju određene veoma izražene vrijednosti bočne ali i nizvodne erozije (prosječno godišnje 13,87-17,63 m odnosno 2,59 m). Blaže izraženim krivinama koje su prilagođene radijusu kruga (R^2) od 500-1000 m pretpostaviti se može da je jaka bočna erozija izražena na dužini u okviru današnje R. Mađarske (krivina Unutrašnja Beda) od cca. 4,6 km.



Tablica 1.1. Dužina vrlo jake (R^1) i jake (R^2) bočne erozije (m) u koritu Dunava u okviru krivina 1783. god.

Sektor	R^1	R^2
Mohács - Batina	4 200 m	4 600 m

Izvor: Analiza kartografske dokumentacija iz 1783., 1858. i 2002. god.



Slika 1.3. Korito Dunava između Mohács (državne granice) i Batine krajem XVIII. st. Legenda: 1. glavno korito, 2. akumulacija u koritu (ada), 3. vrlo jaka bočna erozija, 4. jaka bočna erozija, 5. srednje izražena bočna erozija

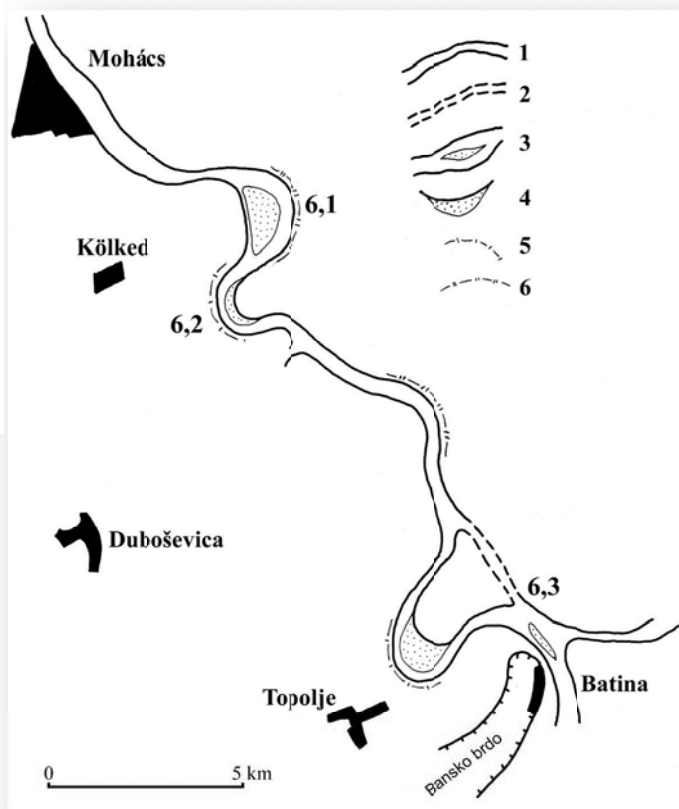


Morfologija korita i njegov razvoj. - Obilježja razvoja korita sredinom XIX. st. (prema vojnom premjeru iz 1858. god.).

Vojni premjer 1858. godine bio je s inženjersko-tehničkog stanovišta točniji. Utvrđene su značajnije promjene korita Dunava.

Na **sektoru od Mohácsa pa do Batine** koeficijent meandriranja zahvaljujući regulacijskim zahvatima presijecanjem vratova meandara prije 1858. godine, smanjio se na 1,5 što znači za 50%. Razvoj sustava korita Dunava ukazuje da se njegovo glavno korito antropogenim aktivnostima pomjerilo prema istoku. Istodobno širina područja zahvaćena meandriranjem smanjila se na 1,5-2 km. Rezultiralo je i to skraćivanjem i smanjivanjem bočne deformacije korita. Iako je dužina krivine bila samo 600 m, za pretpostaviti se može intenzivna erozija na dužini od 4,8 km, i to zbog tendencije uzdužnog usuglašavanja profila korita nakon presijecanja krivine. U susjedstvu naselja Kölked (R. Mađarska) oblikovane su dvije relativno velike krivine (slika 1.4.) radijusa $R=1000<m$ (desni meandar) i (lijevi) $R=900m$. Razvoj veće krivine može se dovesti u vezu s uzvodnim suženjem korita (erozija) i izrazitom nizvodnom akumulacijom u njegovom proširenju unutar same krivine (slika 1.4. – 6,1). Posljedica toga bilo je smanjenje akumulacije u nizvodnijoj krivini (slika 1.4. – 6,2).

Presjek vrata Šarkanjske krivine neposredno sjeverozapadno od Banskog brda rezultiralo je formiranjem oko 2 km dugog novog glavnog korita Dunava (slika 1.4. – 6,3). Presijecanjem vrata krivine prokopom širine 15 m, Dunav ga je intenzivnom bočnom i dubinskom erozijom preoblikovao u skladu s vrijednostima protoka. Erodirani materijal akumuliran je dijelom u prirodnom koritu pa se oblikovao relativno veliki sprud. Prema informacijama dobivenih iz kartografske podloge navedena akumulacija nije samo posljedica erozijske aktivnosti Dunava već i akumulacijske aktivnosti u starom koritu tzv. Bačkog Dunavca kojem je ušće bilo neposredno istočno od kraja prethodno nastale krivine u podnožju Banskog brda. Oblikovanje niza manjih sprudova u koritu Dunava nasuprotno ušću Bačkog Dunavca ukazuje na akumulacijsku aktivnost istog. No pojava malih sprudova može se eventualno objasniti i uporom Banskog brda koji je prisilio Dunavske vode na taloženje.



Slika 1.4. Korito Dunava između Mohácsa i Batine sredinom XIX. st. (stanje 1858. god.)
Legenda: 1. glavno korito, 2. presjek meandra, 3. akumulacija u koritu (ada), 4. obalni sprud, 5. vrlo jaka bočna erozija, 6. jaka bočna erozija, 7. srednje izražena bočna erozija

Obilježja razvoja korita krajem XIX. st. (stanje 1880. godine).

Daljnijim razvojem hidrotehničkih rješenja i korištenjem novih metoda u zaštiti korita postignuti su relativno dobri rezultati u njegovom fiksiranju čime je osigurana pouzdanija plovidba, a smanjena je opasnost od plavljenja. Najvažnija promjena zapaža se u prostoru Batine JI od Banskog brda. Nizvodno od suženja kod samog naselja korito Dunava se u dužini od 2-3km proširilo gotovo dvostruko. U tom proširenju došlo je do izrazite akumulacijske aktivnosti u koritu na što upućuje pojava čitavog niza ada i sprudova. Dalje nizvodnije Dunav pokazuje sve više mehanizam voda donjeg toka. Uz račvanje s već od prije postojećim „erozijskim otokom“ sve je brojnija pojava međusobno usporednih riječnih ada i rukavaca. Dakle, izrazita prevlast akumulacijskih procesa. Njihov razvoj očito je posljedica intenzivnog meandriranja i račvanja glavnog korita pod utjecajem pojačavanja subsidencijskih pokreta.



Razvoj korita Dunava od 1880. godine do polovice XX. st. (prema stanju 1942. god.)

Od 1870. godine, točnije 1880. god., regulacije korita Dunava provode se na temelju već iskušanih i svrsishodnih metoda. Najveći regulacijski zahvati izvršeni su upravo uzvodno od Apatina (presjeci meandara i učvršćivanje obala). Krajem XIX. st. izvršena su tri presjeka, i to Blaževica (1894.), Siga i pred ušćem Drave, Srebrnica (1890-1891. i 1894.). Posebno veliki problem bio je rad na prve dvije spomenute krivine. Izrađena su tri plana. Primijenjen je tzv. „srednji“, prema kome su veliki meandri kod Blaževice i Sige (Kazuk) presječeni po polovici. Prvi je imao oko 4, a drugi 8 km dužine (Töry, 1952.). Tim presjecima Dunav je napustio kontakt svog poloja s lesnim strmim odsjekom Banskog brda i Južne baranjske lesne zaravni između Batine i Zmajevca, i „premjestio“ se za nekoliko km istočnije, i to na račun teritorija Bačke. Nakon što su presjeci bili izvršeni, obale Dunava bile su osigurane i posmjernim građevinama. Veoma je specifičan slučaj presjeka meandra Srebrnice. Naime, sve do same regulacije sutok Drave i Dunava činio je kut od 180°, što znači da su se dvije velike rijeke zapravo sučeljavale.

Suvremeno razdoblje od 1942. do 2002. godine.

Prema situaciji iz 1942. god. utvrđeni su značajni akumulacijski procesi u tada (u velikoj mjeri) već reguliranom koritu.

U okviru sektora između **državne granice do Batine** (slika 1.5.) korito rijeke nije doživjelo bitnije promjene. Treba naznačiti samo značajnije obalne akumulacije uzvodno od suženja kod Batine (Slika 1.5. - 10,2) i niza sprudova neposredno kod državne granice nizvodno od suženja u području R. Mađarske (slika 1.5. - 10,1). Kod naselja Batine oblikovano je erozijsko suženje, a dalje nizvodno korito se u velikoj mjeri širi; odnos širine suženja i proširenja kreće se u vrijednostima 1:3.

Zakovitosti oblikovanja korita Dunava od kraja XVIII. st. pa do 2002. godine.

U daljem pokušat će se sažeti rezultati prostorne i vremenske analize objekta istraživanja. Meandriranje toka i njegova dužina znatno je smanjena zahvaljujući regulacijskim zahvatima u odnosu na kraj XVIII. st.

Tablica 1.2. Koeficijent meandriranja Dunava od 1783. do 2002. god.

Sektor	1783.	1858.	2000.
Mohács - Batina	2,0	1,5	1,05

Izvor: analiza kartografske dokumentacija iz 1783., 1858. i 2002. god.



Krajem XVIII. st. (prema stanju 1783. god.) dimenzije meandara Dunava idući prema sutoku s rijekom Dravom generalno gledajući sve su manje, što upućuje da je korito u tom pravcu sve izduženije. Objasniti se to može utjecajem tektonskih pokreta u okviru subsidencije SI od Banskog brda, zatim rasjeda SI-JZ uz južni rub uzvišenja, subsidencije oko Bačkog Monoštora-Kupusine, rasjed Z-I od Luga preko Tikveša pa do južno od Apatina i još uvijek aktivna Kopačka potolina u JI djelu Baranje te u S podnožju Erdutskog brijega¹.

Koeficijent meandriranja tijekom prve polovice XIX. st. do 1858. god. regulacijskim zahvatima (od Baje u Mađarskoj pa do Batine) presječeno je čak 11 meandara (Töry, 1952.), smanjen je za 50%. Presjeci meandara provedeni su i u drugoj polovici XIX. st., naročito u sektorima Batina-Apatin i Apatin-ušće Drave (Bognar, 1982., 1990.), pa je u tim sektorima koeficijent meandriranja u velikoj mjeri smanjen; od Batine do Apatina Dunav je samo 5-7% duži od najkraće linije, a od Apatina do ušća Drave za 25%.

Dalje važno obilježje razvoja korita Dunava u nešto više od 110. god. (1783-1894. god.) da je njegova dužina regulacijama skraćena za 37,67% (ušće Drave), odnosno 36,9% (kod Aljmaša). Dunav je početkom Holocena, dakle prije nešto manje od 10 000 god. (Töry, 1952., Somogyi, 1961., Pécsi, 1959. i Bognar, 1982.), napustio svoje staro korito pomjerajući se prema zapadu uglavnom u današnji pravac otjecanja Baja-Mohács-Batina. Prema stanju od 1783. god. Dunav je otjecao nekoliko kilometara istočnije od Mohácsa do Banskog brda gdje je oštro skrenuo prema JI do Bečeja odnosno rijeke Tise.

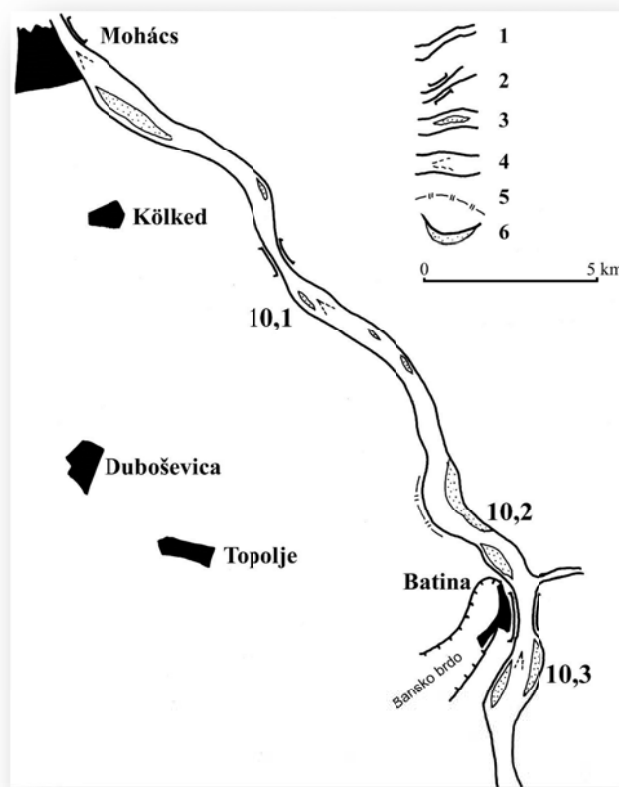
Južno od Batine Dunav je formirao svoje korito središnjim djelom poloja, a nizvodno od Apatina ponovno se pomjera prema istoku pod utjecajem tzv. Apatinskog rasjeda meandrirajući. Širina područja kojim je Dunav meandrirao između 1783. i 2002. god., se zahvaljujući utjecaju antropogenih zahvata znatno smanjio.

Tablica 1.3. Širina područja meandriranja u poloju Dunava

Sektor	1783.	1858.	2000.
Mohács - Batina	6	2	2

Izvor: analiza kartografske dokumentacija iz 1783., 1858. i 2002. god.

¹ Dunav nizvodno od Aljmaša zaobilazi Erdutski brijeg prema istoku, da bi od Dalja pod utjecajem glavnog potolinskog Dravskog rasjeda skrenuo na jug do Vukovarske lesne zaravni, gdje prateći navedeni rasjed oštro skreće prema istoku prateći podnožje lesne zaravni i Fruške gore.



Slika 1.5. Korito Dunava između Mohácsa (državne granice) i Batine 2002. god.
Legenda: 1. glavno korito, 2. suženje glavnog korita, 3. akumulacija u koritu (ada), 4. akumulacija nizvodno od suženja u proširenju korita, 5. jaka bočna erozija, 6. obalni sprud

Tablica 1.4. Čestina bočne erozije (%) po pojedinim sektorima Dunava (km) od 1783. do 2002. god.

Sektor	godina	vrlo jaka	jaka	srednja	slaba
Mohács-Batina ²	1783.	17	15	6	47
	1858.	-	19	19	53
	1880.	-	-	40	54
	2000.	-	-	15	85

Izvor: analiza vrijednosti bočne erozije po pojedinim sektorima provedena na kartografskoj dokumentaciji iz 1783., 1858., 1880. i 2002. god. Razlika do 100% odnosi se na akumulacijske dijelove korita!

² Vrijednosti iznesene za sektor Mohács-Batina odnose se i na krivine između Mohácsa i današnje državne granice između RH i RM, stoga ih treba prihvatiti s dozom odgovarajućeg razumjevanja.



Utjecaj prirodnih čimbenika na razvoj meandara

Prije antropogenih zahvata u oblikovanju sustava korita Dunava prevladavao je mehanizam voda srednjeg toka (meandriranje) i to podtip akumulacijsko-erozijski. Od XIV. st. pod utjecajem postepenog premještanja težišta tektonskog spuštanja (od subsidencije Tikveš) prema istoku duž Apatinskog rasjeda došlo je do sukcesivnog pomjeranja korita Dunava (uvjetima mehanizma voda donjeg toka). Spuštanje terena još i više je smanjilo nagibe korita, što je za posljedicu imalo njegovo intenzivno zatrpavanje nanosom rijeke. Dunav je stoga, bio „prisiljen“ mijenjati svoj pravac otjecanja za plavnih voda i to prema područjima najizrazitije subsidencije. Oblikovala se je pri tome sukcesija novih glavnih korita i konačno, suvremeno korito. Između starih i novih glavnih korita formirali su se tzv. „erozijski otoci“. Prema svemu sudeći tonjenje je bilo sve ubrzanije prema istoku. Zatrpavanje starih korita nastavilo se je i tijekom XIX. i XX. st. Upućuje na to i sve intenzivnije snižavanje niskih voda kod Mohácsa i Bezdana. Dokazuju to i vrijednosti dobivene linearnom regresijskom jednadžbom $y = -1,2788 + 2530,5x$ na vodomjeru kod Bezdana. To znači da se prosječni godišnji najniži vodostaji snižavali za 1,27 cm u mjernom razdoblju. Slične vrijednosti utvrđene su i na vodomjeru kod Mohácsa ($y = -1,2186$ ili cca. 1,22 cm godišnje). Godišnji protoci Dunava se stoga, sve dulje zadržavaju u glavnom koritu. Potvrđuju to i tendencije kretanja velikih voda kod Bezdana ($y = -0,5069 + 1,5545x$) i Mohácsa ($y = -0,51123$) u razdoblju 1876-1969. god. Usporedimo li međutim, amplitude niskih i visokih voda za spomenute dvije susjedne vodomjerne postaje u istom razdoblju one su se povećale (Bezdan $y = -0,7719$, Mohács $y = -0,7483$). U krajnoj liniji to potvrđuje već navedenu konstataciju da se vode Dunava sve više zadržavaju u primarnom koritu pa su za njega uglavnom vezani erozijski i akumulacijski procesi. Za pretpostaviti se može da će se slične tendencije pojačavati i u budućnosti.

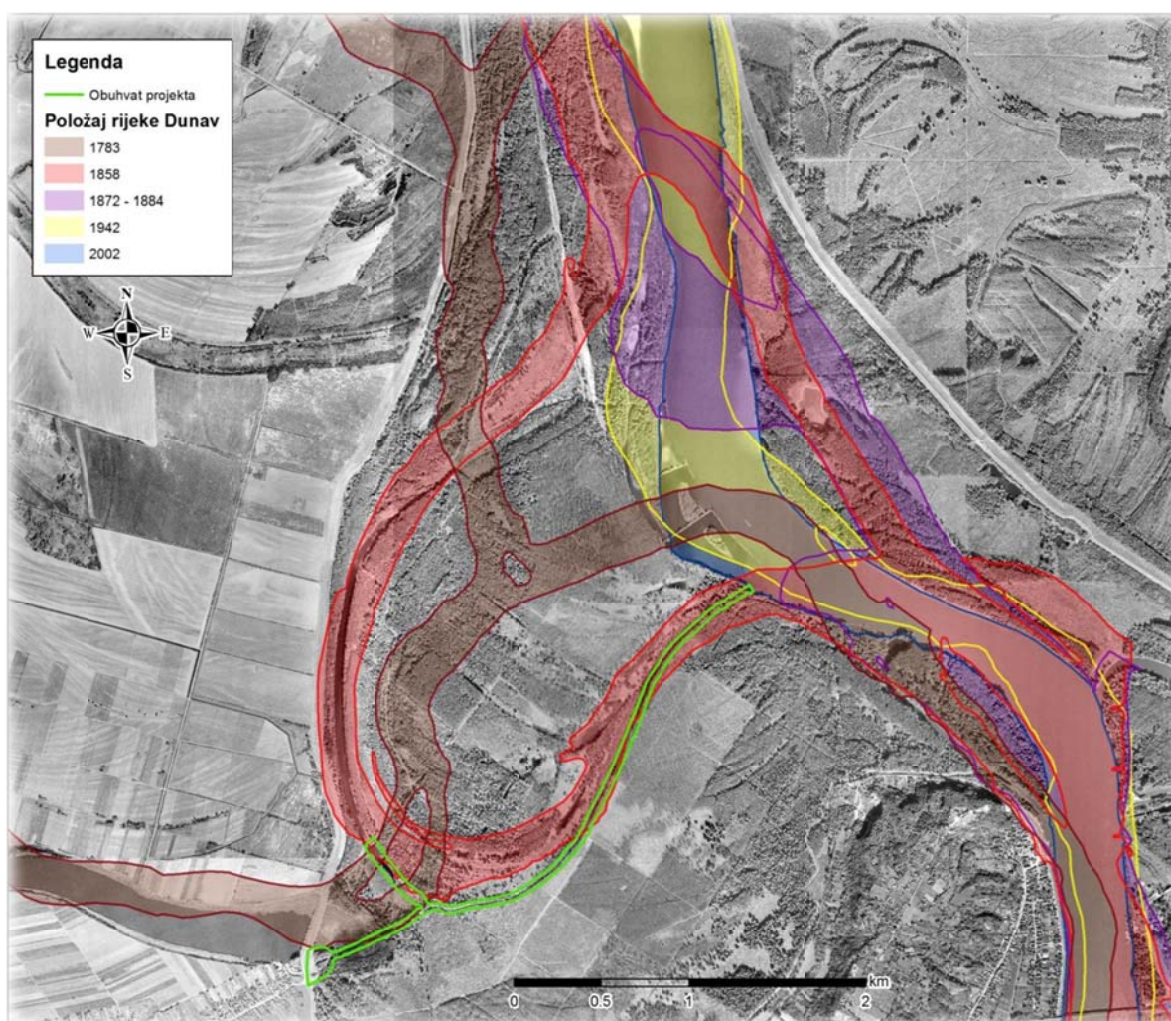
Na temelju navedenih tendencija promjena vodostaja, može se prognozirati da će se erozija rijeke u suženju kod Batine (1426-1424 R.KM) biti sve umjerenija kao i akumulacijske aktivnosti vodotoka nizvodnije od spomenutog suženja. Umjerenija akumulacija za očekivati se može već i zbog prethodnih hidrotehničkih zahvata na smanjivanju utjecaja voda glavnog korita na razvoj Zelenog otoka.

Veliku pažnju zaslužuje i analiza trajanje plavljenja poloja koja prvenstveno utječe na noviji razvoj starih korita, rukavaca, mrtvaja, fokova i žila. Izlivanje voda iz korita za srednjih vodostaja (tijekom plavljenja) prvenstveno rezultira erodiranjem obala glavnog korita. Prema hidrološkim statističkim podacima koji stoje na raspolaganju vodostaji u razdoblju od sredine ožujka do sredine rujna s vjerojatnošću od 15-20% poplaviti će dijelove poloja. Dokazuju to i vrijednosti dobivene izračunom na temelju regresijske jednadžbe za vodomjernu postaju Mohács ($y = 0,6075x$) koja ukazuje da je u 98 mjernih godina čestina godišnjeg plavljenja smanjena za 60 dana. Treba međutim, naglasiti da su utvrđena, ovisno o kretanju vodostaja značajna pozitivna i negativna odstupanja od toga prosjeka. Posebno je to važno glede razvoja sustava starijih korita, rukavaca, mrtvaja, fokova i žila. Smanjenje čestine plavljenja nužno smanjuje i intenzitet njihovog mineralogenog zatrpavanja. Vrijedi taj zaključak i za starija i mlađa linearna udubljenja u poloju. Izaziva to „lančanu ekološku reakciju“. Naime, smanjivanjem duljine plavljenja dolazi i do snižavanje podzemnih voda u poloju, što utječe na poljodjelske aktivnosti.



Obilježja godišnjeg režima voda Dunava imaju prema tome za posljedicu da s jedne strane se intenziviraju procesi erozije i akumulacije u pretežito već reguliranom koritu, a s druge smanjuju razinu podzemnih voda u polju.

Na osnovu podataka navedenih u prethodnom poglavlju vidljivo je da se područje obuhvata studije istraživalo tijekom procesa izrade karata u raznim periodima. Na osnovu preklapanja karata iz 1783, 1858, 1872 – 1884, 1942 i 2002 u nastavku je dana pregledna situacija kretanja korita rijeke Dunav. Iz priloga vidljivo je da je na području Šarkanjskog Dunavca rijeka Dunav tekla u periodu snimanja vojnog premjera 1858. god.



Slika 1.6. Kretanja korita rijeke Dunav prema kartama iz 1783, 1858, 1872 – 1884, 1942 i 2002 godine.



Zaključak

- U prethodnih dvjestotinjak godina na području zahvata dominirao je generalno mehanizam voda srednjeg toka.
- Vrlo jaka i jaka bočna erozija bila je izražena između 1783. do 1858. godine između državne granice i Batine. Tu su se razvili meandri maksimalnih dimenzija.
- Srednje vrijednosti erozijske aktivnosti najveću raznolikost pokazuju od državne granice do Batine vrlo vjerojatno kao posljedica česte izmjene intenziteta tonjenja u potolini sjeverno od Banskog brda.
- Vrijednosti slabije izražene erozijske aktivnosti su najizrazitije u svim razmatranim sektorima, što je i razumljivo obzirom i na regulacijske zahvate.
- Subsidijski pokreti značajno su utjecali na obilježja genetskih tipova akumulacijskih aktivnosti.
- Na kartografskim podlogama evidentirane su najčešće se svojom pojavom vežu za krivine korita gdje je otpor otjecanju u vodenom stupu ovlaženog profila korita najveći.
- Karakteristična nizvodna smjena suženja i proširenja je evidentna. Za proširenja korita nizvodno od suženja zbog smanjenja transportnih moći voda prevladava pojava akumulacijskih reljefnih oblika: ada i sprudova. Erodirani materijal iz suženja najčešće se tu taloži.
- Prevlast akumulacije utvrđen je i na sutoku krakova starih i novih glavnih korita.
- Iz kartografske dokumentacije može se utvrditi veza između veličine krivine i čestine obalnih akumulacija.
- Na razvoj meandriranja i račvanja korita u prošlosti utjecala je i pojava tzv. „ledenih čepova“ u koritu tijekom izrazito hladnih zima.
- Današnje stanje na širem području više ili manje je definirano i fiksirano izvedenim nasipom kao i regulacijskim objektima u koritu.



2. SADAŠNJE STANJE PODRUČJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

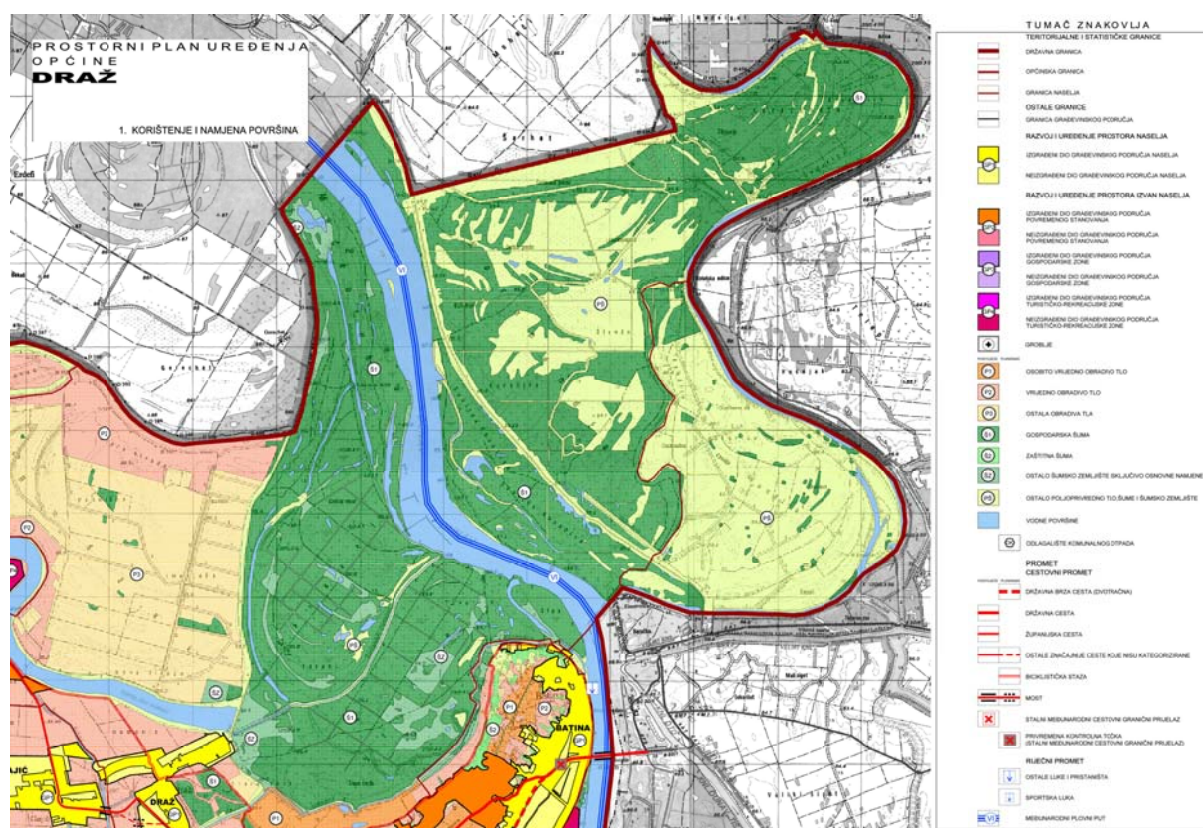
2.1.	OPIS KORIŠTENJA PROSTORA PODRUČJA.....	2
2.2.	MORFOLOGIJA PODRUČJA.....	8
2.3.	POSEBNE VRIJEDNOSTI PODRUČJA.....	11
2.4.	KLIMATSKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA.....	21
2.5.	STANJE VODNOG TIJELA.....	30
2.6.	HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA.....	33
2.7.	TLO I SEDIMENT-MULJ	50

2.1. OPIS KORIŠTENJA PROSTORA PODRUČJA

Trenutno i buduće korištenje prostora područja Šarkanjskog dunavca definirano je prostornom planskom dokumentacijom. Prostorno planska dokumentacija također definira potrebu za revitalizacijom starih rukavaca s ciljem poboljšanja ekološkog i hidrološkog stanja prostora. Na predmetnom području na snazi su slijedeći prostorni planovi.

- Prostorni plan Osječko-baranjske županije ("Županijski glasnik" 1/02 i 4/10)
- Prostorni plan uređenja općine Draž ("Službeni glasnik" Općine Draž broj 3/05)

U nastavku su dani izvodi iz prostornog plana općine Draž.



Slika 2.1. Izvadak iz prostornog plana općine Draž, kartografski prikaz br. 1. Korištenje i namjena površina Općine

Šume

Iz kartografskog prikaza vidljivo je da se šire područje Šarkanjskog dunavca nalazi na području gospodarskih šuma, ostalog šumskog zemljišta isključivo osnovne namjene, te ostalog poljoprivrednog tla, šuma i šumskog zemljišta.

Šume kao specifično prirodno bogatstvo, zahtijevaju i posebne uvjete gospodarenja, što podrazumijeva racionalno korištenje proizvodnih mogućnosti šume, ali istovremeno i njenu obnovu. Međutim, šume zahtijevaju i posebne uvjete očuvanja i zaštite, kako bi se očuvala njihova ekološka i socijalna vrijednost, što obvezuje društvo na gospodarenje šumom i šumskim zemljištem kao djelatnostima od posebnog interesa.



Šumama na području općine Draž gospodari šumarija Batina, u okviru Uprave šuma Osijek, na temelju Šumskogospodarske osnove, koje se izrađuju za razdoblje od 10 godina. Šumama na ovom području se gospodari na načelu potrajnog i naprednog gospodarenja, uz osiguranje potrajnosti ekosustava, te održavanja i poboljšanja općekorisnih funkcija šuma, te korištenja šuma i šumskog zemljišta na način i u takvoj mjeri da se održava njihova biološka raznolikost, produktivnost, sposobnost obnavljanja, vitalnost i potencijal.

Šume na prostoru općine Draž su gospodarske šume koje su uglavnom, kulture brzorastućih mekih listača, a njima se gospodari tako da se po postizanju svoje zrelosti (ophodnje) obavlja čista sječa i podizanje novih kultura, a u tvrdim listačama se jednom u 10 godina vrši prorjeđivanje, odnosno po dostizanju zrelosti oplodna sječa uz osiguranje kvalitetnog pomlatka,

Sve prethodno navedeno ima za cilj ispunjavanje bitnih gospodarskih, ekoloških i socijalnih funkcija, na lokalnoj i globalnoj razini, kako u sadašnjosti, ali i u budućnosti, te da se ne šteti drugim ekosustavima.

Šume i šumska zemljišta su prikazana na kartografskom prikazu br. 1. "Korištenje i namjena prostora", a izmjerom ucrtanih površina pomoću računara, utvrđene su sljedeće kategorije šume i šumskog zemljišta na prostoru općine Draž u sljedećim površinama:

- gospodarske šume,
- ostalo šumsko zemljište isključivo osnovne namjene.

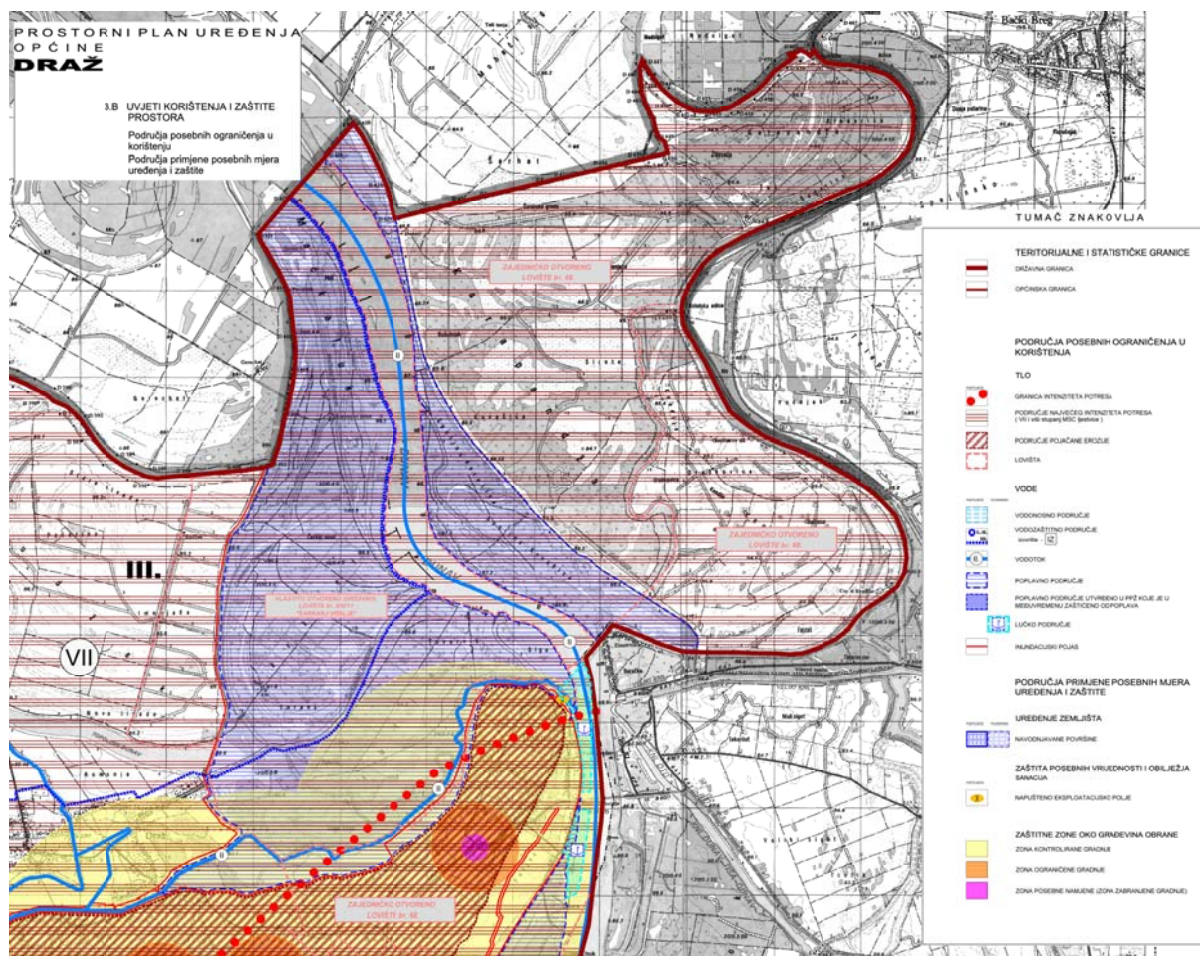
Budući da na području općine Draž ima relativno mali udio šuma i šumskog zemljišta, to je još važnija potreba racionalnog gospodarenja ovim resursom.

U cilju zaštite šume od požara i drugih elementarnih nepogoda, kao i biljnih bolesti i štetočina, potrebno je vršiti praćenja navedenih pojava, ali i praćenje nivoa podzemnih voda, čije snižavanje dovodi do negativnih posljedica na šumu (sušenje šume).

U cilju očuvanja i zaštite šuma potrebno je usuglasiti interese vodoprivrede, šumarstva i poljoprivrede.



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA



Slika 2.2. Izvadak iz prostornog plana općine Draž, kartografski prikaz br. 3.B Uvjeti korištenja i zaštite prostora, Područja posebnih ograničenja u korištenju, područja primjene posebnih mjera uređenja i zaštite

Iz gore priloženog izvotka iz prostornog plana općine Draž - Uvjeti korištenja i zaštite prostora, vidljivo je da se šire područje Šarkanjskog dunavca nalazi u inundacijskom pojasu rijeke Dunava odnosno na poplavnom području te se u cijelosti nalazi van branjenog područja od poplava. Iz istog izvotka iz prostornog plana također je moguće vidjeti da se područje Šarkanjskog dunavca pripada području zajedničkog lovišta „Šarkanj-Vrblje“.

Indundacijski pojas

Zakonom o vodama (NN, br. 107/95.) definiran je inundacijski pojas na vodotocima i drugim ležištima voda u svrhu tehničkog i gospodarskog održavanja vodotoka i drugih voda, djelotvornog provođenja obrane od poplava i drugih oblika zaštite od štetnog djelovanja voda. Razlikuje se uređeni i neuređeni inundacijski pojas s obzirom na postojanje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina.

Utvrđivanjem neuređenog inundacijskog pojasa rezervira se prostor za građenje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina, te ograničava prostor prirodnih i umjetnih retencija.



Državna uprava za vode, na prijedlog Hrvatskih voda, donijela je Odluku o određivanju vanjske granice uređenog i neuređenog inundacijskog pojasa uz desnu obalu rijeke Dunav od km 1423+770 do km 1425+720 (sve na području općine Draž – k.o. Batina).

U predmetnom pojasu po odredbama Zakona o vodama, zabranjeno je obavljati radnje kojima se može pogoršati vodni režim i povećati stupanj ugroženosti od štetnog djelovanja voda.

Lovište „Šarkanj-Vrblje“

Vlastito otvoreno (Državno) lovište br. XIV/11 - "Šarkanj-Vrblje" ustanovljeno je Rješenjem Ministarstva poljoprivrede i šumarstva kao vlastito otvoreno lovište na površinama u vlasništvu države. Odlukom Ministarstva pravo lova u ovom lovištu povjereno je LO Troga.

Ukupna površina lovišta je 1.337 ha od kojih je 1.337 ha unutar granica općine Draž, dakle cjelokupna površina lovišta je u Općini. Od te ukupne površine svih 1.337 ha je državno vlasništvo, a privatnog vlasništva nema. Šume i šumsko zemljište su na 1.037 ha, poljoprivredno zemljište na 300 ha.

Vodno gospodarsko uređenje

Uređenjem rijeke Dunav regulacijskim zahvatima započelo je već krajem 19. stoljeća. Sadašnji izgled uređenosti zadovoljava potrebe plovidbe, a hidrološko-morfološki faktori režima leda su u granicama racionalnih regulacijskih intervencija. Izgradnjom ovako ustrojenog sustava, za osnovni cilj uređenja vodotoka postavljeno je očuvanje regulacijskih radova, što podrazumijeva redovno održavanje izvedenih objekata i sustavno praćenje morfološkog razvoja korita. Aktivnosti iz ove oblasti su planirane kao kontinuirani proces tijekom idućeg planskog razdoblja.

Postojeći sustav obrane od poplava štiti veći dio općine Draž od velikih voda rijeke Dunav, Karašice i Borze. Slabu točku ovog sustava pokazale su visoke vode Dunava 2002. godine kada je postojeći nasip za obranu Batine interventno produžen prema sjeveru i potoku Karašica cca 400 m. Ovim Planom je predviđena njegova izgradnja (dogradnja postojećeg nasipa od km 1425+370 do 1427+720 rijeke Dunav).

Sustav zaštite od erozije i bujica nije izgrađen. Planira se uređenje bujičnih tokova radi stabiliziranja korita i smanjivanja erozije te zaustavljanja nanosa. Radovi i lokacije nisu definirane nego je u kartografskom dijelu PPUOD prikazano ukupno bujično područje.

Rukavci rijeke Dunav i akumulacija Topoljski Dunav posebno su interesantni za šport i rekreaciju. Za sada ne postoje razrade ove ideje, ali je izvjesna izrada konceptijskih rješenja revitalizacije rukavaca rijeke Dunav i Topoljskog Dunava.



Ekološki Turizam

U okviru planiranog gospodarskog razvoja područja općine Draž, ocjenjuje se da će turizam činiti jednu od temeljnih okosnica razvoja Općine, odnosno ruralni turizam, na što je ukazano i u Programu održivog razvoja ruralnog prostora u općini Draž.

Takav koncept podrazumijeva različite oblike kontinentalnog turizma koji se mogu odvijati u ruralnom prostoru, a koji nemaju odlike masovnosti. U tom smislu se naglašava razvoj turizma koji je u skladu s održivim razvojem, što podrazumijeva istovremeno korištenje određenog resursa, ali i njegovo očuvanje i zaštitu.

Na osnovu prethodno istaknutih osnova i pravaca razvoja, na području općine Draž u budućem planskom razdoblju, može se očekivati razvoj određenih oblika kontinentalnog turizma u skladu s valorizacijom prirodnih i prostornih resursa Općine.

- Ekološki turizam je moguće razvijati s obzirom na mnoštvo prirodnih predjela, očuvanost njihove flore i faune koja su vrijedna i prirodna staništa i obitavališta raznovrsnog životinjskog svijeta. Iako ovi prostori nisu zaštićeni, potrebno je da se, uz turističko aktiviranje, očuvaju i zaštite kao prirodni potencijali za budućnost, kroz razvijanje edukacije i ponude nekih novih oblika turističkih posjeta (foto safari, birdwaching, obilasci čamcima, konjskim zapregama, uređenje biciklističkih i konjičkih staza itd.). Među ovakve vrijedne prirodne predjele, a koji su ujedno i turistički potencijali ubrajaju se šumski predjeli (Šarkanj, Vrblje, Mačkaluk, Siga), te vodotoci (Topoljski Dunavac, Stari Dunav kod Batine), ali i mnogi drugi na području Općine.

Ekološki turizam bi trebao prožimati i sve druge oblike turizma koji se odvijaju ili se planiraju na ovom području.

- Ribolovni turizam kao i druge vrste rekreacijskih aktivnosti vezanih za vodu, moguće je na ovim područjima razvijati, s obzirom, na brojne vodotoke na području Općine (Dunav, Karašica, Topoljski Dunavac, Stari Dunav, rukavci Šarkanj i Vrblje, rukavac "Nijagara", jezero "Bučka" i "Vir" kod Duboševice) u kojima obitava čak 44 vrste riba.

Podaci o vegetacijskom pokrovu

Područje zahvata se nalazi ili je u neposrednoj blizini slijedećih kategorija zemljišnog pokrova: 112 – Nepovezana gradska područja

243 – Pretežito poljodjelska zemljišta s većim područjima prirodne vegetacije

311 – Bjelogorična šuma

324 – Prelazno područje šume – zaraštanje, grmičasta šuma

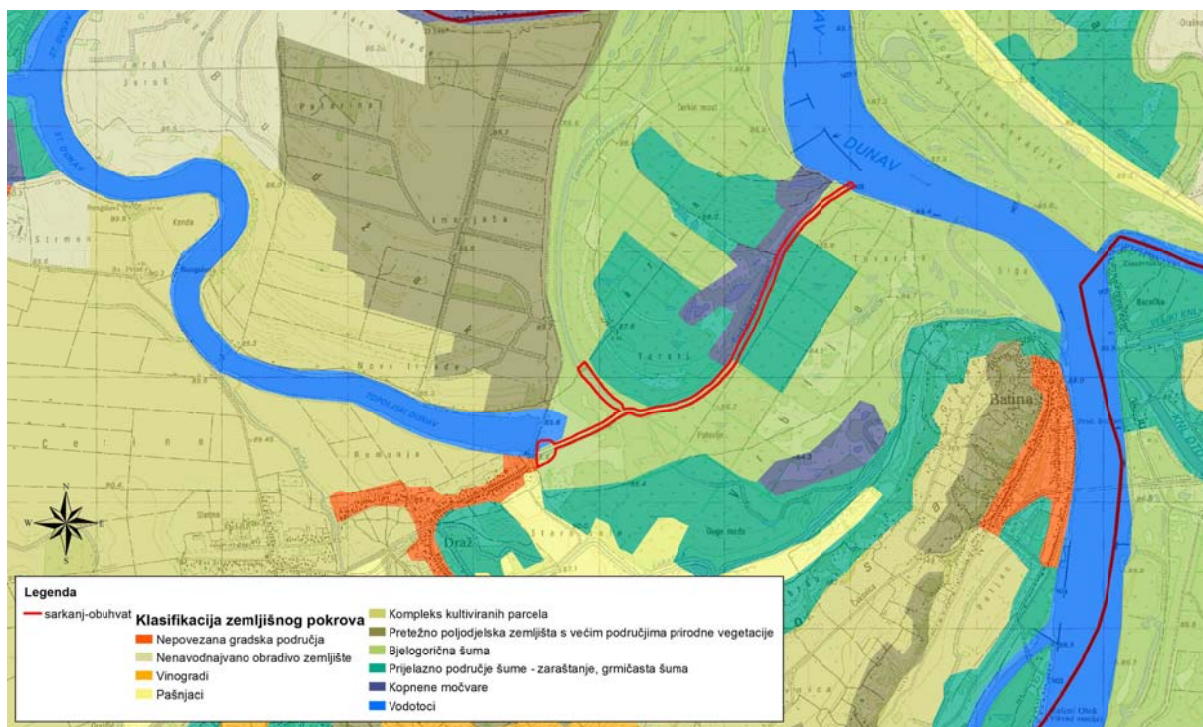
411 – Kopnene močvare

511 – Vodotoci

Karta vegetacijskog pokrova (Slika 2.3) površina izrađena je na temelju CORINE Land Cover 2000 baze podataka. CORINE Land Cover 2000 (CLC2000, (COOrdination of INformation on the Environment) je program za koordinaciju



informacija o okolišu i prirodnim resursima pokrenut od strane Europske unije. Svrha CORINE programa je identifikacija i smisljena kategorizacija pokrova zemljišta, koja uključuje definiranu nomenklaturu kodiranja i stvaranja baze podataka, potrebne za nadgledanje, organiziranje i upravljanje prirodnim resursima na regionalnom i nacionalnom nivou. Podaci o stanju pokrova zemljišta, u kombinaciji s drugim tematskim podacima, daju novi uvid u stanje i promjene prirodnih resursa na različitim poljima poput poljoprivrede, šumarstva, regionalnog prostornog planiranja, inventarizacije prirodnih resursa i praćenja okoliša.



Slika 2.3. Klasifikacija zemljišnog pokrova šireg područja zahvata – Corine (EEA - European Environment Agency, 2006)

CORINE Land Cover je temeljen na interpretaciji satelitskih snimaka koje su izradili nacionalni timovi zemalja sudionica projekta. Izradom CORINE Land Cover baze podataka dobiveni su podaci o stanju stvarnog pokrova zemljišta za Hrvatsku koji se temelje na standardima primijenjenim u Europi. CORINE Land Cover je temeljen na standardnoj klasifikaciji i metodologiji izrade što omogućava izradu studija vegetacijskog pokrova zemljišta u Europi, te pojednostavljuje usporedbu podataka i rezultata među pojedinim zemljama. CLC Hrvatska prepoznata je kao vrijedan alat znanstvenim i stručnim institucijama. Upotrebna vrijednost vladinim tijelima očituje se kroz praćenje stanja i promjena pokrova zemljišta kao nužne informacije za donošenje odluka usmjerenih na razvijanje politike održivog razvoja

Pregled klasifikacije zemljišta CORINE potvrđuje da se područje zahvata nalazi na područjima šumske vegetacije uz rijeku Dunav odnosno u poplavnom području rijeke.



2.2. MORFOLOGIJA PODRUČJA

Hidrogeološki podaci

Područje Šarkanjskog dunavca nalazi se u desnoj inundaciji rijeke Dunav koja predstavlja zasebnu hidrološku cjelinu površine cca. 16 km² omeđenu sa sjevera granicom s Republikom Mađarskom, sa zapada nasipom Državna granica - Draž, a s juga sjevernim obroncima Baranjske planine.

S geomorfološkog gledišta osobina reljefa, na području Baranje razlikujemo tri osnovna tipa i to: nizinski (fluvijalni i fluvijalno močvarni), ravničarski (lesne zaravni) i brdski (tektonski) izgrađenog od kvartarnih naslaga koje su svrstane u najznačajniju hidrogeološku jedinicu formiranu tijekom pleistocena i holocena. Područje općine Draž najvećim dijelom pripada nizinskom području (melioracijsko i inundacijsko područje), a manjim dijelom je dio ravničarskog i brdskog područja (Baranjska planina).

Od holocenskih sedimenata na nizinskom području najrasprostranjeniji su fluvijalni pijesci i pjeskovite ilovače i fluvijalne pjeskovite ilovače i pijesci. Od pleistocenskih sedimenata na ravničarskom i brdskom području prevladava eluvijalni, fluvijalni i eluvijalni les i lesu slični sedimenti i eolske naslage pjeskovitog lesa.

Za područje Baranja mali je broj raspoloživih podataka za prikaz vodonosnih horizonata. Raspoloživi podaci ukazuju na jedinstveni šljunkovito-pjeskoviti horizont, koji je vjerojatno nastavak vodonosnog horizonta istočnog dijela Republike Hrvatske, dok su nanosi šljunka vezani za kvartarne šljunkovite naslage u Republici Mađarskoj.

Dokazi navedenog su podaci o crpljenju vode u sjevernoj Baranji (najveći kapacitet od 9 l/s ostvaren u okolini Baranjske planine) što navodi na zaključak da vodonosni horizont na području Baranje ima jednoličan litološki sustav na kojem se mogu postići visoke izdašnosti crpljenja vode.

Na području općine Draž zastupljena su i hidromorfna tla, koja su rasprostranjena na područjima uz Dunav, te na području riječne terase uz Dunav. Ovoj skupini pripadaju aluvijalna i fluvijalna tla, karbonatna tla, ilovasta do pjeskovita tla, pogodna za šume, oranice i pašnjake.

Pedološki podaci

Najrasprostranjenija hidromorfna tla su ritske crnice i močvarno glejna tla (euglej). Ritske crnice prevladavaju u središnjim dijelovima poloja Dunava. Nekada su bili u zoni poloja koja je bila najintenzivnije vlažna, a danas su to hidromeliorirana tla. Nastala su na hidromelioriranim površinama pogodna za intenzivnu poljoprivrednu proizvodnju.



Vegetacija

U nizinskom prostoru prirodnu vegetaciju su činile šume hrasta lužnjaka i običnog graba, dok su na Banskom brdu to bile šume hrasta kitnjaka i graba. Međutim, viši, ocjeditiji dijelovi riječnih terasa, lesnih zaravni i Banskog brda pretvoreni su utjecajem čovjeka u agrarne pejzaže, pod ratarskim površinama (oranice, vinogradi, vinogradi, voćnjaci, obradive površine, kulture bagrema). Manje površine na ovim prostorima su pod šumama hrasta lužnjaka i običnog graba s cerom.

Branjeni dijelovi područja, najvećim su dijelom pod oranicama, međutim u položju Dunava pojavljuju se manje površine pod šumom hrasta lužnjaka i velike žutilovke s žestiljem, te šume euroameričke topole.

Šume u poplavnoj zoni Dunava su higrofilne šume bijele vrbe s bročikom, bijele vrbe i crne topole s kupinom, dok se na ocjeditijim dijelovima pojavljuje bijela joha, a na najvišim dijelovima se javljaju se šume bijele i crne topole.

Pored navedenih tipova vegetacije, javljaju se i površine mozaičnih travnjačkih vrsta, dok su ostala područja pod niskom vegetacijom i obradivim površinama.

Geološka i tektonska obilježja

U geološkom sastavu površinskog dijela Baranje prevladavaju sedimenti pleistocenske i holocenske starosti. Geološki sastav Baranje je ipak znatno složeniji.

U geološkoj građi Baranje najvažniju ulogu imaju pleistocenski sedimenti. Predstavljeni su fosilnim crvenim glinama, fluvijalnim, eolskim i deluvio-proluvijalnim pijescima i šljuncima i lesom i lesu sličnim naslagama, u okviru kojih je česta pojava slojeva pijeska deluvijalnog i eolskog porijekla.

Osnovu lesnih i lesu sličnih naslaga sjeverozapadne padine Baranjske planine, uz bazalt-andezit, tortonske i vjerojatno pliocene sedimente, čine i fluvijalni i deluvijalni pijesci pliocenske starosti. Sjeverno od Baranjske planine, u okviru dunavske nizine, debljina fluvijalne sedimentacije kreće se od 30 m do 35 m kod Mohača (Mađarska) do 40-41 m kod Topolja i Puškaša.

Debljina fluvijalnih naslaga u položju Karašice doseže vrijednosti i do 50 m. Njihovo porijeklo je uglavnom Dravsko, naime iz perioda kad je Drava tokom pleistocena otjecala sjeverno od Baranjske planine.

Naslage lesa i lesu sličnih sedimenata fluvijalnog porijekla prevladavaju u površinskom sastavu mlađe virmske terase Dunava.

Tipičnu lesnu strukturu imaju samo u površinskim slojevima (1-1,5 m), dok njihove dublje partije pokazuju karakterističnu fluvijalnu akumulaciju.



U tektonskom pogledu u Baranji se jasno izdvajaju tri cjeline i to Baranjska planina s Južnom baranjskom lesnom zaravni, Sjeverna baranjska lesna zaravan i nizinski prostor riječnih terasa i naplavnih ravni koji ulazi u sklop dravske potolinske zone.

Sjeverna baranjska lesna zaravan dio je zapravo jedne veće strukturne jedinice koja se nastavlja u susjednoj Mađarskoj, a predstavlja nešto povišeniji tektonski blok izdignut duž rasjeda pravca sjeverozapad-jugoistok. Prema podacima s izrađene seizmotektonske karte, područje općine Draž nalazi se unutar područja VII^o MCS ljestvice. Izuzetak je naselje Batina i dio općine koji je južno od vododjelnice na Baranjskoj planini, a koji pripada području VIII^o MCS ljestvice.

Krajobrazne značajke prostora

Krajolik definiraju prvenstveno prirodni ili antropogeni čimbenici koji zajedno u različitom omjeru čine obrađenu i oblikovanu cjelinu određenog predjela ili prostora. U bio-ekološkom smislu (odnosi se uglavnom na prirodni krajolik), krajolik se odražava kroz oblikovnu komponentu (vanjsko lice) i unutarnji dinamični sustav raznolikih ekoloških odnosa i procesa.

Područje Šarkanjskog dunavca pripada krajoliku vezanom uz Rijeku Dunav sa sklopom aluvijalnih šuma i ritskim oblicima

Rijeka Dunav, te šumska vegetacija na naplavnom pojasu i ritski oblici, čine bogatu građu ovog dijela. Sastavnicu čini rijeka, a na njenim obalama se nižu sklopovi šuma. Šume u zavojitom slijedu prate stare rukavce i tokove, gdje se izmjenjuju s ritskim oblicima tršćaka, bara i jezera, a kojemu osnovno obilježje daje voda (kako na pridolazak biljnog i životinjskog svijeta, tako i krajobraznu sliku).

Ovaj aluvijalno močvarni biotop stanište je raznolikih biljnih i životinjskih zajednica šumsko ritskog krajolika. Ovo je obitavalište mnogih vrsta srednjo-europske faune, i poznato stanište lovne divljači, divlje svinje (*Sus crofa*) i posebice jelena (*Vervus elaphus*).

Ovdje se različitost očituje i među oblicima plošne prirode (livade, vodene površine), kao i prostorne prirode (šuma, grupe niskog ili visokog raslinstva, pojedinačno drveće). Njihova izmjena daje krajobrazu visoku plastičnost.

Posebnu osobitost krajobraznom obilježju daje izjednačena, glatka, svjetlucava površina vode s jedne, te kontrastni zeleni volumeni šume i ritskog raslinstva s druge strane, a posebice ruba obale rijeke i linije dodira vode i kopna.

Značajke krajobraza su u izmjeni vizura i vizualnih prostora u dubinu prostora, audiovizualnoj komunikaciji (rika jelena, zvuci kršenja grana divljači u trku), promjenama kroz godišnja doba, otvorene vizure s obalnih crta Dunava.



2.3. POSEBNE VRIJEDNOSTI PODRUČJA

Karta staništa

Prema Pravilniku o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 07/06 i 119/09) i Karti staništa RH (Oikon d.o.o. za Ministarstvo kulture 2004.) zahvat uređenja Šarkanjskog dunavca nalazi se na području slijedećih stanišnih tipova:

A 1.1. Stalne stajačice

Stalne stajačice – Slatkovodna jezera, lokve ili dijelovi takvih vodenih površina prirodnog ili antropogenog porijekla u kojima se stalno zadržava voda, iako njena razina može oscilirati, zajedno s prisutnim pelagičkim i bentoskim zajednicama.

A 2.3. Stalni vodotoci

Potoci i rijeke – Površinske vode (potoci i rijeke) različite brzine strujanja, od brzih i turbulentnih do sporih i laminarnih, koje teku koritima nastalim djelovanjem vode iz uzvodnih dijelova toka koji su na višim nadmorskim visinama.

C 2.2. Vlažne livade Srednje Europe

Vlažne livade Srednje Europe (Red MOLINIETALIA W. Koch 1926) – Pripadaju razredu MOLINIOARRHENATHERETEA R. Tx. 1937. Navedeni skup predstavlja higrofilne livade Srednje Europe koje su rasprostranjene od nizinskog do brdskog vegetacijskog pojasa.

D 1.1. / E 1.1. Vrbici na sprudovima / Poplavne šume vrba

Vrbici na sprudovima (Razred SALICETEA PURPUREAE M. Moor 1958, red SALICETALIA PURPUREAE M. Moor 1958) i Poplavne šume vrba (Sveza Salicion albae Soó 1930) – Skup staništa i na njih vezanih biljnih zajednica listopadnih šikara koji se formira u gornjim i srednjim tokovima rijeka koje u Srednjoj Europi teku iz alpskog prostora.

E 1.1. / E 1.2. Poplavne šume vrba / Poplavne šume topola

Poplavna šuma vrba i topola (As. Salici-Populetum nigrae (R. Tx. 1931) Meyer Drees 1936) – Na površinama koje su plavljene samo kraće vrijeme, a veći dio godine su iznad razine podzemne vode, razvijaju se sastojine u sastavu kojih uz vrste Salix alba i Salix fragilis pridolaze još Populus alba i Populus nigra. Već su nešto bogatijeg florističkog sastava, pa se susreću Alnus glutinosa, Prunus padus, Ulmus laevis, Fraxinus angustifolia, Viburnum opulus, Cornus sanguinea, Rubus caesius, povijuša Humulus lupulus, u sloju niskog raslinja Solanum dulcamara, Calamagrostis epigeios, Carex remota, Lycopodium europaeus, uz izvjestan broj zeljastih biljaka vlažnih staništa.

E 9.3. Nasadi širokolisnog drveća

Nasadi širokolisnog drveća - Kulture širokolisnog drveća posađene s ciljem proizvodnje drvene mase.

I 2.1. / J 1.1. / I 8.1. Mozaici kultiviranih površina / Aktivna seoska područja / Javne neproizvodne kultivirane zelene površine



Mozaici kultiviranih površina - Poljoprivredne površine različitih kultura na malim parcelama, često u mozaiku s elementima seoskih naselja i/ili prirodne i poluprirodne vegetacije.

Aktivna seoska područja - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

Javne neproizvodne kultivirane zelene površine - Kultivirane zelene površine podignute u estetske, edukativne, rekreativne i/ili sportske svrhe, najčešće (ali ne i nužno) unutar naselja.

I 3.1. Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama

Intenzivno-obrađivane oranice na komasiranim površinama - Okrunjene homogene parcele većih površina s intenzivnom obradom (višestruka obrada tla, gnojidba, biocidi i dr.) s ciljem masovne proizvodnje ratarskih jednogodišnjih i dvogodišnjih kultura. Često je prisustvo hidromelioracijske mreže, koja obično prati međe između parcela.

J.1.1. Aktivna seoska područja

Aktivna seoska područja - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

J.1.1. / J 1.3. Aktivna seoska područja i Urbanizirana seoska područja

Aktivna seoska područja - Seoska područja na kojima se održao seoski način života. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks.

Urbanizirana seoska područja - Nekadašnja seoska područja u kojima se razvija obrt i trgovina, a poljoprivreda je sekundarnog značenja, uključujući i seoske oblike stanovanja u gradovima ili na periferiji gradova. Definicija tipa na ovoj razini podrazumijeva prostorni kompleks u kojemu se izmjenjuju izgrađeni ruralni i urbani elementi s kultiviranim zelenim površinama različite namjene.



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA



Legenda

— Obuhvat zahvata

NKS_KOD, NKS_IME

■ A11, Stalne stajačice

— A23, Stalni vodotoci

■ C22, Vlažne livade Srednje Europe

■ D11/E11, Vrbici na sprudovima / Poplavne šume vrba

■ E11/E12, Poplavne šume vrba / Poplavne šume topola

■ E93, Nasadi širokolisnog drveća

■ I21/J11/I81, Mozaici kultiviranih površina / Aktivna seoska područja / Javne neproizvodne kultivirane zelene površine

■ I31, Intenzivno obrađivane oranice na komasiranim površinama

■ J11, Aktivna seoska područja

■ J11/J13, Aktivna seoska područja / Urbanizirana seoska područja

Slika 2.4. Izvadak iz karte staništa Osječko-baranjske županije

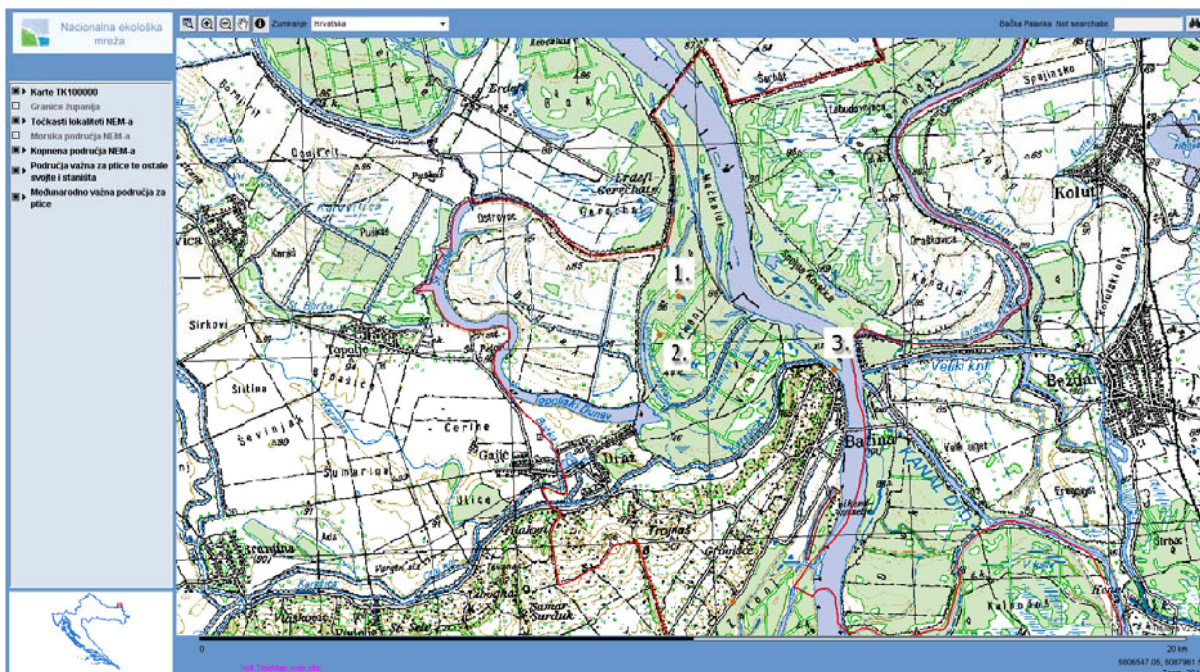


Nacionalna ekološka mreža

Temeljem Uredbe o proglašenju ekološke mreže (NN 109/07) i Zakona o zaštiti prirode (NN 89/07) definirana je Nacionalna ekološka mreža, a obuhvaća ekološki važna područja od međunarodne i nacionalne važnosti. U procesu pristupanja Europskoj Uniji, područja od međunarodne važnosti predlažu se za uvrštavanje u EU ekološku mrežu NATURA 2000.

Uvidom u bazu podataka Državnog zavoda za zaštitu prirode putem web stranice <http://www.cro-nen.hr/nem/> područje Šarkanjskog dunavca nalazi se na područjima Nacionalne ekološke mreže koja su obrađena u nastavku:

- **Točkasti lokaliteti Nacionalne ekološke mreže**



Slika 2.5. Točkasti lokaliteti Nacionalne ekološke mreže

1. Šifra i naziv područja: HR2001096 # , Šarkanj

Ciljevi očuvanja

Stanišni tipovi

NKS šifra NATURA šifra stanišni tip

E.2.1.1. 91F0 Šuma veza i poljskog jasena

Mjere zaštite

122 Prilikom dovršnoga sijeka većih šumskih površina, gdje god je to moguće i prikladno, ostavljati manje neposječene površine

123 U gospodarenju šumama očuvati u najvećoj mjeri šumske čistine (livade, pašnjaci i dr.) i šumske rubove



- 124 U gospodarenju šumama osigurati produljenje sječive zrelosti zavičajnih vrsta drveća s obzirom na fiziološki vijek pojedine vrste i zdravstveno stanje šumske zajednice
- 125 U gospodarenju šumama izbjegavati uporabu kemijskih sredstava za zaštitu bilja i bioloških kontrolnih sredstava ('control agents'); ne koristiti genetski modificirane organizme
- 126 Očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip; ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme
- 127 U svim šumama osigurati stalan postotak zrelih, starih i suhих (stojećih i oborenih) stabala, osobito stabala s dupljama
- 128 U gospodarenju šumama osigurati prikladnu brigu za očuvanje ugroženih i rijetkih divljih svojti te sustavno praćenje njihova stanja (monitoring)
- 129 Pošumljavanje, gdje to dopuštaju uvjeti staništa, obavljati autohtonim vrstama drveća u sastavu koji odražava prirodni sastav, koristeći prirodni bliske metode; pošumljavanje nešumskih površina obavljati samo gdje je opravdano uz uvjet da se ne ugrožavaju ugroženi i rijetki nešumski stanišni tipovi

2. Šifra i naziv područja: HR2001095 # , Dunavac - Šarkanj

Ciljevi očuvanja

Stanišni tipovi

NKS šifra NATURA šifra stanišni tip

E.1.1.2. 91E0* Poplavna šuma bijele vrbe s močvarnom broćikom

Mjere zaštite

- 121 Gospodarenje šumama provoditi sukladno načelima certifikacije šuma
- 122 Prilikom dovršenoga sijeka većih šumskih površina, gdje god je to moguće i prikladno, ostavljati manje neposječene površine
- 126 Očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip; ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme
- 129 Pošumljavanje, gdje to dopuštaju uvjeti staništa, obavljati autohtonim vrstama drveća u sastavu koji odražava prirodni sastav, koristeći prirodni bliske metode; pošumljavanje nešumskih površina obavljati samo gdje je opravdano uz uvjet da se ne ugrožavaju ugroženi i rijetki nešumski stanišni tipovi

3. Šifra i naziv područja: HR2000733 # , Dunav kod Batine

Ciljevi očuvanja

Stanišni tipovi

NKS NATURA stanišni tip
šifra šifra

3270 Rijeke s muljevitim obalama obraslim s *Chenopodium rubri* p.p. i *Bidention* p.p.

Mjere zaštite

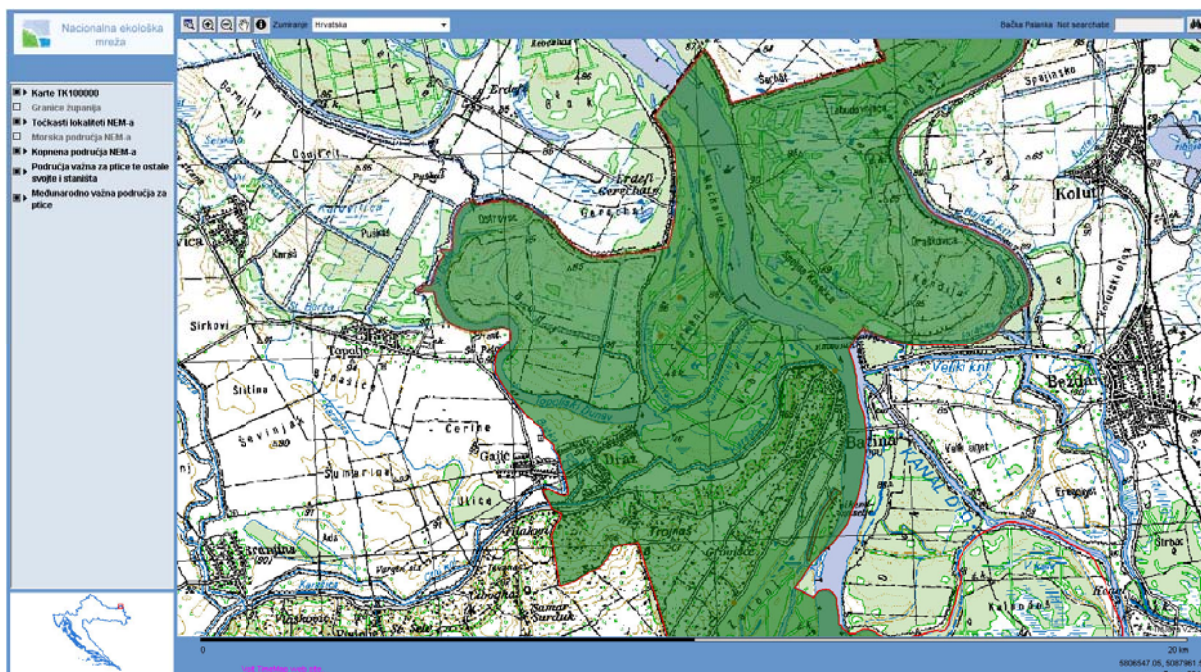
- 100 Očuvati vodena i močvarna staništa u što prirodnijem stanju, a prema potrebi izvršiti revitalizaciju



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

- 101 Osigurati povoljnu količinu vode u vodenim i močvarnim staništima koja je nužna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta
- 102 Očuvati povoljna fizikalno-kemijska svojstva vode ili ih poboljšati, ukoliko su nepovoljna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta
- 103 Održavati povoljni režim voda za očuvanje močvarnih staništa
- 104 Očuvati povoljni sastav mineralnih i hranjivih tvari u vodi i tlu močvarnih staništa
- 105 Očuvati raznolikost staništa na vodotocima (neutvrđene obale, sprudovi, brzaci, slapovi i dr.) i povoljnu dinamiku voda (meandriranje, prenošenje i odlaganje nanosa, povremeno prirodno poplavljanje rukavaca i dr)

• Područja važna za ptice te ostale svojte i staništa



Slika 2.6. Područja važna za ptice te ostale svojte i staništa

Šifra i naziv područja: HR5000013 # , Drava

Ciljevi očuvanja

Divlje svojte

Balonijev balavac

barska kornjača

bjeloperajna krkuš

bolen

crnka

crveni mukač

dabar

gatalinka

gljive sprudova

Gymnocephalus baloni

Emys orbicularis

Gobio albipinnatus

Aspius aspius

Umbra krameri

Bombina bombina

Castor fiber

Hyla arborea



mali vretenac	<i>Zingel streber</i>
ostale divlje svojte ugrožene na europskoj i nacionalnoj razini	
piškur	<i>Misgurnus fossilis</i>
prugasti balavac	<i>Gymnocephalus schraetser</i>
riječni rak	<i>Astacus astacus</i>
sabljarka	<i>Pelecus cultratus</i>
veliki panonski vodenjak	<i>Triturus (cristatus) dobrogicus</i>
vidra	<i>Lutra lutra</i>
vijun	<i>Cobitis elongatoides</i>
vretenca	<i>Odonata</i>
zlatni vijun	<i>Sabanejewia balcanica</i>

Stanišni tipovi

NKS šifra	NATURA šifra	stanišni tip
A.2.7.1.1.		Neobrasle šljunčane riječne obale (sprudovi) Vlažni travnjaci Poplavne šume
	3150	Prirodna eutrofna jezera s vegetacijom Hydrocharition ili Magnopotamion

Mjere zaštite

- 2 U pravilu zadržati razinu vode potrebnu za biološki minimum i očuvati stanište
- 4 Pažljivo provoditi melioraciju
- 5 Pažljivo provoditi regulaciju vodotoka
- 6 Revitalizirati vlažna staništa uz rijeke
- 8 Ograničiti širenje područja pod intenzivnim poljodjelstvom
- 10 Osigurati pročišćavanje otpadnih voda
- 11 Pažljivo provoditi turističko rekreativne aktivnosti
- 12 Restaurirati vlažne travnjake
- 14 Restaurirati stepске travnjake i reintroducirati stepске vrste
- 30 Osigurati poticaje za očuvanje biološke raznolikosti (POP)
- 100 Očuvati vodena i močvarna staništa u što prirodnijem stanju, a prema potrebi izvršiti revitalizaciju
- 101 Osigurati povoljnu količinu vode u vodenim i močvarnim staništima koja je nužna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta
- 102 Očuvati povoljna fizikalno-kemijska svojstva vode ili ih poboljšati, ukoliko su nepovoljna za opstanak staništa i njihovih značajnih bioloških vrsta
- 105 Očuvati raznolikost staništa na vodotocima (neutvrđene obale, sprudovi, brzaci, slapovi i dr.) i povoljnu dinamiku voda (meandriranje, prenošenje i odlaganje nanosa, povremeno prirodno poplavljanje rukavaca i dr)
- 106 Očuvati povezanost vodnoga toka
- 107 Očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip; ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme
- 109 Izbjegavati regulaciju vodotoka i promjene vodnog režima vodenih i močvarnih staništa ukoliko to nije neophodno za zaštitu života ljudi i naselja



110 U zaštiti od štetnog djelovanja voda dati prednost korištenju prirodnih retencija i vodotoka kao prostore za zadržavanje poplavnih voda odnosno njihovu odvodnju

111 Vađenje šljunka provoditi na povišenim terasama ili u neaktivnom poplavnom području a izbjegavati vađenje šljunka u aktivnim riječnim koritima i poplavnim ravnicama

112 Ne iskorištavati sedimente iz riječnih sprudova

4000 E. Šume

121 Gospodarenje šumama provoditi sukladno načelima certifikacije šuma

122 Prilikom dovršnoga sijeka većih šumskih površina, gdje god je to moguće i prikladno, ostavljati manje neposječene površine

123 U gospodarenju šumama očuvati u najvećoj mjeri šumske čistine (livade, pašnjaci i dr.) i šumske rubove

124 U gospodarenju šumama osigurati produljenje sječive zrelosti zavičajnih vrsta drveća s obzirom na fiziološki vijek pojedine vrste i zdravstveno stanje šumske zajednice

125 U gospodarenju šumama izbjegavati uporabu kemijskih sredstava za zaštitu bilja i bioloških kontrolnih sredstava ('control agents'); ne koristiti genetski modificirane organizme

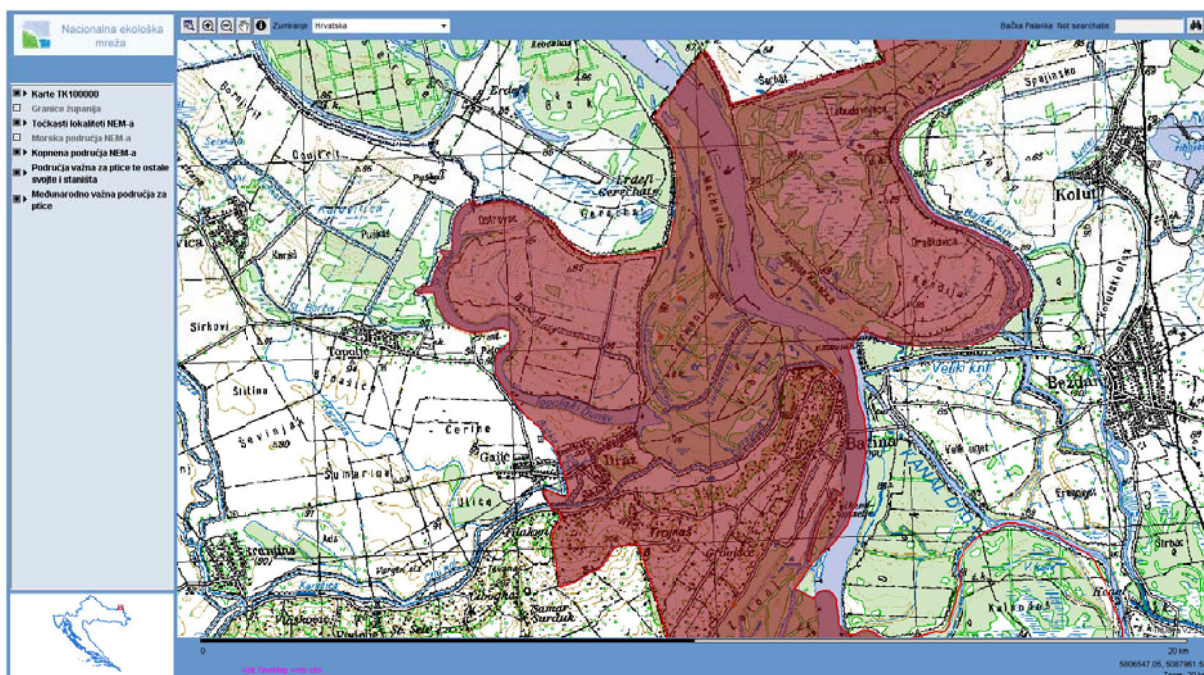
126 Očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip; ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme

127 U svim šumama osigurati stalan postotak zrelih, starih i suhih (stojećih i oborenih) stabala, osobito stabala s dupljama

128 U gospodarenju šumama osigurati prikladnu brigu za očuvanje ugroženih i rijetkih divljih svojti te sustavno praćenje njihova stanja (monitoring)

129 Pošumljavanje, gdje to dopuštaju uvjeti staništa, obavljati autohtonim vrstama drveća u sastavu koji odražava prirodni sastav, koristeći prirodni bliske metode; pošumljavanje nešumskih površina obavljati samo gdje je opravdano uz uvjet da se ne ugrožavaju ugroženi i rijetki nešumski stanišni tipovi

- **Međunarodno važna područja za ptice**



Slika 2.7. Međunarodno važna područja za ptice



Šifra i naziv područja: HR1000016 # , Podunavlje i donje Podravlje

Ciljevi očuvanja

Divlje svojte

bjelobrađa čigra	<i>Chlidonias hybrida</i>
brkata sjenica	<i>Panurus biarmicus</i>
bukavac	<i>Botaurus stellaris</i>
crna lunja	<i>Milvus migrans</i>
crna roda	<i>Ciconia nigra</i>
crnogri gnjurac	<i>Podiceps nigricollis</i>
čaplja danguba	<i>Ardea purpurea</i>
čapljica voljak	<i>Ixobrychus minutus</i>
eja močvarica	<i>Circus aeruginosus</i>
gak	<i>Nycticorax nycticorax</i>
mala bijela čaplja	<i>Egretta garzetta</i>
modrovoljka	<i>Luscinia svecica</i>
orao kliktaš	<i>Aquila pomarina</i>
orao klokotaš	<i>Aquila clanga</i>
patka kreketaljka	<i>Anas strepera</i>
patka njorka	<i>Aythya nyroca</i>
siva guska	<i>Anser anser</i>
siva štijoka	<i>Porzana parva</i>
škanjac osaš	<i>Pernis apivorus</i>
štekavac	<i>Haliaeetus albicilla</i>
velika bijela čaplja	<i>Egretta alba</i>
veliki vranac	<i>Phalacrocorax carbo</i>
vlastelica	<i>Himantopus himantopus</i>
vodomar	<i>Alcedo atthis</i>
žličarka	<i>Platalea leucorodia</i>
žuta čaplja	<i>Ardeola ralloides</i>

Mjere zaštite

- 1 Osigurati poticaje šaranskim ribnjacima za očuvanje ornitološke vrijednosti
- 2 U pravilu zadržati razinu vode potrebnu za biološki minimum i očuvati stanište
- 4 Pažljivo provoditi melioraciju
- 5 Pažljivo provoditi regulaciju vodotoka
- 6 Revitalizirati vlažna staništa uz rijeke
- 7 Regulirati lov i sprječavati krivolov
- 9 Osigurati poticaje za tradicionalno poljodjelstvo i stočarstvo
- 10 Osigurati pročišćavanje otpadnih voda
- 11 Pažljivo provoditi turističko rekreativne aktivnosti
- 12 Restaurirati vlažne travnjake



14 Restaurirati stepske travnjake i reintroducirati stepske vrste

4000 E. Šume

121 Gospodarenje šumama provoditi sukladno načelima certifikacije šuma

122 Prilikom dovršenoga sijeka većih šumskih površina, gdje god je to moguće i prikladno, ostavljati manje neposječene površine

123 U gospodarenju šumama očuvati u najvećoj mjeri šumske čistine (livade, pašnjaci i dr.) i šumske rubove

124 U gospodarenju šumama osigurati produljenje sječive zrelosti zavičajnih vrsta drveća s obzirom na fiziološki vijek pojedine vrste i zdravstveno stanje šumske zajednice

125 U gospodarenju šumama izbjegavati uporabu kemijskih sredstava za zaštitu bilja i bioloških kontrolnih sredstava ('control agents'); ne koristiti genetski modificirane organizme

126 Očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip; ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme

127 U svim šumama osigurati stalan postotak zrelih, starih i suhih (stojećih i oborenih) stabala, osobito stabala s dupljama

128 U gospodarenju šumama osigurati prikladnu brigu za očuvanje ugroženih i rijetkih divljih svojti te sustavno praćenje njihova stanja (monitoring)

129 Pošumljavanje, gdje to dopuštaju uvjeti staništa, obavljati autohtonim vrstama drveća u sastavu koji odražava prirodni sastav, koristeći prirodni bliske metode; pošumljavanje nešumskih površina obavljati samo gdje je opravdano uz uvjet da se ne ugrožavaju ugroženi i rijetki nešumski stanišni tipovi

Napomene:

NATURA šifra – stanišni tip zaštićen Direktivom vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa te divljih životinjskih i biljnih vrsta (Direktiva o staništima)

NKS šifra – stanišni tip utvrđen Nacionalnom klasifikacijom staništa (Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova NN 7/06)



2.4. KLIMATSKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Meteorološke i klimatske karakteristike područja čine meteorološke uvjete područja i dio su prirodnog potencijala koji se odnosi na atmosferu, atmosferska gibanja i procese.

Klimatska obilježja Osijeka uvjetovana su njegovim geografskim položajem u umjerenim širinama i smještajem u Panonskoj nizini. Osijek je smješten u ravničarskom području istočne Hrvatske na nadmorskoj visini od oko 80 do 100 m nm. U bližoj i daljoj okolini nema orografskih prepreka koje bi mogle utjecati na deformaciju meteoroloških polja. Od geografskih obilježja najjači utjecaj na meteorološke elemente ima tok rijeke Drave i Dunava.

Za potrebe ocjene meteoroloških uvjeta korišteni su podaci meteorološke postaje Osijek obzirom da je najbliža meteorološka stanica planiranom zahvatu s pravilnim nizom dnevnih i godišnjih mjerenja. U nastavku su prikazane osnovne klimatske značajke na osnovi analize pojedinih meteoroloških elemenata.

Temperatura zraka

Klimu Osijeka karakteriziraju topla ljeta, hladne zime i umjerena prijelazna razdoblja ljeta i zime. U tablici 2.1. prikazane se srednje mjesečne i godišnje temperature zraka u Osijeku u razdoblju od 1981. do 2005. godine dobiveni od Državnog hidrometeorološkog zavoda. U tablici 2.2. dan je pregled apsolutne mjesečne i godišnje minimalne i maksimalne temperature zraka za isto razdoblje.

Srednja godišnja temperatura iznosi 11,1°C. Srednji temperaturni maksimum javlja se u kolovozu i iznosi oko 24,4°C, a srednji temperaturni minimum javlja se u siječnju i iznosi oko -7,9 °C. U

Tablica 2.1. Srednje mjesečne i godišnja temperatura zraka (°C) razdoblje: 1981-2005. (izvor podataka DHMZ)

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god
maks	3,5	6,1	9,9	14,9	20,1	24,3	23,9	24,4	20,0	14,1	10,0	5	12,9
sred	-0,6	1,3	6,4	11,5	17,1	19,9	21,7	21,3	16,7	11,7	5,3	1,2	11,1
min	-7,9	-3,9	0,4	7,9	12,9	17,2	19,3	19,3	13,1	8,9	0,3	-3,8	10

Tablica 2.2. Apsolutna mjesečna i godišnja minimalna i maksimalna temperatura zraka (°C) za razdoblje: 1981-2005. (izvor podataka DHMZ)

a) apsolutne mjesečne i godišnja maksimalna temperatura zraka (°C), razdoblje: 1981-2005.

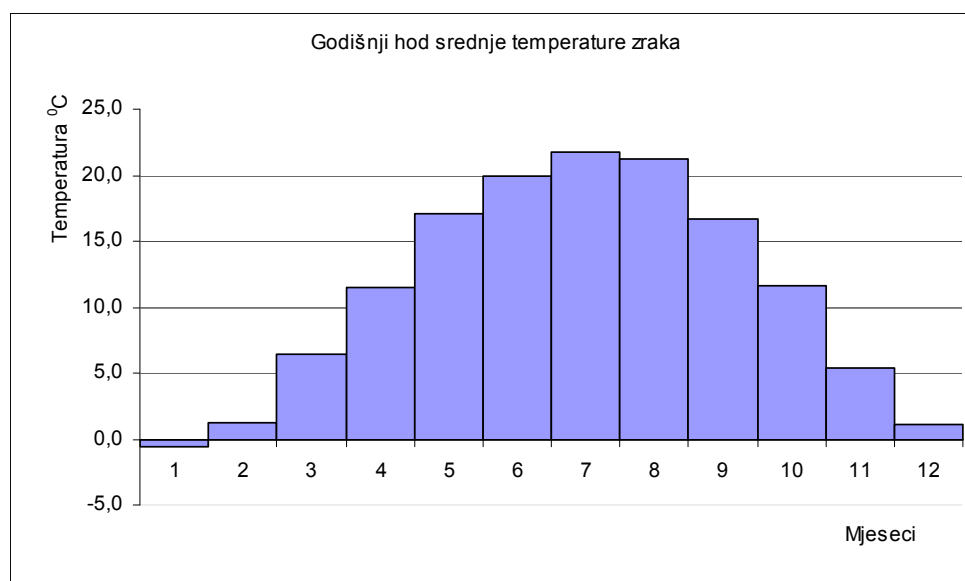
mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god
maks	17,5	20,6	26,0	30,5	35,0	36,0	38,5	38,6	34,0	29,2	23,7	20,0	38,6
god	2002	1989	1989	2003	1983	2002	1988	2000	1987	2000	2000	1989	2000
dan	29 i 30	24	31	30	15	24	6	21	14	13	14	16	21.08.



b) apsolutne mjesečne i godišnja minimalna temperatura zraka (°C), razdoblje: 1981-2005.

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god
min	-27,1	-20,8	-21,0	-6,8	1,0	2,8	5,6	5,1	2,1	-5,5	-15,7	-23,2	-27,1
god	1987	2005	1987	2003	1982	1997	1996	1981	1995	1997	1988	2001	1987
dan	31	9	4	9	1	1	20	29	30	29	24	25	31.01.

Na slici 2.8. prikazan je godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura za meteorološku postaju Osijek za razdoblje 1981.-2005. godina



Slika 2.8. Godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura za meteorološku postaju Osijek za razdoblje 1981.-2005. godina

Vjetar

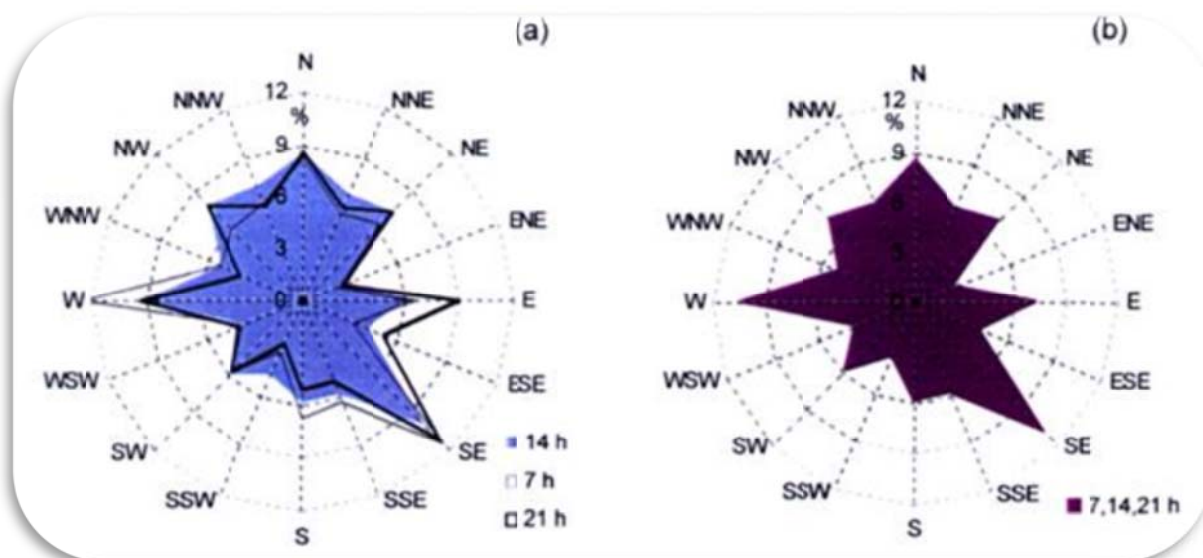
Podaci o vjetru dobiveni su motrenjem na postaji Osijek. U tablici 2.3. prikazana je srednja mjesečna i godišnja brzina vjetra na postaji Osijek za razdoblje od 1981. - 2005. godina.

Tablica 2.3. Srednja mjesečna i godišnja brzina vjetra (m/s) za razdoblje: 1981-2005. (izvor podataka DHMZ)

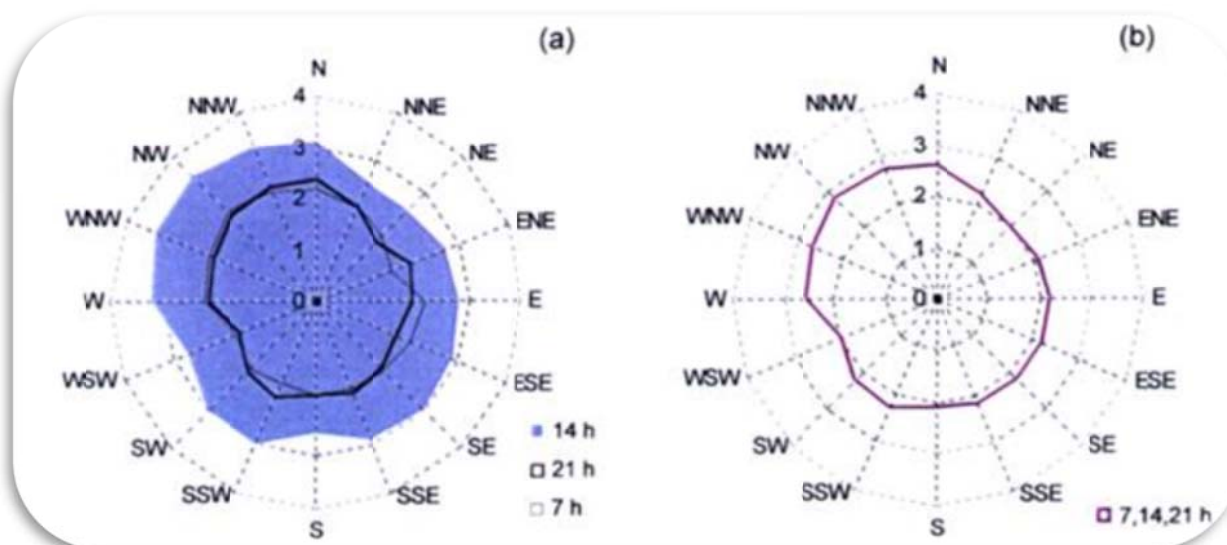
mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god
sred	1,8	2,0	2,1	2,1	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,8	1,9	1,9
maks	2,2	2,7	3,0	3,3	3,0	2,2	2,3	2,2	2,4	2,3	2,5	2,6	2,3
god	1995	2002	2002	1997	1997	1997	1997	1989	1996	2002	2002	2002	2002
min	1,4	1,4	1,4	1,6	1,5	1,3	1,4	1,2	1,2	1,4	1,2	1,4	1,5
god	1987	1982	1986	1986	1982	1981	1986	1981	1981	1986	1983	1986	1981



Na slici 2.9. i 2.10. mogu se uočiti osnovni pokazatelji vjetrovnog režima: vrlo karakterističan oblik ruže vjetra. Jačina vjetra je u prosjeku oko 2 Beauforta gotovo neovisno o smjeru vjetra, s tim da je jasno izražena pojava jačeg vjetra iz sjeverozapadnog kvadranta. Uočava se da je tijekom dana podjednaka učestalost pojedinih smjerova vjetra i da nema izrazitih lokalnih utjecaja. Srednja jačina vjetra, neovisno o smjeru pokazuje proljetni maksimum u jakosti vjetra u travanj.



Slika 2.9. Učestalost pojavljivanja različitih smjerova vjetra (%) u meteorološkim terminima 7,14 i 21 sat (a) i ukupno (b)



Slika 2.10. Srednja godišnja jačina vjetra po smjerovima u meteorološkim terminima 7, 14 i 21 sat (a) i ukupno (b)



Naoblaka, oborina i relativna vlažnost zraka

Uz temperaturu zraka, naoblaka i oborina daju nam značajnu informaciju o klimi. Srednja godišnja naoblaka na području Osijeka iznosi 5.4 desetine (od 3.4 desetine u kolovozu do 7 desetina u prosincu). Ukupni broj oblačnih dana (naoblaka veća od osam desetina) je oko 104 u prosjeku, što čini oko 28% u godini, dok je broj vedrih dana (naoblaka manja od dvije desetine) čak oko 20% dana godišnje.

U oko 89% slučajeva količina oborine je manja od 5 mm, dakle veće dnevne količine i jači intenziteti oborine nisu karakteristični za ovo područje. Srednji godišnji hodovi broja dana s oborinom iznosi 104 dana godišnje, pri čemu je najveći broj dana s oborinom između 0.5 i 1 litre na četvorni metar. Srednja godišnja količina oborine je u prosjeku oko 670 mm (670 l/m²) - unutar raspona karakterističnog za kontinentalnu klimu. U nastavku u tablici 2.4. i 2.5. dani su srednje mjesečne maksimalne i minimalne količine oborina, te maksimalne dnevne količine oborina.

Tablica 2.4. Srednja godišnja količina oborina (mm) za razdoblje: 1981-2005. (izvor podataka DHMZ)

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
maks	99,9	79,3	116,4	136,6	170,6	239,5	170,8	237,6	195,2	155,3	123,7	117,7
god	1984	1986	1988	2004	1987	2001	2005	2005	2001	1992	1999	1981
min	6,4	0,7	4,6	11,9	18,4	9,6	19,0	5,3	6,9	5,1	10,6	16,9
god	1989	1998	2003	2003	2003	2000	1994	2000	1986	1991	1983	1983

Tablica 2.5. Maksimalne dnevne količina oborina (mm) za razdoblje: 1981-2005. (izvor podataka DHMZ)

mjes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god
sred	15,0	11,7	14,9	15,5	19,4	27,6	23,1	23,8	24,2	16,1	17,6	14,5	
st. ods.	8,0	5,9	7,0	6,2	12,0	17,7	13,1	17,5	18,3	12,7	9,1	6,6	
maks	39,3	24,0	30,6	26,2	50,6	85,7	56,7	73,4	81,0	53,3	37,9	32,2	85,7
god	1998	2005	1981	1995	1987	1981	1996	2005	2001	2004	2004	1995	1981
dan	21	14	25	25	16	6	31	4	6	11	15	27	06.06.
min	2,7	0,4	2,0	3,7	5,5	7,5	5,6	3,1	2,9	2,3	5,5	6,0	
god	1982	1998	2003	2003	1981	1991	1994	2000	1985	2000	1986	1988	
dan	12	25	15	28	5	8	20	7	4	28	29	3 i 7	



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

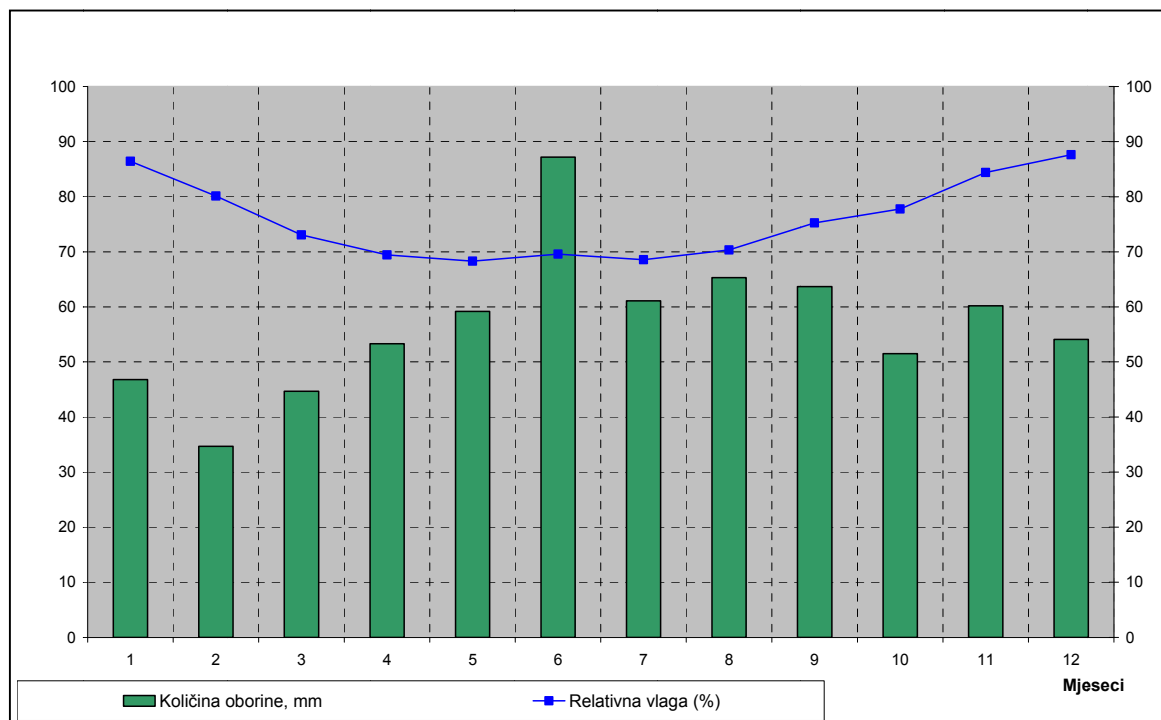
U tablici 2.6. dane su vrijednosti srednje mjesečne i godišnje relativne vlažnosti zraka (%), a na slici 2.11. prikazan je srednji godišnji hod relativne vlage (%) i oborine (mm) na području Osijeka. Relativna vlaga zraka predstavlja stupanj zasićenosti zraka vodenom parom, a ovisi o temperaturi zraka. U prosjeku ona iznosi oko 80% za cijelu godinu, s time da je deficit vlage najjače izražen u proljetnim i ljetnim mjesecima.

Tablica 2.6. Srednja mjesečna i godišnja relativna vlažnost zraka (%) za razdoblje: 1981-2005. (izvor podataka DHMZ)

mjes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god
sred	86	80	73	69	68	70	69	70	75	78	84	88	76
st. ods.	4	6	5	4	5	5	5	6	5	4	3	3	3
maks	95	90	84	80	77	79	78	85	85	86	89	92	81
god	1997	1984	1985	2004	1984	2004	2005	2005	2005	2004	1993	1984	2004
min	80	69	62	62	60	54	62	60	66	71	78	80	70
god	1981	1998	1990	1986	1992	2000	1987	2000	1987	1987	1989	1989	2000

Tablica 2.7. Maksimalne dnevne količina oborina (mm) za razdoblje: 1981-2005. (izvor podataka DHMZ)

mjesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	god
sred	15,0	11,7	14,9	15,5	19,4	27,6	23,1	23,8	24,2	16,1	17,6	14,5	
st. ods.	8,0	5,9	7,0	6,2	12,0	17,7	13,1	17,5	18,3	12,7	9,1	6,6	
maks	39,3	24,0	30,6	26,2	50,6	85,7	56,7	73,4	81,0	53,3	37,9	32,2	85,7
god	1998	2005	1981	1995	1987	1981	1996	2005	2001	2004	2004	1995	1981
dan	21	14	25	25	16	6	31	4	6	11	15	27	06.06
min	2,7	0,4	2,0	3,7	5,5	7,5	5,6	3,1	2,9	2,3	5,5	6,0	
god	1982	1998	2003	2003	1981	1991	1994	2000	1985	2000	1986	1988	
dan	12	25	15	28	5	8	20	7	4	28	29	3 i 7	



Slika 2.11. Srednji godišnji hod relativne vlage (%) i oborine (mm) na području Osijeka

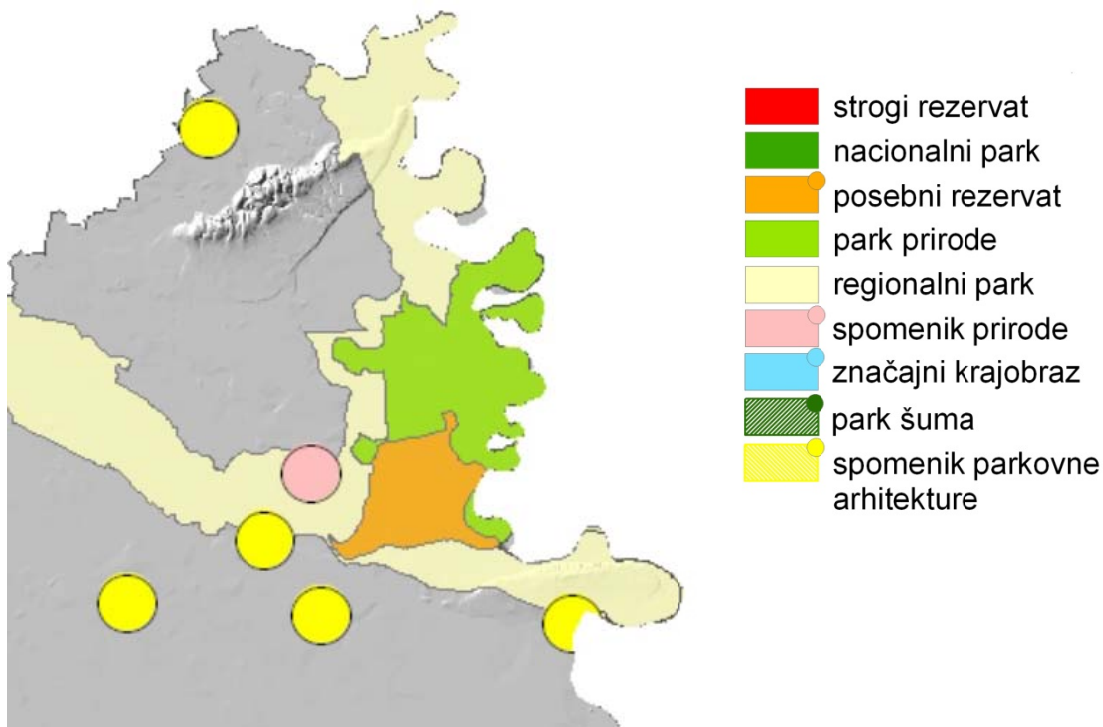
Utjecaj rijeke Drave i Dunav unio je posebnost u polje vlage tako da je pojava prosječnog broja suhih i vlažnih dana u toplom dijelu godine podjednaka. Minimum suhoće u ljetnom periodu je u lipnju, a maksimum u kolovozu. Zimski mjeseci su dominantno vlažni, kada je broj izrazito suhih dana s manje od 30% vlage u prosjeku vrlo mali.

Osnovna svrha primjene meteoroloških informacija je da se omogući kontrolirano vođenje i usklađivanje aktivnosti ili tehnološkog procesa s obzirom na očekivane meteorološke uvjete u određenom mjesecu, sezoni ili godini kao cjelini. Obzirom na klimatske pokazatelje, temperaturu zraka, vjetar, naoblaku, oborinu i relativnu vlažnost zraka potrebno je zahvat izvoditi u mjesecima od ožujka do studenog. U tijeku korištenja zahvata može se reći da meteorološke prilike nemaju utjecaja.



Zaštićena područja u Hrvatskoj - nacionalne kategorije

Referentna baza i jedini službeni izvor podataka o zaštićenim područjima u Republici Hrvatskoj je Upisnik zaštićenih područja Uprave za zaštitu prirode Ministarstva zaštite okoliša i prirode.



Slika 2.12. Zaštićena područja prema Zakonu o zaštiti prirode (Izvor: Državni zavod za zaštitu)

Prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 70/05, 139/08 i 57/11) u neposrednoj blizini planiranog zahvata nalaze se slijedeća zaštićena područja:

- Regionalni park Mura-Drava

Uredba o proglašenju Regionalnoga parka Mura – Drava (NN 22/11)

Čitav tok rijeke Mure i Drave je trajno zaštićen u kategoriji regionalnog parka. Regionalni park je prostrano prirodno ili dijelom kultivirano područje kopna i/ili mora s ekološkim obilježjima međunarodne, nacionalne ili područne važnosti i krajobraznim vrijednostima karakterističnim za područje na kojem se nalazi.

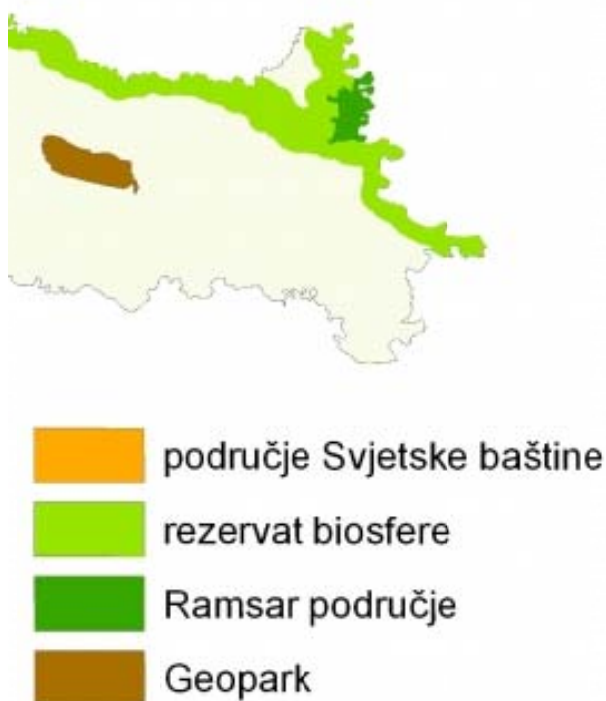
Ovo zaštićeno područje proteže se kroz pet županija (Međimurska, Varaždinska, Koprivničko-križevačka, Virovitičko-podravska i Osječko-baranjska županija) te pokriva 87 680,52 ha površine, a upravljanje Parkom će se obavljati putem koordinacije postojećih županijskih javnih ustanova za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima.



Svrha zaštite je očuvanje prirodnih tipova staništa ugroženih na državnoj i europskoj razini, svih svojti koje na njima obitavaju, očuvanje izuzetnih krajobraznih vrijednosti, geološke baštine te kulturno-tradicijske baštine. S obzirom na utjecaj kontinuirane ljudske aktivnosti na očuvanje prostora, ova kategorija zaštite je adekvatna jer dopušta gospodarske aktivnosti, a istovremeno otvara nove perspektive održivog razvoja, vezane uz ekološku poljoprivredu i ekoturizam.

Međunarodno zaštićena područja u Republici Hrvatskoj

Zahvaljujući svojoj iznimnoj vrijednosti i očuvanosti neka područja Republike Hrvatske prepoznata su i kao međunarodno vrijedna područja.



Slika 2.13. Međunarodna zaštićena područja prema Zakonu o zaštiti prirode (Izvor: Državni zavod za zaštitu)

- **Rezervat biosfere Mura-Drava-Dunav**

Područje rijeka Dunav-Drava-Mura proglašeno je rezervatom biosfere u okviru projekta "Aktivnosti za zaštitu ekoloških sustava uz rijeke Dravu i Muru na nacionalnom nivou te kao rezervata biosfere" - program MAB (Man and Biosphere - "Čovjek i biosfera") sufinanciranog putem UNESCO-vog participacijskog programa za 2006-2007. godinu.

Rezervati biosfere su područja kopnenih i morskih ekoloških sustava koja promoviraju rješenja usklađena s ciljevima očuvanja biološke raznolikosti i održivim razvojem. Rezervati biosfere su međunarodno priznati oblik zaštite, nominirani od nacionalnih vlada i ostaju pod suverenom nadležnošću država u kojima se nalaze. Rezervati biosfere su živi laboratoriji za ispitivanje i demonstraciju cjelovitog



upravljanja zemljištem, vodama i biološkom raznolikošću. Svi rezervati biosfere čine Svjetsku mrežu rezervata biosfere, unutar koje se potiče razmjena informacija i iskustava.

Predloženi rezervat biosfere proteže se duž rijeka Mure, Drave i Dunava te prolazi kroz šest hrvatskih županija: Međimursku, Varaždinsku, Koprivničko-križevačku, Virovitičko-podravsku, Osječko-baranjsku i Vukovarsko-srijemsku. Rezervat biosfere također prati dijelove hrvatske granice sa Slovenijom, Mađarskom i Srbijom.

- **Ramsarsko područje – Kopački rit**

Zbog iznimne prirodne vrijednosti Kopački rit je 1993. godine uvršten na Popis Ramsarskih područja. Na toj listi su područja zaštićena Konvencijom o vlažnim područjima od međunarodnog značaja, osobito kao staništima ptica močvarica, koja je 1971. godine potpisana u iranskom gradu Ramsaru (tzv. Ramsarska konvencija).



2.5. STANJE VODNOG TIJELA

Prema Planu upravljanja vodnim područjima (Nacrt, Hrvatske vode, Studeni 2010. god.) – Dodatak I. Analiza značajki vodnog područja rijeke Dunav, stanje voda opisuje se na razini vodnih tijela. Ukupna ocjena stanja pojedinog vodnog tijela određena je njegovim ekološkim i kemijskim stanjem za tijela površinske vode, ovisno o tome koja od dviju ocjena je lošija. Promjene u stanju voda odražavaju kumulativni utjecaj ljudskih djelatnosti na vodama i vodnom području. Pojedini načini korištenja i opterećenja voda mogu na razne načine utjecati na neke elemente kakvoće voda i dovesti do njihovoga pogoršanja, a time i do pogoršanja ukupnog ekološkog i/ili kemijskog stanja.

Ekološko stanje vodnog tijela površinske vode izražava kakvoću strukture i funkcioniranja vodnih ekosustava i ocjenjuje se na temelju relevantnih bioloških, fizikalno-kemijskih i hidromorfoloških elemenata kakvoće. Prema ukupnoj ocjeni elemenata kakvoće, vodna tijela se klasificiraju u pet klasa: vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše. Ključnu ulogu u ocjenjivanju imaju biološki elementi kakvoće, čije vrijednosti su odlučujuće za svrstavanje u neku od klasa. Za svrstavanje u vrlo dobro ekološko stanje, pored bioloških moraju biti ispunjeni i odgovarajući osnovni fizikalno-kemijski i hidromorfološki uvjeti. O pripadnosti dobrom ekološkom stanju odlučuje se na temelju bioloških i osnovnih fizikalno-kemijskih elemenata kakvoće.

Kemijsko stanje vodnog tijela površinske vode izražava prisutnost prioritetnih i drugih onečišćujućih tvari u površinskoj vodi, sedimentu i bioti. Prema koncentraciji pojedinih zagađivala, površinske vode se klasificiraju u dvije klase: dobro stanje i nije dostignuto dobro stanje. Dobro kemijsko stanje odgovara uvjetima kad vodno tijelo postiže sve standarde kakvoće za koncentracije prioritetnih i ostalih onečišćujućih tvari.

Pretpostavka za pouzdano ocjenjivanje i klasifikaciju stanja tijela površinskih voda je sustavan monitoring kakvoće voda koji po broju i rasporedu mjernih mjesta, sadržaju (pokazateljima koji se prate) i učestalosti, odgovara biološkoj, fizikalno-kemijskoj, kemijskoj i hidromorfološkoj raznolikosti površinskih voda na vodnom području.

Opće hidromorfološko i fizikalno-kemijsko stanje rijeka i jezera – Na temelju raspoloživih podataka nije bilo moguće dati ocjenu ekološkog stanja rijeka i jezera sukladnu normativnim definicijama iz važeće Uredbe o standardu kakvoće voda (89/2010) jer nema potrebnih podataka o biološkim elementima kakvoće koji bi trebali imati glavnu ulogu u klasifikaciji ekološkoga stanja. Izvršena je samo procjena općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja na temelju osnovnih hidromorfoloških i fizikalno-kemijskih pokazatelja kakvoće koji podržavaju funkcioniranje ekosustava.

Procjena općeg hidromorfološkog stanja temelji se na dostupnim podacima za niz hidromorfoloških elemenata kakvoće (količina i dinamika vodenog toka, veza s podzemnim vodama, longitudinalni kontinuitet rijeke, lateralni kontinuitet rijeke, kanaliziranje, varijacija širine i dubine rijeke, struktura i sediment dna rijeke, struktura obalnog pojasa) koji su u tu svrhu prikupljeni i sistematizirani u Hrvatskim vodama.



hidroing d.o.o.
za projektiranje i inženjering
Tadije Smičiklase 1
31000 Osijek, Hrvatska

Investitor:
Br. Projekta:

HRVATSKE VODE
I-1367/13

STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

Slika 2.14. Status vodnog tijela prema Okvirnoj direktivi o vodama EU

POVIJESNI PREGLED PODRUČJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA



Za svaki hidromorfološki element kakvoće izvršena je procjena hidromorfološke promjene nastala uslijed fizičkih zahvata koji su evidentirani na pojedinom vodnom tijelu i, s obzirom na veličinu te promjene, izvršena je klasifikacija stanja vodnog tijela prema tom hidromorfološkom elementu. Opće hidromorfološko stanje vodnoga tijela određeno je najnižom od ocjena za sve obuhvaćene hidromorfološke elemente kakvoće.

Procjena općeg fizikalno-kemijskog stanja temelji se na pojedinačnim ocjenama za četiri osnovna fizikalno-kemijska elementa kakvoće: BPK₅, KPK, ukupni N i ukupni P. Za svaki fizikalno-kemijski element kakvoće izvršena je ocjena stanja na temelju rezultata nacionalnog monitoringa kakvoće voda za 2009. godinu. Za vodna tijela na kojima nema mjernih postaja, stanje je procijenjeno interpolacijom, na temelju izmjerenog stanja na najbližim mjernim postajama i prostorne distribucije relevantnih točkastih i raspršenih izvora onečišćenja na neposrednom priljevnom području vodnoga tijela. Opće fizikalno-kemijsko stanje vodnoga tijela određeno je najnižom od četiri ocjene za obuhvaćene fizikalno-kemijske elemente kakvoće.

Ocjena općeg hidromorfološkog i fizikalno-kemijskog stanja izvedena je iz ocjene općeg hidromorfološkog stanja i ocjene općeg fizikalno-kemijskog stanja i odgovara nižoj od dvije pojedinačne ocjene.

Kakvoća vode u Šarkanjskom Dunavcu

Kakvoća vode u Šarkanjskom Dunavcu je u dobrom stanju, kao i kakvoća vode u Topoljskom Dunavcu prema analizama vode koje su provedene u listopadu 2012. Za potrebe izrade Studije revitalizacije Topoljskog dunavca, Elektroprojektd.d., Zagreb 2013. Analize su uključivale osnove fizikalno kemijske pokazatelje (pH, električnu vodljivost, režim kisika i hranjive soli), koncentraciju teških metala te analizu organskih kompleksnih tvari, biološki elementi kakvoće voda se nisu analizirali.



2.6. HIDROLOŠKE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

Za potrebe ove studije analizirani su hidrološki podaci za postaju Bezdan, uključujući vodostaje, protoke, temperaturu, nanos te podatke o ledu. Nasuprot postaji Bezdan nalazi se postaja Batina, međutim na postaji Bezdan mjeri se veći broj potrebnih parametara te se raspolaže sa znatno dužim nizom mjerenja.

Lokacija utoka Šarkanjskog Dunavca u rijeku Dunav je 1428 riječni kilometar. Hidrološka Bezdan nalazi se na 1425,50 r.km, odnosno 2,5 km nizvodno od predmetnog rukavca.

Tablica 2.8. Osnovni pokazatelji o hidrološkoj postaji Bezdan čiji su hidrološki podaci korišteni u studiji

STANICA	RIJEKA	A (km ²)	„0“ (m n. m.)	R.km (km)	PODACI KOJI SU OBRAĐENI				
					H	Q	T	P	L
Bezdan	Dunav	210.250	80,64	1425,50	+	+	+		+

U tablici 2.8. izneseni su osnovni pokazatelji navedenu vodomjernu stanicu na rijeci Dunav čiji su razni hidrološki parametri obrađeni u okviru ovog poglavlja. Također su navedene vrijednosti površine sliva **A**, kote nule „0“, i riječnog kilometra (udaljenosti od ušća) **R.km**, U posljednjih pet stupaca naznačeni su hidrološki parametri koji će biti obrađeni na pojedinim vodomjernim stanicama. Radi se o vodostajima **H** izraženim u dimenzijama cm i m n. m., protocima **Q** izraženim u m³/s, temperaturama vode **T** izraženim u °C, količinama suspendiranog nanosa **P** izraženim u t/god, te o pojavi leda **L** u danima trajanja tijekom godine. Podaci o nanosu se ne mjere na postaji Bezdan al je iz drugih raspoloživih istraživanja uključujući podatke s drugih mjernih postaja moguće donijeti zaključke vezane uz nanos.

U tablici 2.9. navedena su razdoblja za koje se raspolagalo s podacima o pojedinim analiziranim hidrološkim parametrima za analiziranu postaju Bezdan.

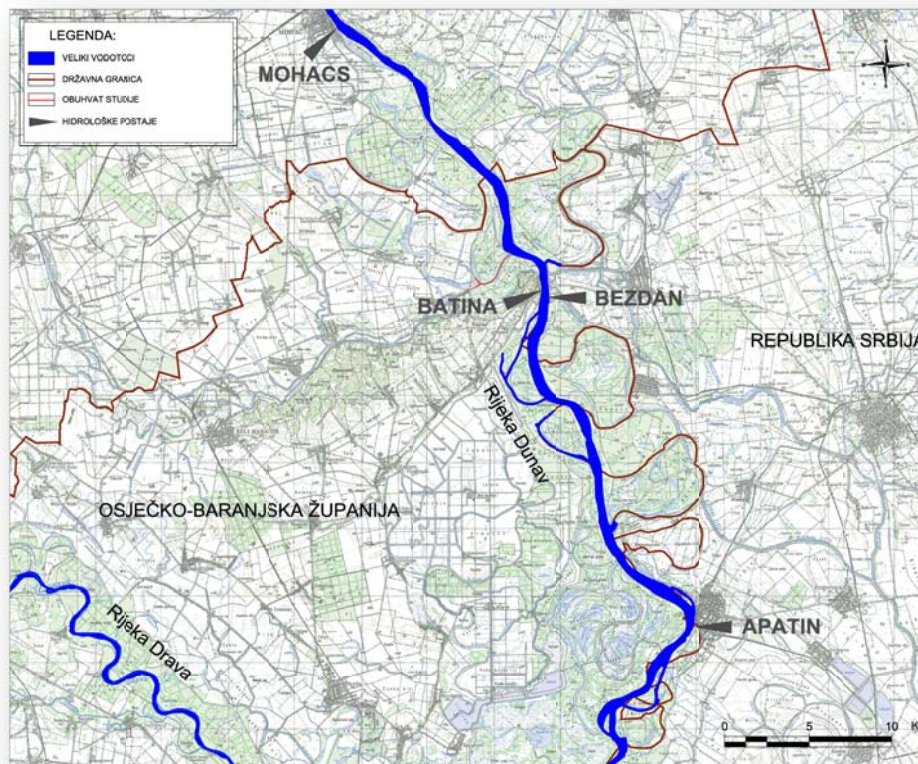
Tablica 2.9. Razdoblja za koje se raspolagalo s podacima o pojedinim analiziranim hidrološkim parametrima na postaji Bezdan

STANICA	H	Q	T	P	L
Bezdan	1921.-2008.	1951.-2008.	1955.-1998.	-	1900./2001.- 2005./2006.*

*Podaci se odnose na dionicu Bezdan-Bogojevo. Nedostaju podaci za 1917./18.-1923./24. i 1970./71.



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA



Slika 2.15. Karta šireg područja obuhvata zahvata s ucrtanim položajima vodomjernih stanica na Dunavu

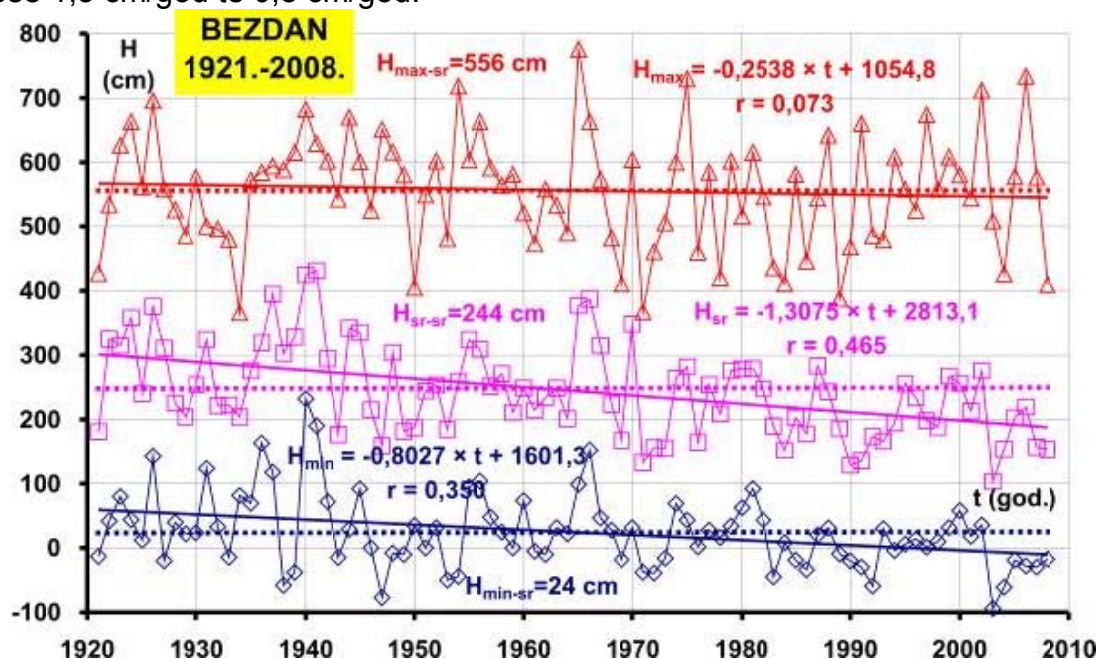
Tablica 2.10. Povijest hidrološke stanice Bezdán na Dunavu (sliv Crnog mora)

1.	DATUM I GODINA OSNIVANJA	1856
2.	LOKACIJA STANICE	Vodokaz se nalazi na lijevoj obali, ispred ustave na kanalu DTD
3.	OPIS VODOKAZA	Vodomjerna letva, limnigraf. Letva je od jednog dijela na betonskom zidu
4.	KOORDINATE	45o 51,3' 18o 51,9'
5.	UDALJENOST OD UŠĆA (km)	1425,5
6.	POVRŠINA SLIVA (km ²)	210.250
7.	KOTA NULE (m n.m.)	od 1888 do 1894 "0" = 80,670 od 1894 do 1958 = 80,610 od 1958 do danas = 80,640
8.	OPREMLJENOST STANICE	Vodokazna letva od 1856 Limnigraf od 1972 do danas
9.	ELEMENTI MOTRENJA	Vodostaj od 1888 do danas Protok od 1924 do danas Temperatura vode od 1928 do danas Pojave leda od 1928 do danas Suspendirani nanos od 1951 do danas
10.	PODACI O OSNIVANJU STANICE	Stanica je osnovana od strane austro-ugarske državne vlasti

Vodostaj

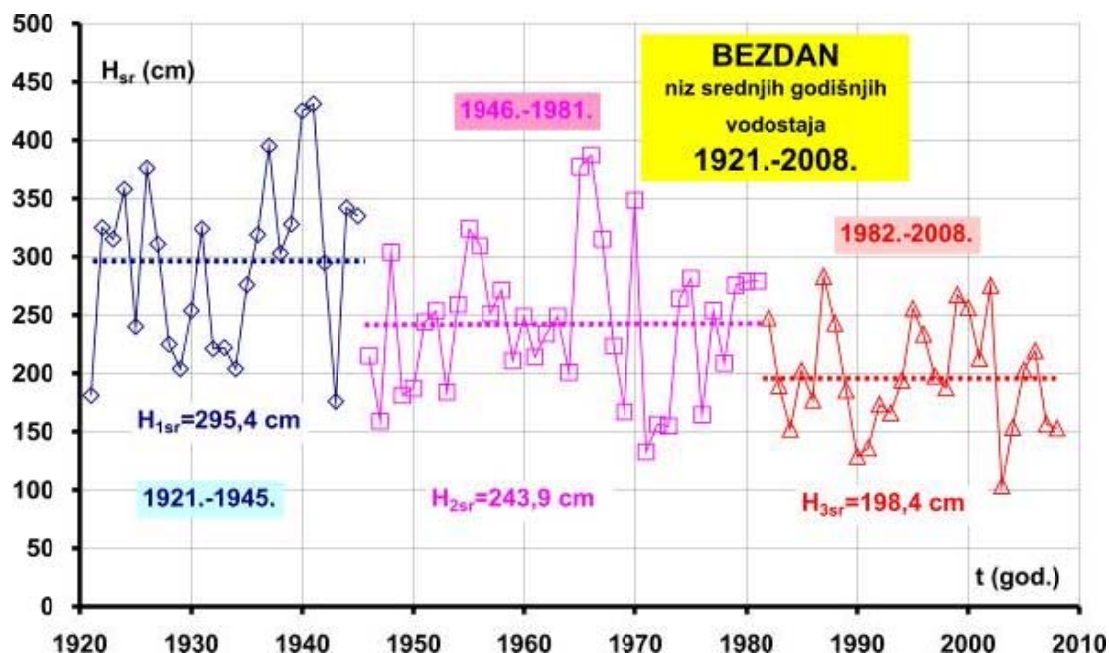
Za potrebe analize ponašanja padova vodnog lica tijekom vremena pri različitim stanjima vodnosti (malim, srednjim i velikim vodama) analizi su podvrgnuti isključivo nizovi karakterističnih godišnjih vodostaja (minimalni, srednji i maksimalni) izmjereni na vodomjernoj stanici Bezdán.

Na Slici 2.16. prikazani su nizovi karakterističnih godišnjih vodostaja (minimalni, srednji i maksimalni) Dunava kod Bezdána opaženih u razdoblju 1921.-2008. Na slici su ucrtani i linearni trendovi kao i prosječne vrijednosti svakog pojedinog niza. Uočava se da ne postoji nikakav trend maksimalnih godišnjih vodostaja, tj. javljaju se isključivo varijacije tijekom analiziranog razdoblja. Kod nizova srednjih i minimalnih godišnjih vodostaja linearni trendovi opadanja su statistički značajni i u prosjeku iznose 1,3 cm/god te 0,8 cm/god.



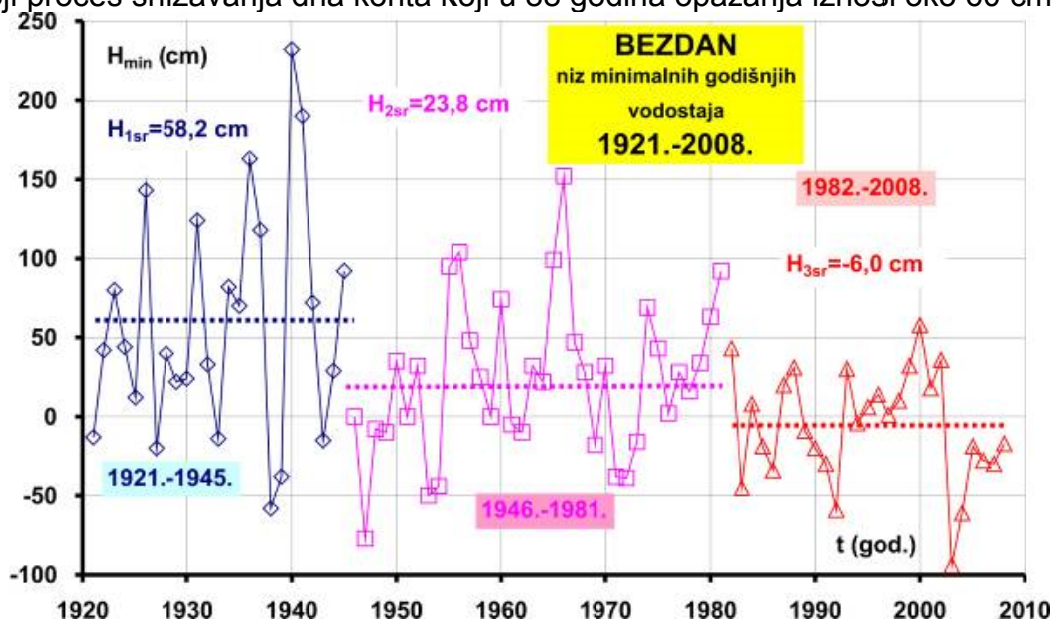
Slika 2.16. Prikaz nizova karakterističnih godišnjih vodostaja Dunava kod Bezdána opaženih u razdoblju 1921.-2008.

Primjenom RAPS metode moguće je detaljnije izučiti te preciznije definirati varijacije vodostaja u analiziranim vremenskim nizovima. Na **Error! Reference source not found.** prikazana su slijedeća tri podniza srednjih godišnjih vodostaja definiranih primjenom RAPS metode: 1) 1921.-1945.; 2) 1946.-1981.; 3) 1982.-2008. Uočava se da kod niza srednjih godišnjih vodostaja na vodomjernoj stanici Bezdán nije postojao linearni trend opadanja srednjih godišnjih vodostaja već su se tijekom analiziranog razdoblja pojavila dva nagla pada (1946. i 1982. godine) koji su svaki pojedinačno iznosili oko pola metra. Prave razloge pojave ovog fenomena vrlo je teško pouzdano utvrditi. Moguće je tek pretpostaviti da su oni uzrokovani prirodnim procesima i/ili antropogenim radovima vršenim na uzvodnom dijelu Dunava. Odgovor na pitanje o kojim se procesima i/ili zahvatima radi traži detaljne različite podatke kojima se ne raspolaže.



Slika 2.17. Prikaz tri podniza srednjih godišnjih vodostaja Dunava kod Bezdana definirana RAPS metodom u slijedećim podrazdobljima: 1) 1921.-1945.; 2) 1946.-1981.; 3) 1982.-2010.

Na **Error! Reference source not found.** 2.18 prikazana su tri podniza minimalnih godišnjih vodostaja Dunava kod Bezdana definiranih primjenom RAPS metode. I u ovom slučaju zaključak je identičan kao i kod niza srednjih godišnjih vodostaja. Nagli padovi vrijednosti karakterističnih godišnjih vodostaja su se pojavili u istim vremenskim razdobljima, ali su ovog puta bili nešto manjih vrijednosti te su svaki put iznosili oko 30 cm. Analizom vremenskih nizova minimalnih godišnjim vodostaja moguće je pratiti promjene razine dna korita tijekom vremena. Čini se da na dionici postoji proces snižavanja dna korita koji u 88 godina opažanja iznosi oko 60 cm.

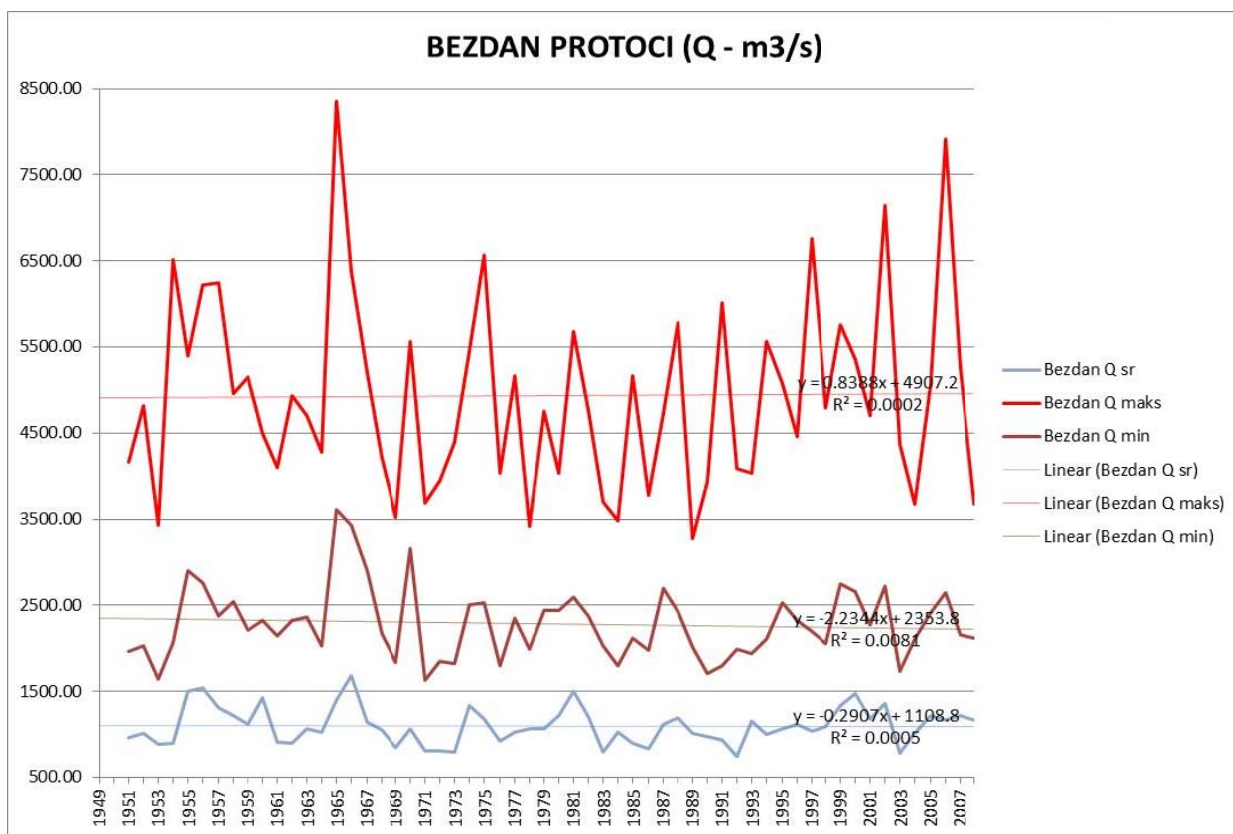


Slika 2.18. Prikaz tri podniza minimalnih godišnjih vodostaja Dunava kod Bezdana u slijedećim podrazdobljima: 1) 1921.-1945.; 2) 1946.-1981.; 3) 1982.-2010



Protok

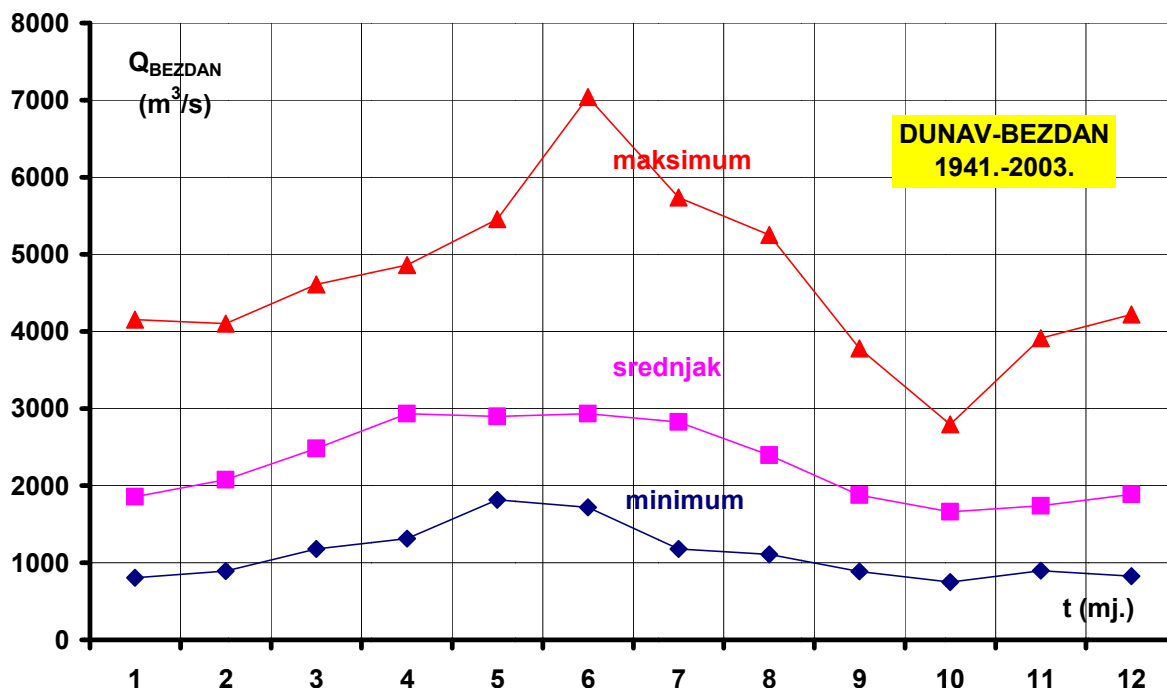
Za potrebe analize protoka na mornoj postaji Bezdani analizirani su podvrgnuti isključivo nizovi karakterističnih godišnjih protoka (minimalni, srednji i maksimalni). U nastavku su prikazani nizovi minimalnih, srednjih i maksimalnih godišnjih protoka Dunava kod Bezdana razdoblju 1951.-2008. Na njima su ucrtani pravci linearnih trendova. Uočava se postojanje statistički značajnog snižavanja srednjih godišnjih protoka Dunava kod Bezdana. Moguće je da i prostrana retencija Kopački rit utječe na povećane gubitke vode evapotranspiracijom uzrokovane povišenjem temperatura zraka u posljednjih dvadesetak godina. Dijelom se ovaj fenomen može objasniti i činjenicom snižavanja razine podzemnih voda na širem potezu rijeke Dunav. Nažalost za potvrdu ove hipoteze nedostaju mjereni podaci. Ne treba isključiti mogućnost da se manjim dijelom radi i o nepouzdanim krivuljama protoka na profilu Bezdani što je rezultiralo greškama u određivanju protoka na tom profilu.



Slika 2.19. Nizovi minimalnih, srednjih i maksimalnih godišnjih protoka Dunava kod Bezdana i u razdoblju 1951.-2008.

Na prikazanom nizu maksimalnih i minimalnih godišnjih protoka Dunava kod Bezdana u razdoblju 1951.-2008. ne može se primijetiti postojanje nikakvih trendova.

Na slici 2.20. je dan prikaz nizova karakterističnih mjesečnih protoka Dunava kod Bezdana u razdoblju 1941.-2003.



Slika 2.20. Prikaz nizova karakterističnih mjesečnih protoka Dunava kod Bezdana

Uspoređujući ponašanje vodostaja i protoka treba naglasiti da u oba slučaja postoje trendovi opadanja. Njih je teško općenito uspoređivati jer se radi o dva vrlo različita hidrološka parametra. Dok je vodostaj u principu morfološki, protok je čisti hidrološki pokazatelj. Očito je da je došlo do promjena krivulja protoka tijekom vremena. Njihove analize možda bi ukazale na neke zakonitosti. Međutim, zbog malog broja mjerenih podataka i zbog njihove ne previše visoke točnosti teško je očekivati da bi ovakva analiza mogla dati neke posebno vrijedne zaključke.

Na kraju poglavlja koje se bavi protocima treba navesti podatak da se srednja profilska brzina vode na analiziranoj dionici kreće u rasponu od minimalne vrijednosti 0,5 m/s do maksimalne vrijednosti do 1,4 m/s. Površine poprečnih presjeka kreću se u rasponu od 1700 m³ do 6600 m³. Srednje profilske dubine se kreću u rasponu od 4 m do 14 m, a širine vodnog lica u rasponu od 250 m do 800 m.



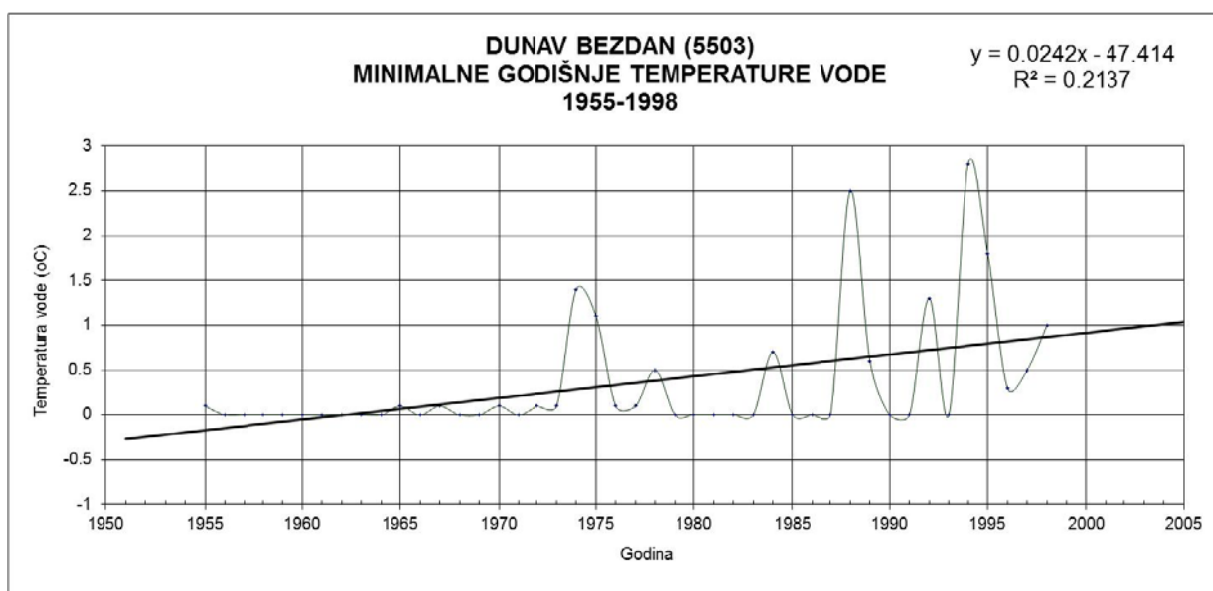
Temperatura vode

Temperatura vode jedna je od najvažnijih fizikalnih značajki riječnog toka, koja bitno utječe na ostala fizikalna svojstva i kemijske te biokemijske procese u riječnom sustavu. Temperatura vode s jedne je strane posljedica brojnih utjecaja okoliša, dok s druge strane ona značajno utječe na taj isti okoliš. Izučavanjem njezinih promjena u prostoru i vremenu može se zaključiti o podrijetlu vode, vremenu boravka u određenoj sredini kao i o interakciji vode u otvorenom vodotoku s podzemnim vodama i cjelokupnim okolišem.

Temperatura vode istodobno predstavlja hidrološki (dakle geofizički) parametar kao i parametar kakvoće vode, dakle značajan kemijski i ekološki čimbenik. Razvoj, raspodjela i ekologija akvatičnih organizama pod izravnim je utjecajem promjena vrijednosti temperature vode u otvorenim vodotocima. Životni ciklus vodenih riječnih organizama reguliran je temperaturom riječne vode u kombinaciji s hidrološkim i hidrauličkim uvjetima. Temperatura vode i duljina dana utječu na usklađivanje polaganja jajašaca, sazrijevanje larvi te zaštitu i razvoj odraslih jedinki u otvorenim vodotocima.

Bez detaljnog poznavanja režima temperature vode nemoguće je razumjeti i objasniti složene ekološke procese unutar riječnog sustava. Ova su izučavanja osobito važna danas kad je uočen fenomen porasta temperature zraka i vode u mnogim regijama i na brojnim vodotocima. Ona su neophodna kako bi se pronašli učinkoviti odgovori na izazove koje nameću daljnji i možda snažniji porasti temperatura zraka i vode.

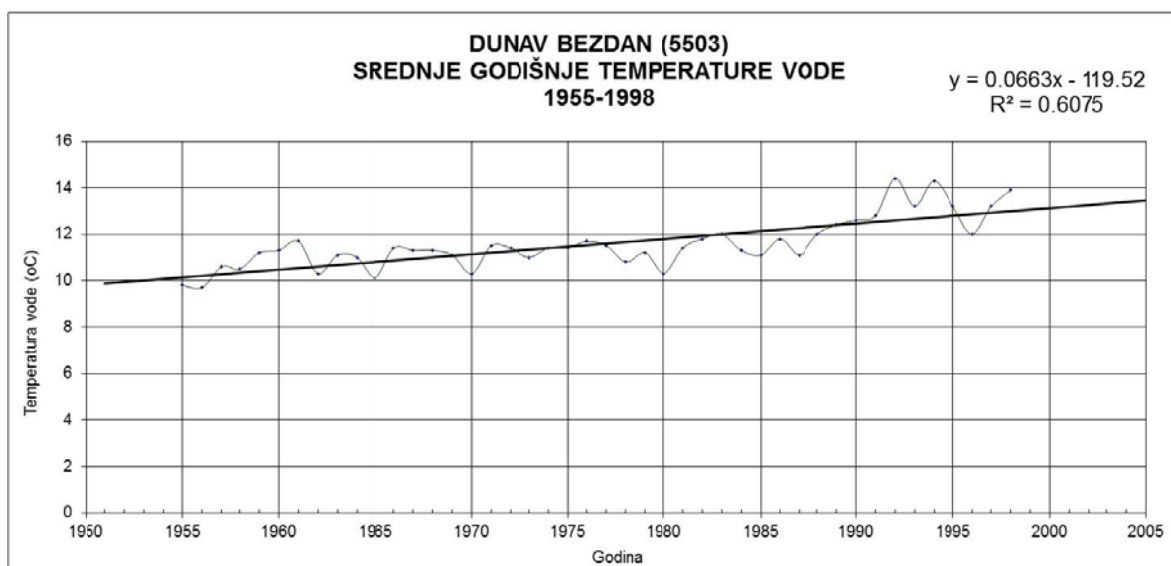
Na slici 2.21. ucrtani su nizovi minimalnih godišnjih temperatura vode izmjerenih na vodomjernoj stanici Bezdan na Dunavu (1955.-1998.).



Slika 2.21. Niz minimalnih godišnjih temperatura vode izmjerenih na vodomjernoj postaji Bezdan na Dunavu

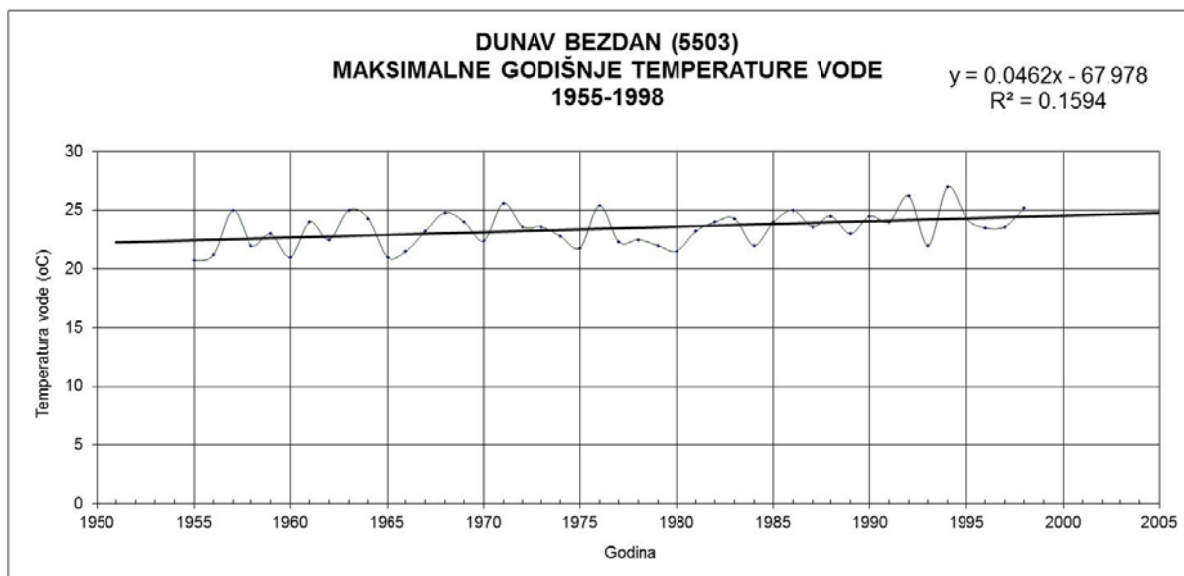


Na osnovi prikaza danog na Slici 2.21. moguće je zaključiti da su do su do 1974. godine bile vrlo rijetke godine u kojima temperatura vode nije iznosila 0 °C, što ujedno znači da su postojali uvjeti za pojavu leda u Dunavu. Počevši od 1974., a osobito od 1987. pojava temperature vode od 0 °C postala je rijetka. Što je razlog tome moguće je tek pretpostavljati. Osim viših temperatura zraka u slivu koje su se javile u posljednjih petnaestak godina dvadesetog stoljeća izazvanih globalnim zagrijavanjem ili vjerojatnije varijacijom klime razlog bi mogao biti i u zagrijavanju vode rijeka pod utjecajem urbanizacije, industrijalizacije pa i promjene kemijskih karakteristika vode (uglavnom zagađenja). Za donošenje pouzdanih zaključaka neophodna su pouzdana i kontinuirana mjerenja brojnih klimatoloških, hidroloških i drugih parametara kojih nažalost nema. Ovaj proces vrlo je važno znanstveno determinirati jer je on izravno povezan s ekološkim procesima u vodotoku.



Slika 2.22. Niz srednjih godišnjih temperatura vode izmjerenih na vodomjernoj postaji Bezdan na Dunavu

Na 2.22. u crtani su nizovi srednjih godišnjih temperatura vode izmjerenih na vodomjernoj stanici Bezdan na Dunavu (1955.-1998.). I u ovom se slučaju vidi sličnost ponašanja temperatura vode Dunava. 2.18. jasno ukazuje na nagli porast srednjih godišnjih vrijednosti temperatura vode koji je nastupio od 1988. godine nadalje. Ovaj porast minimalnih godišnjih temperatura vode od oko 2°C vrlo vjerojatno neće imati nikakav značajniji utjecaj na obalnu i riječnu biološki zajednicu.



Slika 2.23. Niz maksimalnih godišnjih temperatura vode izmjerenih na vodomjernoj postaji Bezdan na Dunavu

Na slici 2.23. ucrtani su nizovi maksimalnih godišnjih temperatura vode izmjerenih na vodomjernoj stanici Bezdan na Dunavu (1955.-1998.).

Općenito se može uočiti da postoji porast temperatura vode Dunava u posljednjih dvadesetak godina (od sredine osamdesetih godina prošlog stoljeća). Poznato je da temperature vode jako zavise o temperaturama zraka. Pošto su u istom razdoblju porasle i temperature zraka očito je da se radi o uzročno-posljedičnoj vezi. Utjecaj rada nuklearne elektrane Paks na podizanje temperature vode kod srednjih i velikih protoka Dunava na analiziranoj dionici ne čini se vjerojatnim pošto se radi se o prevelikim protocima, iako se vremenski navedeni porast temperature poklapa s puštanjem u rad navedene elektrane (1982. pušten u rad prvi reaktor, a 1987. pušten u rad i posljednji, četvrti, reaktor). Tek kod malih voda i u zimskom razdoblju moguće je da rad spomenute nuklearne elektrane utječe na podizanje temperature vode na analiziranoj dionici.

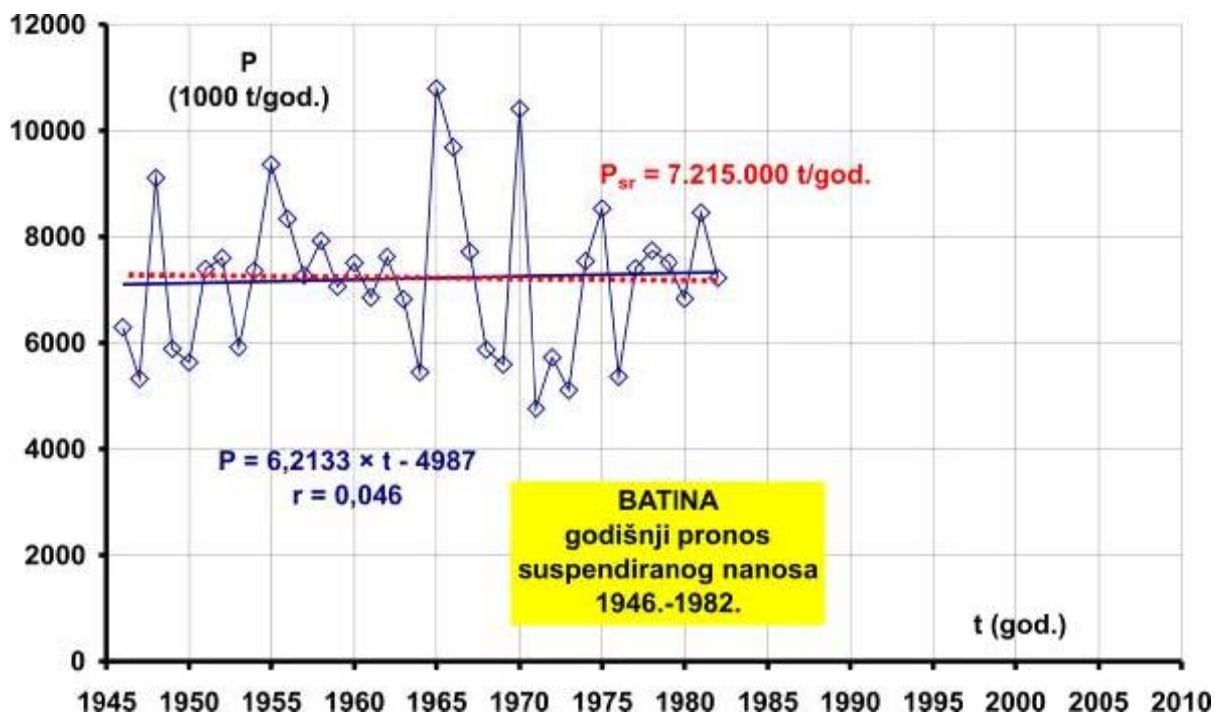


Suspendirani nanos

Nanos nastaje najrazličitijim procesima rastrošbe površinskih slojeva terena pod utjecajem različitih klimatskih čimbenika (vjetra, oborina, izloženosti sunčevoj radijaciji, promjeni temperatura itd.). Svi oblici nanosa u otvorenim vodotocima posljedica su različitih procesa erozije koja se odvijaju u slivu i osobito u samom koritu. Voda koja teče koritom predstavlja učinkoviti medij kojim se nanos pronosi nizvodno.

Vezano s ulogom nanosa u ekologiji bitno je shvatiti da riječni nanos ne predstavlja samo neorganske čestice tla. Njegova ekološka uloga odavno je prepoznata, ali još uvijek nije dovoljno izučena. Istovremeno s organskim česticama tla riječni nanos sadrži hranjivo, staništa, organsku materiju, mikroorganizme, sjeme biljaka, jajašca životinja, ali i tvari koje zagađuju vodu i okoliš. U prethodno spomenutoj činjenici upravo leži golema i nedovoljno prepoznata ekološka uloga nanosa.

Sa stanovišta mogućnosti mjerenja nanosa u otvorenim vodotocima se razlikuju slijedeća dva pojavna oblika nanosa: 1) Vučeni; 2) Suspendirani. Dok je vučeni nanos izrazito teško, a u slučajevima velikih voda kad je isti najobilniji i gotovo nemoguće mjeriti, mjerenje suspendiranog nanosa je relativno jednostavno. Na Dunavu kao i na Dravi na analiziranoj dionici i u njezinoj blizini raspolaže se samo s kontinuiranim nizovima mjerenja suspendiranog nanosa. Vučeni je nanos mjereno tek povremeno i to od strane kolega iz Mađarske i Srbije (Institut „J. Černi“). Nastavno će biti analizirane vrijednosti godišnjeg pronosa suspendiranog nanosa P izražene u tonama na godinu (t/god.).

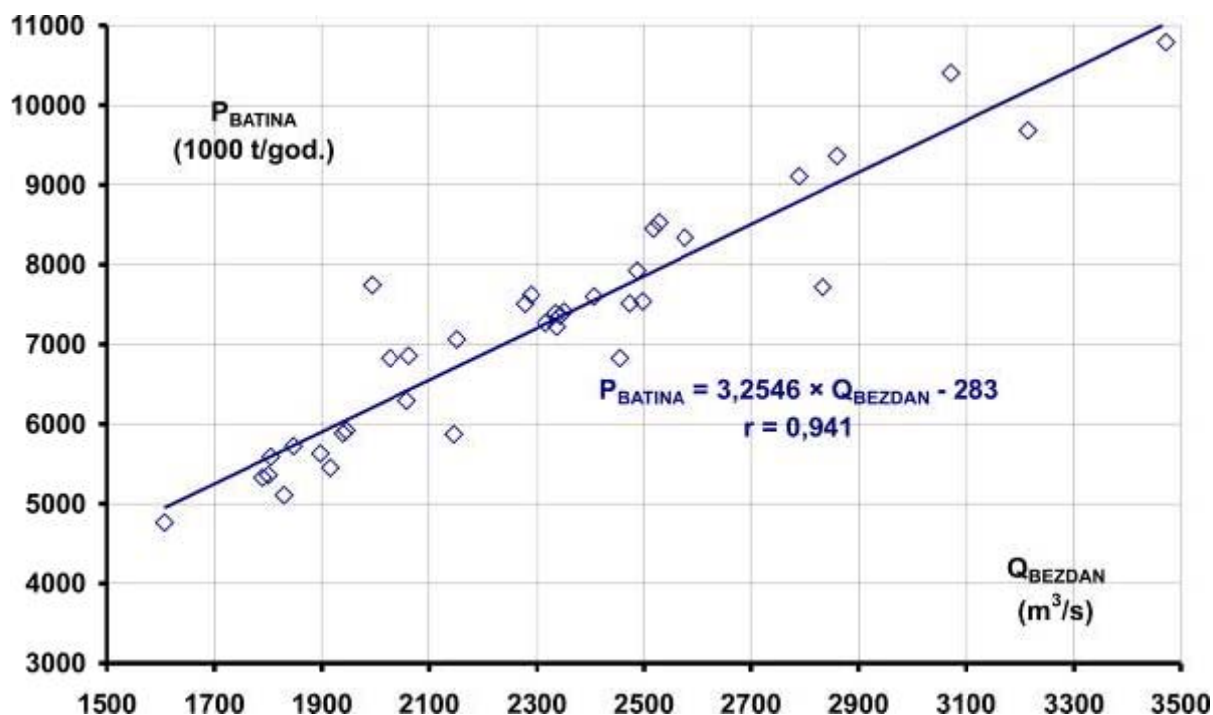


Slika 2.24. Niz godišnjih pronosa suspendiranog nanosa izmjeren na Dunavu kod Batine



Na 2.24. ucrtan je niz godišnjih pronosa suspendiranog nanosa izmjenog na vodomjernom profilu Batina na rijeci Dunavu, obzirom da se na mornoj postaji Bezdán ne mjeri suspendirani nanos. Uočava se da ne postoji nikakav trend te da godišnje količine suspendiranog nanosa na ovoj postaji variraju u rasponu 4500×10^3 t/god. do 11000×10^3 t/god. sa srednjom vrijednosti od 7251×10^3 t/god. Realno je pretpostaviti da količine vučenog nanosa na ovom profilu Dunava variraju između 0,5% do 5% (prema podacima mjerenja kolega iz Mađarske) od količina suspendiranog nanosa.

Na slici 2.25. ucrtan je odnos godišnjih pronosa suspendiranog nanosa izmjenog na vodomjernom profilu Batina i srednjih godišnjih protoka izmjerenih na vodomjernom profilu Bezdán. Vodomjerni profil Bezdán udaljen je nizvodno od vodomjernog profila Batina samo 660 m. Uočljiva je čvrsta veza između godišnjeg pronosa suspendiranog nanosa i srednjih godišnjih protoka.

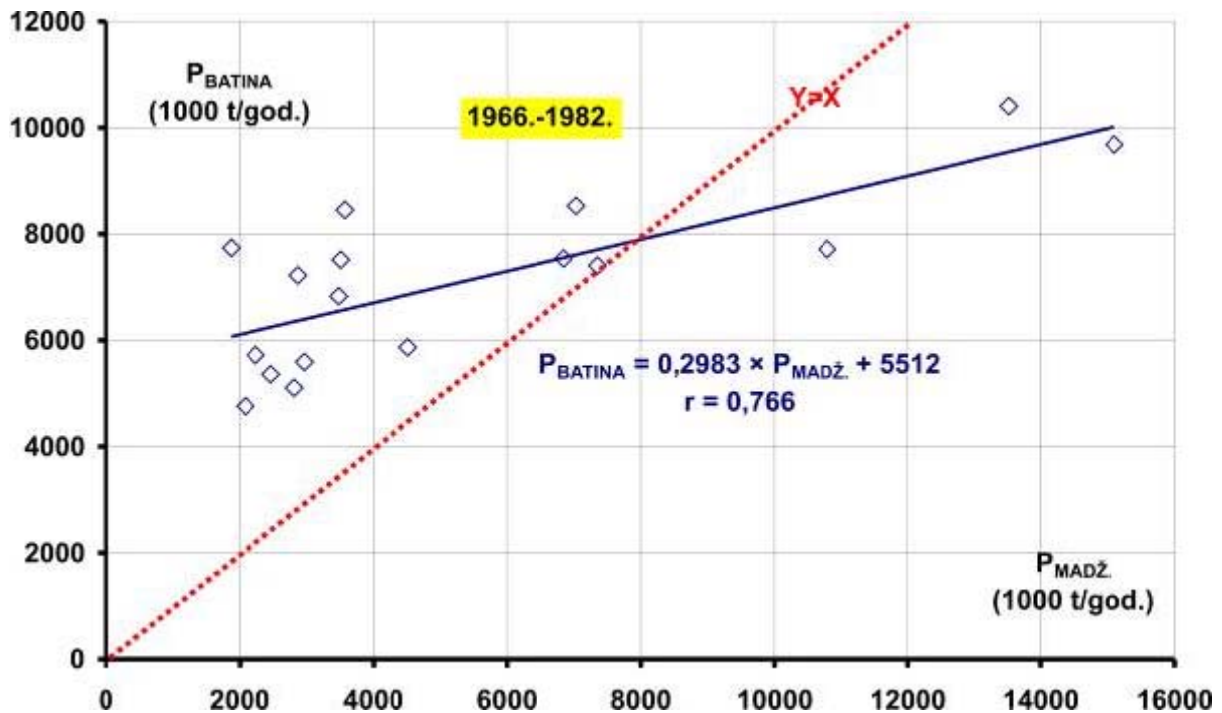


Slika 2.25. Odnos godišnjih pronosa suspendiranog nanosa izmjenog na vodomjernom profilu Batina i srednjih godišnjih protoka izmjerenih na vodomjernom profilu Bezdán

Na 2.25 ucrtan je niz godišnjih pronosa suspendiranog nanosa izmjeren na prethodno spomenute dvije vodomjerne stanice na Dunavu u Mađarskoj u razdoblju 1954.-2004. Uočava se postojanje trenda opadanja. Velikim dijelom on je uvjetovan ekstremno velikim pronosom suspendiranog nanosa tijekom slijedeće četiri godine: 1965., 1966., 1967. i 1970. Izgleda da od 1971. do 2004. godine ne postoji nikakav trend već da količine suspendiranog nanosa slučajno variraju uz prosjek od oko 3.200.000 t/god.



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA



Slika 2.26 Odnos godišnjih pronosa suspendiranog nanosa izmjenog u Mađarskoj i na vodomjernom profilu Batina u razdoblju 1966.-1982

Za usporedbu količina izmjerenih pronosa suspendiranog nanosa na analiziranoj dionici s nanosom mjenim u Mađarskoj na raspolaganju nam je stajao relativno kratak niz u razdoblju 1966.-1982. Na 2.26. grafički je prikazan odnos godišnjih pronosa suspendiranog nanosa izmjenog u Mađarskoj i na vodomjernom profilu Batina u razdoblju 1966.-1982. Uočljivo je da postoji dosta čvrsta zavisnost o čemu svjedoči visoka vrijednost koeficijent linearne korelacije od $r=0,766$. Vrlo je nezahvalno uspoređivati podatke mjerenja suspendiranog nanosa koje vrše dvije različite organizacije po različitim metodama kako mjerenja tako i obrade. Točnost mjerenja kao ni točnost određivanja godišnjih količina nisu visoke. Međutim, u analiziranom slučaju važno je naglasiti da razlike nisu prevelike, tj. da se kreću u okviru mogućih, a time i očekivanih točnosti.

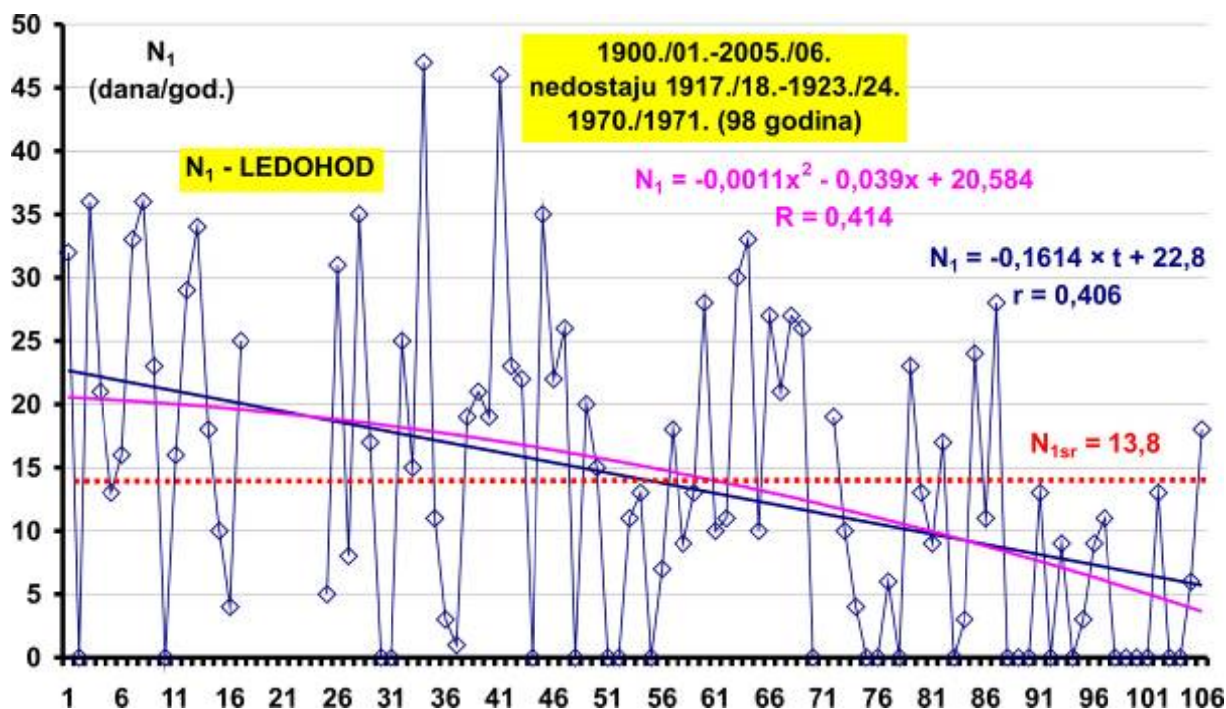


Led

Pojava leda na analiziranoj dionici Dunava predstavlja realnu opasnost za plovību, ali i za pojavu poplava. Ovdje su obrađeni podaci sakupljeni u razdoblju od 1900. do 2006. godine. Pri tome se treba naglasiti da nedostaju podaci za razdoblje 1917./1918. – 1923./1924. kao i za 1970./1971. godinu. Nedostaje dakle osam godina opažanja u nizu od 106 godina. Na raspolaganju je za analizu ostalo cjelovitih 98 godina što predstavlja dovoljno dug niz na osnovi kojeg se može zaključiti o varijacijama i trendovima koji se javljaju vezano s pojavom ledenih fenomena.

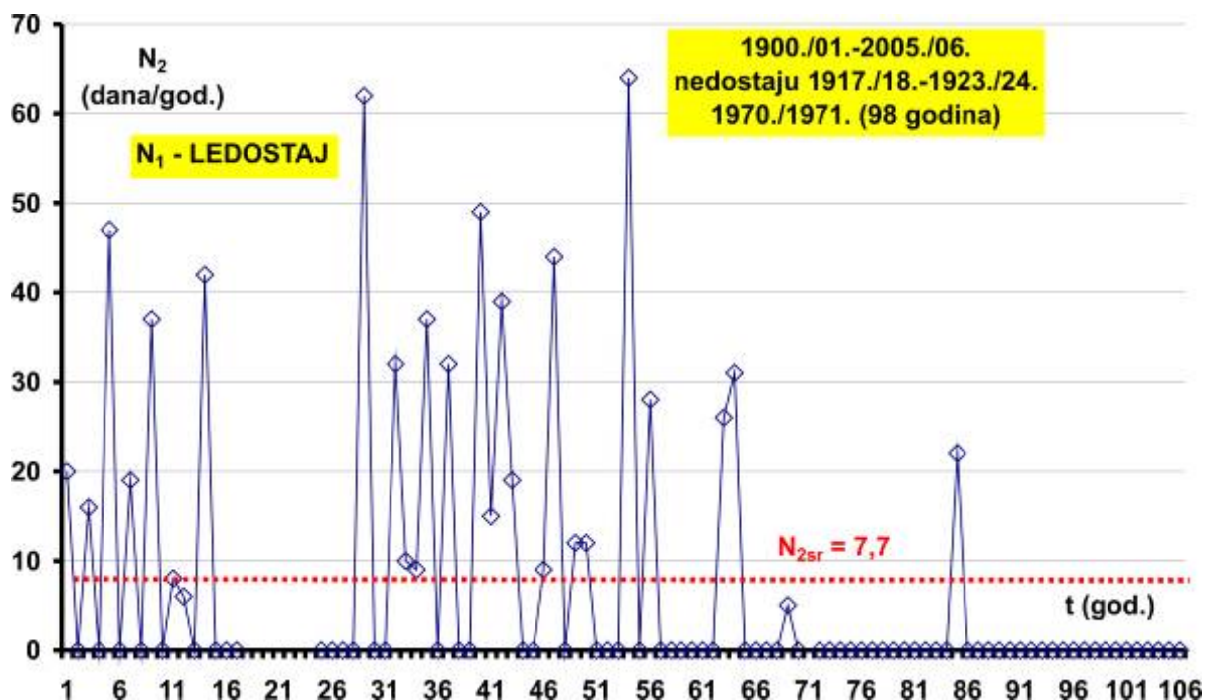
Led se na analiziranoj dionici Dunava javlja isključivo tijekom hladnog zimskog razdoblja i to samo u četiri mjeseca od prosinca do ožujka. Ovdje je obrađeni brojevi dana godišnje (tijekom spomenuta četiri zimska mjeseca) s pojavom ledohod, ledostaja i zbrojeno obje pojave.

Na slici 2.27. grafički je prikazan broj dana godišnje s pojavom ledohoda N_1 . Uočava se da prosječna vrijednost za raspoloživih 98 godina iznosi 13,8 dana godišnje, a kreće se u rasponu od 0 do 45 dana godišnje. Iz grafičkog prikaza jasno se vidi da postoji statistički značajan trend opadanja broja dana godišnje s pojavom ledohoda. Što više čini se da je počevši od prosinca 1971. godine došlo do naglog pada broja dana godišnje s pojavom ledohoda na analiziranoj dionici.



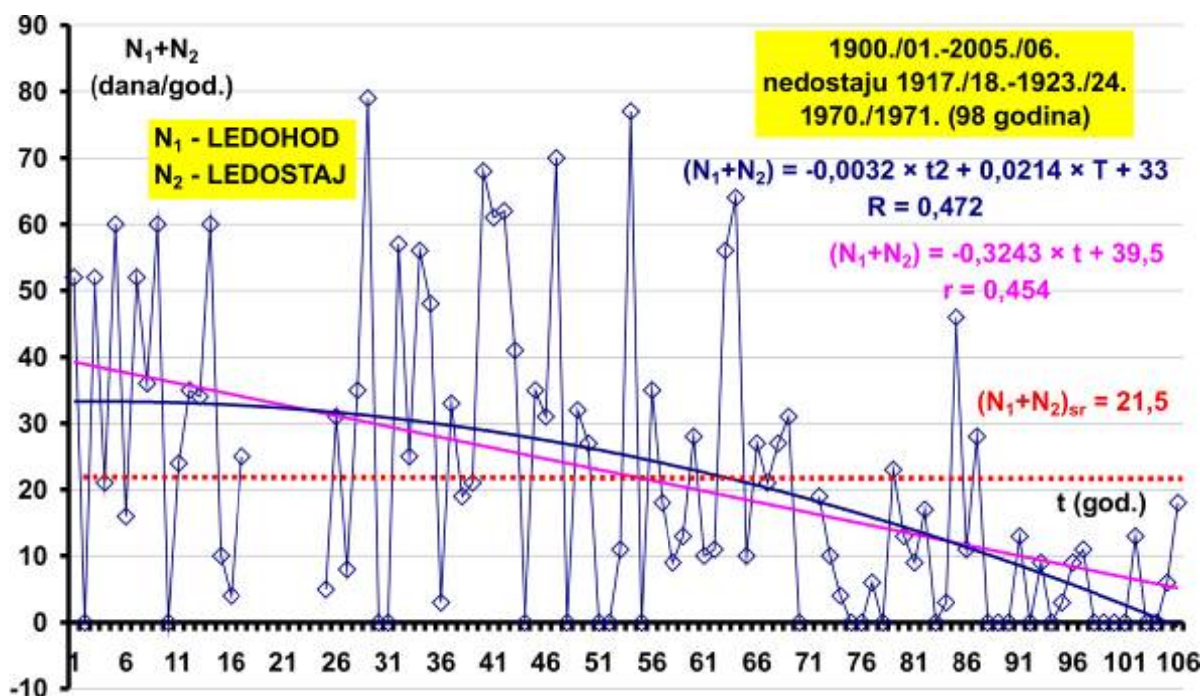
Slika 2.27. Prikaz broja dana godišnje (tijekom zime) s pojavom ledohoda na analiziranoj dionici Dunava

Na slici 2.28. grafički je prikazan broj dana godišnje s pojavom ledostaja N_2 . Zaključci su vrlo slični onima koji su doneseni za ponašanje ledohoda. Uočava se da prosječna vrijednost za raspoloživih 98 godina iznosi 7,7 dana godišnje, a kreće se u rasponu od 0 do 64 dana godišnje. Iz grafičkog prikaza sa slike 2.27. jasno se vidi da ledostaj postaje izrazito rijedak počevši od prosinca 1964. godine. Međutim, treba napomenuti da se od 12. siječnja do 2. veljače 1985. pojavio ledostaj dug 22 dana (znatno duži od prosjeka).



Slika 2.28. Prikaz broja dana godišnje (tijekom zime) s pojavom ledostaja na analiziranoj dionici Dunava

Na slici 2.29. grafički je prikazan sumarni broj dana godišnje s pojavom ledohoda i ledostaja (N_1+N_2). Uočava se da prosječna vrijednost za raspoloživih 98 godina iznosi 21,5 dana godišnje, a kreće se u rasponu od 0 do 79 dana godišnje. Iz grafičkog prikaza jasno se vidi da postoji statistički značajan trend opadanja broja dana godišnje s pojavom oba fenomena ledohoda i ledostaja. U ovom slučaju može zaključiti da je počevši od prosinca 1971. godine došlo do naglog pada broja dana godišnje s pojavom ledohoda i ledostaja na analiziranoj dionici. Ukupni broj dana s ledohodom u raspoloživih 98 godina iznosio je 1355 dana dok je s ledostajem bilo ukupno 752 dana. Prema tome ukupni broj dana s pojavom bilo kojeg oblika leda iznosio je 2107 dana. Činjenica je da je broj dana s ledohodom znatno veći (skoro dvostruko) od broja dana s ledostajem, što je i bilo za očekivati. Treba naglasiti da se bilo koji oblik leda nije pojavio u ukupno 25 godina od 98 razmatranih što iznosi 25,5% godina za koje se raspolaže s podacima. Od toga se u podrazdoblju 1900./1901. – 1969./1970. led nije pojavio samo tijekom 10 godina. To iznosi 15,9% godina podrazdoblje (uključivši samo one godine za koje se raspolaže s podacima). U posljednjih 36 godina, tj. u podrazdoblju 1971./72. – 2005./2006., niti jedan oblik leda nije se pojavio čak u 15 godina, dakle u 42,9% godina.



Slika 2.29. Prikaz broja dana godišnje (tijekom zime) s pojavom ledostaja i ledohoda na analiziranoj dionici Dunava

Osim ukupnog broja dana godišnje s ledohodom, ledostajem ili zajedno zanimljivo je analizirati kada se led i koliko često pojavljuje na analiziranoj dionici tijekom pojedinih mjeseci godine. U tablici 2.11. date su karakteristične vrijednosti (ukupno, prosjek, minimum i maksimum) broja dana s pojavom ledohoda, u četiri zimska mjeseca. Uočava se da se ledohod najčešće javlja tijekom najhladnijeg mjeseca godine siječnja.

Tablica 2.11. Karakteristični broj dana ledohoda po mjesecima

LEDOHOD	ukupno	prosjek	minimum	maksimum
prosinac	202	2,06	0	21
siječanj	696	7,1	0	25
veljača	398	4,06	0	22
ožujak	59	0,6	0	9

U tablici 2.12. date su karakteristične vrijednosti (ukupno, prosjek, minimum i maksimum) broja dana s pojavom ledostaja, u četiri zimska mjeseca. Zanimljivo je napomenuti da je broj dana s ledostajem veći tijekom veljače nego tijekom siječnja.

Tablica 2.12. Karakteristični broj dana ledostaja po mjesecima

LEDOSTAJ	ukupno	prosjek	minimum	maksimum
prosinac	30	0,3	0	16
siječanj	292	3	0	31
veljača	380	3,9	0	28
ožujak	50	0,5	0	19



U tablici 2.13. date su karakteristične vrijednosti (ukupno, prosjek, minimum i maksimum) broja dana s pojavom ledostaja i ledohoda, u četiri mjeseca. I u ovom slučaju siječanj je najkritičniji mjesec, tj. u njemu se najčešće javlja neki od oblika leda na analiziranoj dionici Dunava.

Tablica 2.13. Karakteristični broj dana ledohoda plus ledostaja po mjesecima

OBA	ukupno	prosjek	minimum	maksimum
prosinac	232	2,37	0	25
siječanj	988	10,08	0	31
veljača	778	7,94	0	28
ožujak	109	1,11	0	26

Analiza rezultata iznesenih u ovom poglavlju jasno ukazuje da se na analiziranoj dionici Dunava smanjuje broj dana s pojavom bilo kojeg oblika leda. Taj proces je započeo ranih sedamdesetih godina prošlog stoljeća. Razlozi bi mogli biti mnogobrojni.

Bez obzira na to ipak se čini da se kao prvi razlog nameće fenomen tzv. globalnog zagrijavanja. Međutim, smatramo da prihvaćanje samo tog razloga nije dovoljno da bi se objasnio tako složen fenomen kao što je pojava leda na velikom otvorenom vodotoku kao što je Dunav. Razlozi su sigurno kompleksni te nikako ne može biti zanemaren čimbenik utjecaja urbanizacije i industrijalizacije u gornjem dijelu sliva te zagađenja voda. Svi su oni zasigurno manje ili više utjecali na porast temperature kako zraka tako i vode. Kako je već kod analize temperatura vode spomenut rad nuklearne elektrane Paks, mogao bi utjecati na smanjivanje broja dana s ledohodom i ledostajem na analiziranoj dionici Dunava. Utjecaj su vjerojatno imali regulacijski radovi, bolje reći kanaliziranje rijeke Dunava na uzvodnom dijelu. Povećanje brzina vode izazvano regulacijskim radovima moglo bi utjecati na smanjivanje mogućnosti formiranja leda. Izgradnja akumulacije Gabčikovo u Slovačkoj, ali i postojanje akumulacija u Austriji mogli bi utjecati na promjenu hidrološkog, a preko njega i termičkog režima nizvodnog dijela Dunava. Očigledno je da se radi o složenom procesu na kojeg značajno utječu zahvati izvršeni na uzvodnom dijelu Dunava. Na osnovi svega prethodno iznesenog može se zaključiti da režim pojave leda samo manjim, djelom zavisi o zahvatima izvršenim na analiziranoj dionici, tj. da na njega bitno utječu čimbenici koji se javljaju u uzvodnom dijelu sliva i vodotoka. Ne treba zanemariti činjenicu da se led može brže formirati i zadržati duže na nekim dijelovima korita, osobito na krivinama manjeg radijusa. Radi se o tzv. kritičnim lokacijama na kojima treba voditi posebnu brigu tijekom vršenja obrane od leda i s njima vezanim mogućim poplavama.

Međutim, treba naglasiti i to da se ne smije zanemariti potencijalna mogućnost pojava leda na analiziranoj dionici, tj da se i dalje o tom fenomenu mora pažljivo voditi računa. Na to upozorava zima 1984./1985. godine kad je bilo čak 22 dana ledostaja i 24 dana ledohoda, te zima 2011/2012. Pojava leda slučajan je fenomen zavisian prvenstveno o klimi. Kako klimu nije moguće niti srednjoročno, a još manje dugoročno predviđati, tako nije moguće predvidjeti niti pojavu leda.



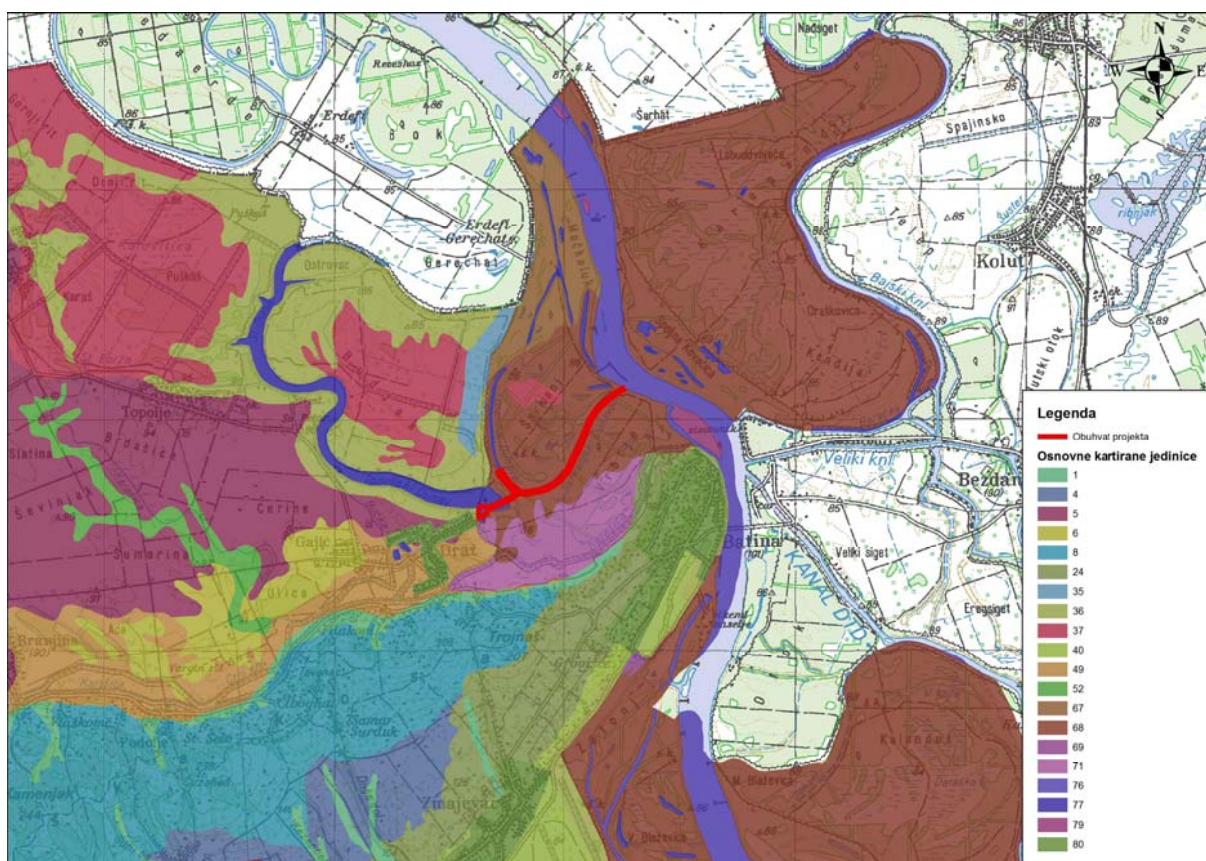
Činjenica je da je cijeli tok Dunava pod velikim i teško kontroliranim pritiskom, kako zbog golemih antropogenih zahvata tako i uslijed varijacija ili promjene klime. Nije za očekivati da će u budućnosti ovi procesi biti ublaženi. Realno je očekivati da će biti i dodatno ubrzani i još složeniji. Prethodno navedeno ukazuje na ozbiljnost i značaj svih zahvata koji se poduzimaju na i oko vodotoka, ali i na činjenicu da lokalni zahvati moraju biti usmjereni na to da učinkovito i što je dugoročnije moguće osiguraju morfološku i ekološku ravnotežu ili da barem ne izazovu destabilizaciju ovog ranjivog i ugroženog sustava.



2.7. TLO I SEDIMENT-MULJ

Područjem istočnog dijela Baranje koje obuhvaća uglavnom dominiraju tla iz odjela hidromorfni tala, dok se automorfna tla javljaju na manjim površinama na višim pozicijama terena. Pedološke karakteristike istočnog dijela Baranje izrađene su na osnovu tiskanih Osnovnih pedoloških karata mjerila 1: 50 000 listovi Osijek 2 i 4, te Sombor 3, tiskanih tumača, Pedološke karte Slavonije i Baranje 1:200 000 (*Škorić i sur., 1977.*), Namjenske pedološke karte Republike Hrvatske 1: 300 000 (*Bogunović i sur. 1996.*), te ostalih podataka, koji se prvenstveno odnose na detaljna pedološka istraživanja, koja su izvršena za potrebe agrotehničkih i hidrotehničkih melioracija na prostoru bivših PIK-ova na području Baranje.

Na temelju kartografskih podataka planirani zahvat nalazi se na područjima gdje su posebno izdvojena sljedeća tla prikazani na slici i tablici u nastavku:



Slika 2.30. Pedološka karta područja utjecaja

Planirani zahvat uređenja vodotoka nalazi se na sljedećim jedinicama tla:

- Aluvijalno karbonatno oglejeno, srednje duboko i duboko, plavljeno
- Hipoglej mineralni karbonatni, plavljeni



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

Tablica 2.14. Kartirane jedinice tla na širem području zahvata

Kartirana jedinica tla		
Broj	Sastav i struktura	Zastupljenost %
1	Koluvij karbonatni, oglejeni, s prevagom sitnice	50
	Koluvij karbonatni, neoglejeni, s prevagom sitnice	30
	Koluvij s prevagom sitnice na fosilnom tlu	20
4	Černoziem	80
	Eutrično smeđe	20
5	Černoziem izluženi	60
	Černoziem karbonatni	20
	Černoziem oglejeni	10
	Černoziem posmeđeni	10
6	Černoziem nekarbonatni, oglejeni	45
	Černoziem karbonatni oglejeni	45
	Hipoglej mineralni karbonatni i nekarbonatni	10
8	Eutrično smeđe tipično	40
	Rigolana tla vinograda	30
	Siroziem na rastresitom supstratu	20
	Černoziem	10
24	Rigolana tla vinograda	60
	Siroziem na rastresitom supstratu	20
	Rigolana tla njiva	10
	Černoziem	10
35	Aluvijalno karbonatno oglejeno, vrlo duboko*	70
	Aluvijalno karbonatno neoglejeno, vrlo duboko*	30
36	Aluvijalno karbonatno oglejeno, srednje duboko i duboko*	80
	Hipoglej mineralni karbonatni*	20
37	Hipoglej mineralni karbonatni*	90
	Aluvijalno karbonatno oglejeno, vrlo duboko*	10
40	Hipoglej mineralni karbonatni*	60
	Ritska crnica nekarbonatna*	20
	Hipoglej mineralni nekarbonatni*	10
	Ritska crnica karbonatna*	10
49	Amfiglej mineralni nekarbonatni*	65
	Hipoglej mineralni nekarbonatni*	30
	Eutrično smeđe lesivirano, oglejeno	5
52	Amfiglej mineralni karbonatni*	40
	Amfiglej humozni karbonatni*	40
	Hipoglej mineralni karbonatni*	20
67	Aluvijalno karbonatno oglejeno, vrlo duboko, plavljeno	70
	Aluvijalno karbonatno neoglejeno, vrlo duboko, plavljeno	30
68	Aluvijalno karbonatno oglejeno, srednje duboko i duboko, plavljeno	80
	Hipoglej mineralni karbonatni, plavljeni	20
69	Hipoglej mineralni karbonatni, plavljeni	60
	Ritska crnica nekarbonatna, plavljena	20
	Hipoglej mineralni nekarbonatni, plavljeni	10
	Ritska crnica karbonatna, plavljena	10
71	Amfiglej mineralni nekarbonatni, plavljeni	65
	Hipoglej mineralni nekarbonatni, plavljeni	35
76	Rijeke	
77	Jezera i akumulacije	
79	Riječni otoci	
80	Veća naselja s okućnicama	



Aluvijalno tlo je recentni riječni nanos koji ima slojeve. Tlo se formira uz riječni poloj koji permanentno poplavljuje poplavne vode i donose novi nanos na površinu. Jedan dio ovih tala je obranjen od poplava rijeka, Drave i Dunava, ali im stadij razvoja nije odmakao od početne faze. Veći dio tala aluvijalnih „greda“ obranjen je od poplava i prešao je u humofluvisole. To su tla vrlo varijabilnih teksturnih svojstava i dubine, neizražene strukture, pretežito karbonatna i neutralne do slabo alkalne reakcije.

Hipoglejno mineralno karbonatno tlo pripada močvarnim glejnim tlima, a s obzirom na porijeklo suvišne vode te sadržaj karbonata je dio podjele. Močvarno glejno tlo (euglej) karakterizirano je prekomjernim vlaženjem unutar 1 m dubine tla prvenstveno podzemnim i stagnirajućim površinskim vodama, te poplavnim i slivenim vodama koje pothranjuju podzemne vode. Ograničena su nepovoljnim vodnozračnim odnosom, često teškom teksturom, visokom plastičnošću, koherentnom strukturom i općenito nepovoljnim konzistentnim osobinama (koherencija, zbijenost u mokrom stadiju, plastičnost i ljepljivost). Na ovome području močvarno glejna tla nalazimo na najnižim reljefnim položajima.

Za specifično područje posebno je naglašena biološka uloga tla u smislu funkcije zaštite ovog prirodnog sustava uz rijeku Dunav i Kopački rit. Karakteristike tla kao prijemnika, izmjenjivača onečišćenja, te pročistača vode imaju dominantnu ulogu sa stanovišta ekološke funkcije tla.

Analiza kakvoće sedimenta provedenom od ovlaštenog laboratorija Vodovod Osijek d.o.o., Ekolaboratorij 2013. godine. Laboratorijske analize svih parametara provedene su u skladu prema propisanim Standardnim metodama za ispitivanje voda i otpadnih voda te sedimenta.

Prosudba kakvoće sedimenta donesena je uvidom u rezultate dobivene fizikalno-kemijskim analizama, a u skladu sa *Pravilnikom o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 32/10)*.

Tablica 2.15. Rezultati elementarne analize sedimenta

IZVJEŠĆE O ISPITIVANJU SEDIMENTA (ŠARKANJSKI DUNAVAC)			
Analiza br.: 306			
Uzorkovano: 22.04.2013.			
Zaprimljeno: 22.04.2013.			
Analizirano: 22.04.- 30.04.2013.			
REZULTATI ISPITIVANJA			
Određivanje	Jed. mjere	Analiza mulja	Analiza eluata
1. Udio suhe tvari, 105° C	%	62	-
2. Gubitak žarenjem 600° C	%	7	-
3. pH		-	7,47
4. Vodljivost	μS/cm	-	2,75
5. KPK	mg/kg		1140
6. Amonijak kao N	mg/kg	-	34
7. Nitrati	mg/kg	-	109,05
8. Nitriti	mg/kg	-	1,969
9. Ukupni N	mg/kg	-	4710,19



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

10. o-fosfati	mg/kg	-	2,09
11. Ukupni P	mg/kg	-	5,77
12. TOC	mg/kg	-	873
13. Isparni ostatak	mg/kg	-	12280
14. Bakar	mg/kg	-	1,08
15. Krom	mg/kg	-	0,75
16. Željezo	mg/kg	-	321
17. Mangan	mg/kg	-	7,97
17. Kjeldahl N	mg/kg	-	360
18. p-alkalitet	ml 0,1HCl/kg		/
19. m-alkalitet	ml 0,1HCl/kg		8

Rezultati ukazuju da je pH sedimenta u neutralnom području. Elementarna analiza sedimenta pokazuje da vrijednosti teških metala u otopljenom dijelu uzorka, koji predstavlja pokretljivi dio sedimenta, ne prelaze granične vrijednosti propisane zakonom.

Za potrebe izrade ovog rješenja prikazani su rezultati analize kakvoće sedimenta vodotoka koje je potrebno izmisliti. Na osnovu toga može se zaključiti da sediment ne sadrži povećane koncentracije štetnih tvari. Iz rezultata ispitivanja je vidljivo da je sediment anorganskog i organskog porijekla, tj. uglavnom potječe donosom iz slivnog područja, ali je također i posljedica procesa u samom vodotoku.



3. MJERE REVITALIZACIJE PODRUČJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

3.1. REVITALIZACIJA PODRUČJA.....	2
3.2. RADOVI NA UREĐENJU KORITA.....	3
3.3. HIDROTEHNIČKI ZAHVATI.....	9



3.1. REVITALIZACIJA PODRUČJA

Predmet ove studije je definiranje hidrotehničkih, ekoloških i drugih mjera s ciljem osiguranja protočnosti i omogućavanja dotoka svježih dunavskih voda u područje Šarkanjskog i Topoljskog Dunavca za potrebe postizanja dobrog stanja voda i o vodi ovisnih ekosustava te pronosa velikih vodnih valova za potrebe obrane od poplava.

Osim osiguranja protočnosti velikih vodnih valova Dunava, uređenje i revitalizacija Šarkanjskog Dunavca zajedno sa Lorencovim Dunavcem značajno bi unaprijedila stanje okoliša (mrjestilišta riba, revitalizacija starih i osiguranje novih staništa), što se može postići izvođenjem potrebnih hidrotehničkih zahvata (izgradnja vodnih građevina, izmuljenje) kojima bi se omogućio češći kontakt sa Dunavom odnosno češća izmjena, nadopunjavanje i osvježavanje Šarkanjskog Dunavca iz Dunava, kao i veća protočnost u rukavcu tijekom godine.

Postojeće hidrološko stanje vodnog tijela Šarkanjskog Dunavca potrebno je određenim mjerama revitalizirati kako bi se poboljšala kvaliteta vode, smanjila količina nutrijenata, te smanjila količina sedimenta. Ovi ciljevi se mogu postići primjenom hidrotehničkih i ekoloških mjera a koje uključuju radove na uređenju korita vodnog sustava Šarkanjskog Dunavca. Hidrotehničkim objektima će se omogućiti održavanje povoljnih vodostaja za vrijeme niskih protoka, a ekološkim mjerama odnosno radovima na koritu će se ukloniti sediment i vegetacija koji uzrokuju povećanje stupnja trofičnosti područja.

Uređenjem i revitalizacijom Šarkanjskog i Lorencovog Dunavca, ujedno bi se omogućio i učestaliji dotok svježih dunavskih voda u područje Topoljskog Dunavca koji je od iznimnog ekološkog i gospodarskog značenja s obzirom da obiluje vrijednim staništima, koristi se u rekreacijske i turističke svrhe, a ujedno je i temeljni vodni resurs za razvoj navodnjavanja na tom području. Na taj način omogućit će se akumuliranje svježih dunavskih voda u području Topoljskog Dunavca za navedene namjene.

Predmetnih zahvat usklađen je s projektnim rješenjem Revitalizacije područja Topoljskog Dunavca (Elektroprojekt d.d. Zagreb, 2013.). Ovaj projekt predviđa izgradnju nove crpne stanice na lokaciji ustave između Topoljskog i Šarkanjskog Dunavca kako bi se omogućilo crpljenje vode u Topoljski Dunavac iz pri srednjim i srednje niskim vodostajima Dunava. Kod ušća Šarkanjskog Dunavca srednji vodostaj je 83,04 mnm, a srednji niski je 80,94 mnm. To znači da bi trebalo urediti i očistiti korito Šarkanjskog Dunavca u dužini 3 km na kotu 80,0 mnm kako bi do nove crpne stanice Šarkanj dolazilo i pri srednjim i umjereno niskim vodostajima Dunava dovoljno vode da se kapacitetom crpke od 1 m³/s dopunjuje Topoljski Dunavac.

Planiranu revitalizaciju potrebno je provesti sukladno Zakonu o vodama, Strategijom upravljanja vodama, Okvirnom direktivom o vodama Europske unije i Direktivom o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima uz multidisciplinarni pristup u izradi Studije.



3.2. RADOVI NA UREĐENJU KORITA

Izmuljenje korita

S ciljem uspostavljanja kontinuiranog toka u Šarkanjskom dunavcu odnosno utoka voda iz rijeke Dunav tijekom cijele godine potrebno je očistiti i produbiti korito Šarkanjskog i Lorencovog Dunavca. Širina dna korita će varirati u odnosu na trenutnu prirodnu konfiguraciju korita.

Građevinski zahvati u okviru mjera revitalizacije područja obuhvaćati će izmuljivanje zajedno sa čišćenjem vegetacije na području za koje se predviđa da će biti pod vodom nakon provedbe mjera revitalizacije. Trenutne dubine Šarkanjskog Dunavca ne prelaze dubinu od 1,0 m na centralnim dijelovima. Kota vode načinjena tijekom snimanja terena 2012. godine iznosila je 81,90 m nm.

Površina koju treba očistiti od vegetacije i na kojoj treba provesti iskopavanje mulja iznosi 11,5 hektara. U sklopu izmuljivanja područja predlaže se vađenje mulja u dubini od 1,5 - 2,0 m što na navedenoj površini ukupno iznosi cca 125.000,00 m³ ovisno o dubini iskopa. U sklopu daljnjih istraživanja predlaže se mjerenje točnih dubina mulja kako bi se dobile točne količine mulja na lokalitetu.

Od ukupne količine iskopa, iskop Šarkanjskog Dunavca iznosi cca 75.500 m³, a iskop Lorencovog Dunavca i za potrebe izgradnje mostova iznosi 49.500 m³.

Na području uređenja projektirane su različite kote izmuljenja kako je prikazano na slici 3.1:

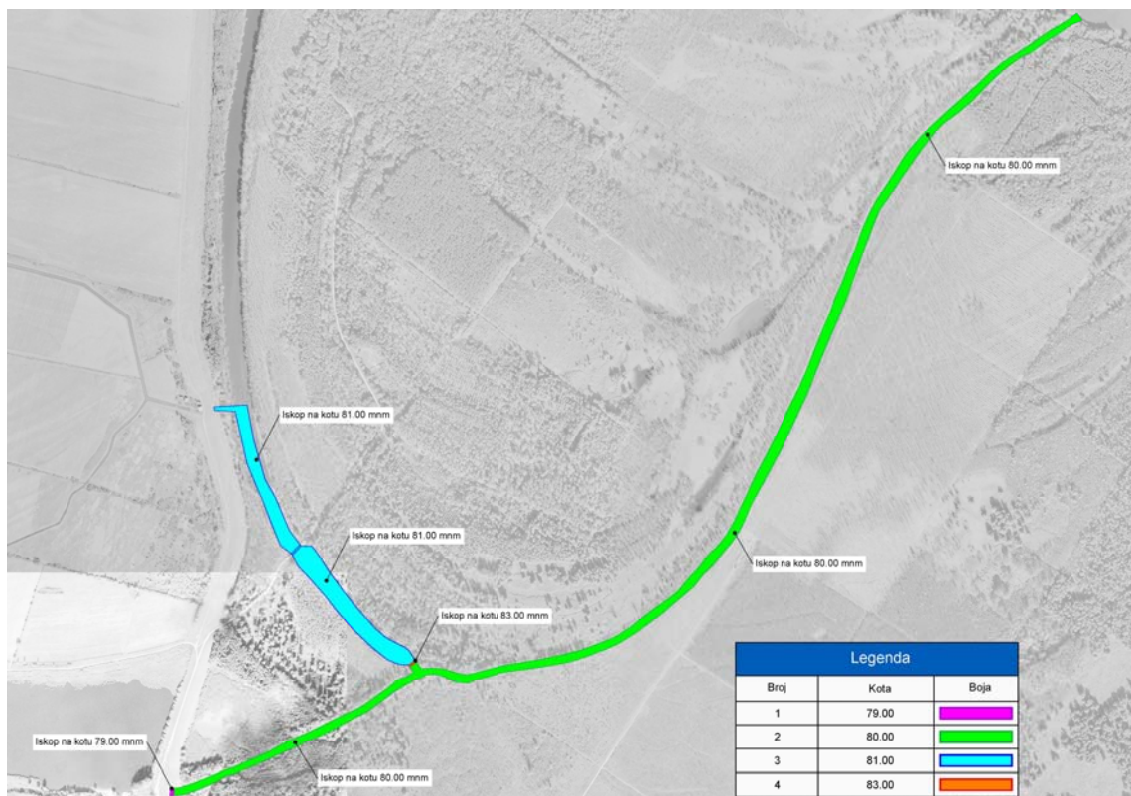
- Kota 79,00 m nm na području buduće crpne stanice Šarkanj radi osiguranja biološkog minimuma u vodotoku;
- Kota 80,00 m nm za potrebe čišćenja Šarkanjskog Dunavca
- Kota 81,00 m nm za potrebe čišćenja Lorencovog Dunavca
- Kota 83,00 m nm na području planiranog praga između Šarkanjskog i Lorencovog Dunavca

Samo postupak izmuljivanja područja može se izvoditi u vodi ili na suhom. Izmuljivanje u vodi podrazumijeva korištenjem plovećih strojeva za refuliranje u uvjetima sadašnjeg stanja. Refuliranjem se, uz sediment, zahvaćaju i veće količine vode te flore i faune iz vodotoka, te je iz tog razloga potrebno izgraditi odgovarajuće taložnice za sedimentaciju refuliranog materijala.

Izmuljivanje na suhom bi zahtijevalo izvođenje radova kada nema vode u Dunavcu ili ispuštanjem vode iz Dunavca, te vađenje mulja bagerima ili sličnom mehanizacijom predviđenom za zemljane radove. .

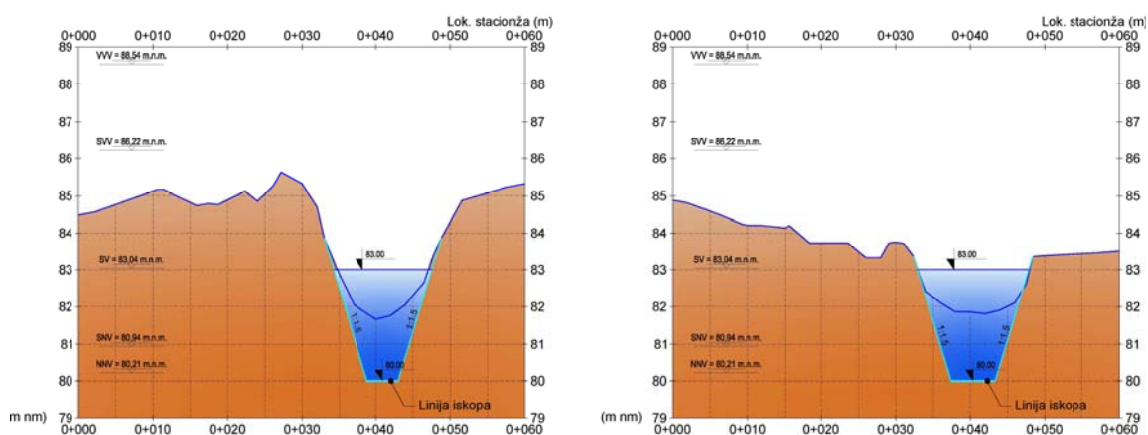


STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA



Slika 3.1. Pregledna situacija kota dna iskopa

Već je gore spomenuto da će širina korita Šarkanjskog Dunavca varirati u odnosu na trenutnu konfiguraciju terena. Pokosi će se izvoditi u nagibu 1:1.5 od dna korita na koti 80,00 m nm pa do ureza u postojeći teren.

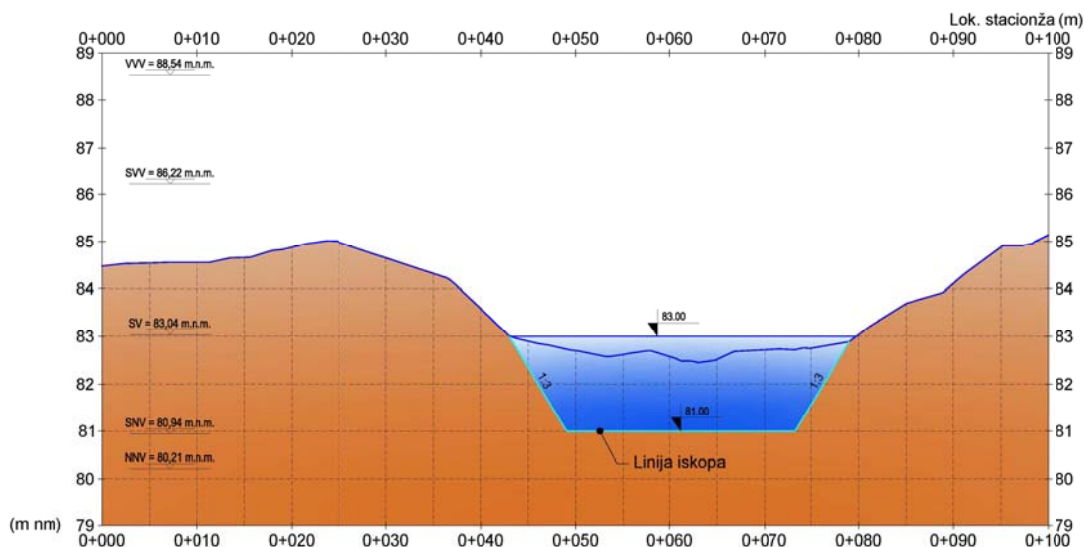


Slika 3.2. Poprečni profili izmuljenja Šarkanjskog Dunavca

Izmuljenje Lorencovog Dunavca vrši se na koti 81,00 m nm s pokosima 1:3. Širina dna također varira da bi se zadržao što prirodniji izgled.



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA



Slika 3.3. Poprečni profili izmuljenja Lorencovog Dunavca

Tehnologija izmuljenja korita

U konkretnom slučaju predviđeno izmuljenje moguće je izvesti na dva načina:

1. s vodene površine – refuliranjem
2. klasičnom suhom mehanizacijom s obale

Predložena tehnologija	Prednosti	Nedostaci
1. s vodene površine – refuliranjem	<ul style="list-style-type: none">• Najmanji utjecaj na okoliš (nema potrebe za krčenjem).• Određena ušteda u odnosu na suhozemnu mehanizaciju obzirom da je manje krčenja.	<ul style="list-style-type: none">• Nemogućnost izvedbe svih radova s vode - na pojedinim lokacijama ipak je neophodan rad suhozemne mehanizacije.• Nešto veći troškovi čišćenja (cca 30% do 40% veći nego kod rada suhozemnom mehanizacijom).• Najteže je ostaviti oaze za repopulaciju autohtonim vrstama.
2. klasičnom suhom mehanizacijom s obale	<ul style="list-style-type: none">• Nešto jeftinija izvedba.• Moguće je ostaviti izdvojena područja vegetacije koje bi imale ulogu oaza s ciljem ponovnu kolonizaciju autohtonih vrsta na području zahvata.	<ul style="list-style-type: none">• Relativno velike površine koje je potrebno iskrčiti. Relativno velik broj kamiona (dempera) koji svojim radom predstavljaju problem u okolišu.• Najveća ugroza staništa područja Šarkanjskog Dunavca.



○ **izmuljenje s vodene površine – refuliranjem**

Istaloženi sediment moguće je otkloniti sa dna vodotoka korištenjem plovne mehanizacije za refuliranje. Predviđeno je korištenje plovne mehanizacije manjih dimenzija, obzirom na gabarite vodnog tijela i pristupnih putova.

Prije provođenja čišćenja jezera potrebno je obilježiti rubove područja čišćenja. Kad se obilježi područje čišćenja plovilo za čišćenje sa svojom garniturom za iskop obavlja iskop u jezeru na projektiranu kotu čišćenja. Prilikom provođenja čišćenja jezera stroj mora kontrolirati dubinu čišćenja na dubinomjeru instaliranom na stroju.

Čišćeni sitnozrni materijal deponirat će se na predviđene lokacije. Po izvedenim radovima izvršit će se kontrolno snimanje poprečnih profila radi kontrole izvršenih radova.

○ **izmuljenje suhozemnom mehanizacijom**

Istaloženi sediment moguće je otkloniti sa dna vodotoka korištenjem klasičnih strojeva (bageri s dugom rukom) i dovoz s razastiranjem na za to predviđene lokacije. Predviđena je uporaba bagera s dugom rukom, buldožera i kamiona (dempera).

Prije provođenja čišćenja potrebno je obilježiti rubove područja čišćenja. Potrebno je osigurati pristupni koridor na obali vodnog tijela i zonu rada za stroj kojim se vrši čišćenje. Nakon što su ove radnje izvršene strojem se uklanja sediment odnosno vrši uređenje dan i pokosa vodnog tijela. Prilikom provođenja čišćenja stroj mora kontrolirati dubinu čišćenja na prikladan način (markeri na ruci stroja i slično).

Čišćeni sitnozrni materijal deponirat će se na predviđene lokacije. Po izvedenim radovima izvršit će se kontrolno snimanje poprečnih profila radi kontrole izvršenih radova.

Izrađivač studije mišljenja je da varijanta 1. predstavlja najprihvatljivije rješenje. Međutim konačni odabir tehnologije izmuljenja korita ovisit će o potrebama i mogućnostima investitora te će biti predmet dodatnih analiza u detaljnoj projektnoj dokumentaciji.



Deponiranje mulja

U nastavku je dan pregled varijanti za rješavanje pitanja mulja iskopanog na području korita Šarkanjskog Dunavca.

Za odlaganje mulja predložene su dvije varijante:

1. Odlaganje materijala uz korito Šarkanjskog Dunavca na mjestima postojećih prirodnih depresija te tako uklopiti u prirodni krajolik.
2. Odlaganje iskopanog materijala neposredno uz nasip koji se proteže od crpne stanice na Lorencovom Dunavcu do planirane crpne stanice na Topoljskom Dunavcu. Ovom varijantom bi se dodatno učvrstila nožica postojećeg nasipa.

Ukoliko sastav mulja, odnosno njegova fizikalna svojstva zadovoljavaju zahtjeve za njegovo korištenje u građevinske svrhe također se nudi i alternativno rješenje stavljanja iskopanog materijala tržište. Na taj način je moguće dijelom financirati planirane zahvate, a ujedno osigurati i građevinski/nasipni materijal za razvojne i druge projekte na području Osječko-baranjske županije.



Slika 3.4. Prijedlog deponiranja iskopanog materijala



STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA

Predložena varijanta	Prednosti	Nedostaci
1. Odlaganje materijala uz korito Šarkanjskog Dunavca	<ul style="list-style-type: none">Osiguravanje višeg stupnja zaštićenosti od velikih voda te na taj način osiguravanje područja za održivo gospodarenje šumama.	<ul style="list-style-type: none">Ubrzano nestajanje određenog tipa staništa (no to je ujedno i sudbina tog područja) - tranzicija iz poplavne livade u poplavnu šumu.Koncentrirane površine - relativno velike transportne udaljenosti.
2. Odlaganje iskopanog materijala neposredno uz nasip	<ul style="list-style-type: none">Osiguranje višeg stupnja sigurnosti nasipa izvođenjem balasta.Izdužene površine relativno male transportne udaljenosti.Nema ugroze za staništa (košene površine ostaju košene površine).	<ul style="list-style-type: none">Veći trošak izvođenja radova zbog većih transportnih udaljenosti.
3. Korištenje materijala u građevinske svrhe	<ul style="list-style-type: none">Prirodne površine nisu zasute materijalom iz čišćenja.Investicijski i ekonomski bonitet.	<ul style="list-style-type: none">Veća organizacijska, vremenska i financijska opterećenja.

Izrađivač studije mišljenja je da varijanta 3. predstavlja najprihvatljivije rješenje, naravno u slučaju da fizikalna svojstva materijala zadovoljavaju uvjete korištenja u građevinske svrhe. U suprotnom varijanta 2. predstavlja najprihvatljiviji rješenje. Stoga konačni odabir načina rješavanja pitanja mulja ovisit će o rezultatima ispitivanja mulja, dok će deponiranje mulja ukoliko fizikalna svojstva ne budu zadovoljavala zahtjeve biti predmet dodatnih analiza u detaljnoj projektnoj dokumentaciji.



3.3. HIDROTEHNIČKI ZAHVATI

Uređenje na širem području nove crpne stanice Šarkanj

Radi zadržavanja krajobrazne osobitosti i održavanja povoljnog režima voda bitnih za očuvanje močvarnih staništa na promatranom području potrebno je da vodostaj u Topoljskom Dunavcu ne bude niži od 82,00 m nm, jer pri nižim vodostajima voda se povlači i znatne površine dna na krajevima Topoljskog Dunavca ostaju bez vode.

Nadopunjavanje Topoljskog Dunavca u rujnu i po potrebi u studenom važno je za funkciju očuvanja i zaštite ptičjih vrsta, jer navedeno područje pripada međunarodnom važnom području za ptice Podunavlje i donje Podravlje. Također okoliš Topoljskog Dunavca čine uglavnom vrlo plodne poljoprivredne površine koje se djelom već navodnjavaju, a u planu je i povećanje površina pod navodnjavanjem.

Također revitalizacija Topoljskog Dunavca uključivala bi dovod vode iz Dunava preko Šarkanjskog Dunavca – gravitacijski ili po potrebi precrcpljivanjem.

Zbog svega navedenog uređenje na području crpne stanice uključuje iskop dna korita na kotu 79,00 m nm kako bi se osigurao dovoljne količine vode za potrebe Topoljskog Dunavca.

U nastavku se daje izvod iz **Studije revitalizacije područja Topoljskog Dunavca - Elektroprojekt d.d. Zagreb 2013. god.**

„U Topoljskom Dunavcu s ciljem potreba navodnjavanja na području Puškaš bi trebalo osigurati oko 1.033.000 m³ vode godišnje za oko 639 ha površina koje obrađuje Belje Darda i PZ Cerina Topolje. U slučaju proširenja ploha navodnjavanja izmjenom sadašnjih imovinsko-pravnih odnosa, procjenjuje se da bi se moglo navodnjavati oko 1100 ha raznih kultura za što bi trebalo osigurati oko 2.200.000 m³ vode godišnje.“

„Dakle sve sadašnje, kao i planirane dodatne količine vode za navodnjavanje trebalo bi osigurati iz volumena Topoljskog Dunavca između vodostaja 82 i 84 mnm., što se u vodom povoljnim godinama može u manjoj mjeri osigurati prirodnim dotocima (Stara Borza i kanal Puškaš), a u većoj mjeri provedbom upuštanja vode iz Dunava uz uređenje spojnog kanala od ustave Draž do Dunavca. Međutim u vodom siromašnim godinama ove količine treba dopremiti precrcpljivanjem iz Dunava uz nova hidrotehnička rješenja dopreme dovoljnih količina vode i u sušnim razdobljima preko Šarkanjskog Dunavca i nove precrcpne stanice ili preko Crnog kanala, odnosno Karašice ako se poboljša kakvoća vode u tim vodotocima.“

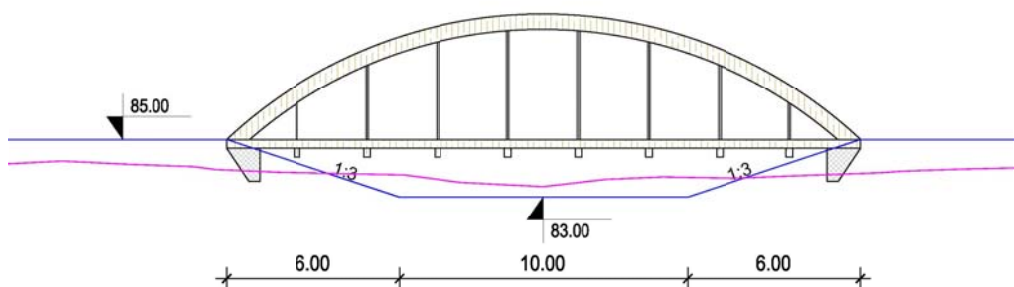
„Osim izgradnje nove crpne stanice neophodno je omogućiti da do dunavskog nasipa dolaze dovoljne količine vode iz Dunava i pri srednjim i pri umjereno niskim vodostajima Dunava. Kod ušća Šarkanjskog Dunavca srednji SV je oko 83,0 mnm, a niski NV oko 80,9 mnm. To znači da bi trebalo urediti i očistiti korito Šarkanjskog Dunavca u dužini 3 km na kotu 80,0 mnm kako bi do nove crpne stanice Šarkanj dolazilo i pri srednjim i umjereno niskim vodostajima Dunava dovoljno vode da se kapacitetom crpke od 1 m³/s dopunjuje Topoljski Dunavac“



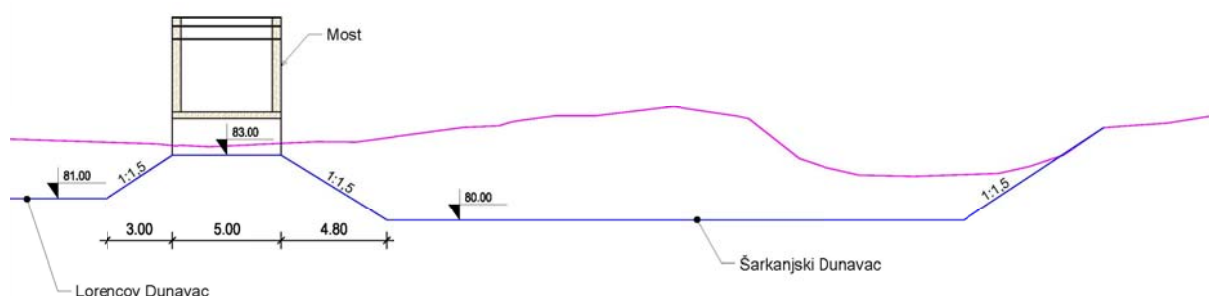
Izvođenje spoja Lorencovog i Šarkanjskog Dunavca

Spoj između Šarkanjskog i Lorencovog Dunavca potrebno je prokopati u širini dna korita od 10,0 m s pokosima 1:3 do postojećeg terena. Predlaže se izvedba praga s kotom 83,00 m nm u širini od 5,0 m. Prag se izvodi kako bi se zadržala te osigurala dovoljna količina vode u Lorencovom Dunavcu. Kota dna iskopa Lorencovog Dunavca iznosi 81,00 m nm dok kota dna iskopa Šarkanjskog Dunavca iznosi 80,00 m nm.

Zahvat obuhvaća izvedbu novog mosta. Most je zamišljen kao lučni most. Most dužine 22,0 m, širine hodne i prometne plohe 4,0 m, te će služiti za pješački i laki cestovni promet. Preko sustava sekundarnih nosača koji s lukova vise na čeličnim nosačima bit će položena hodna ploha od hrastovih greda. Elementi prometne plohe bit će impregnirani i premazani lazurama s UV-zaštitom za drvene konstrukcije na otvorenom, a gornja strana lukova bit će zaštićena limenim opšavom.



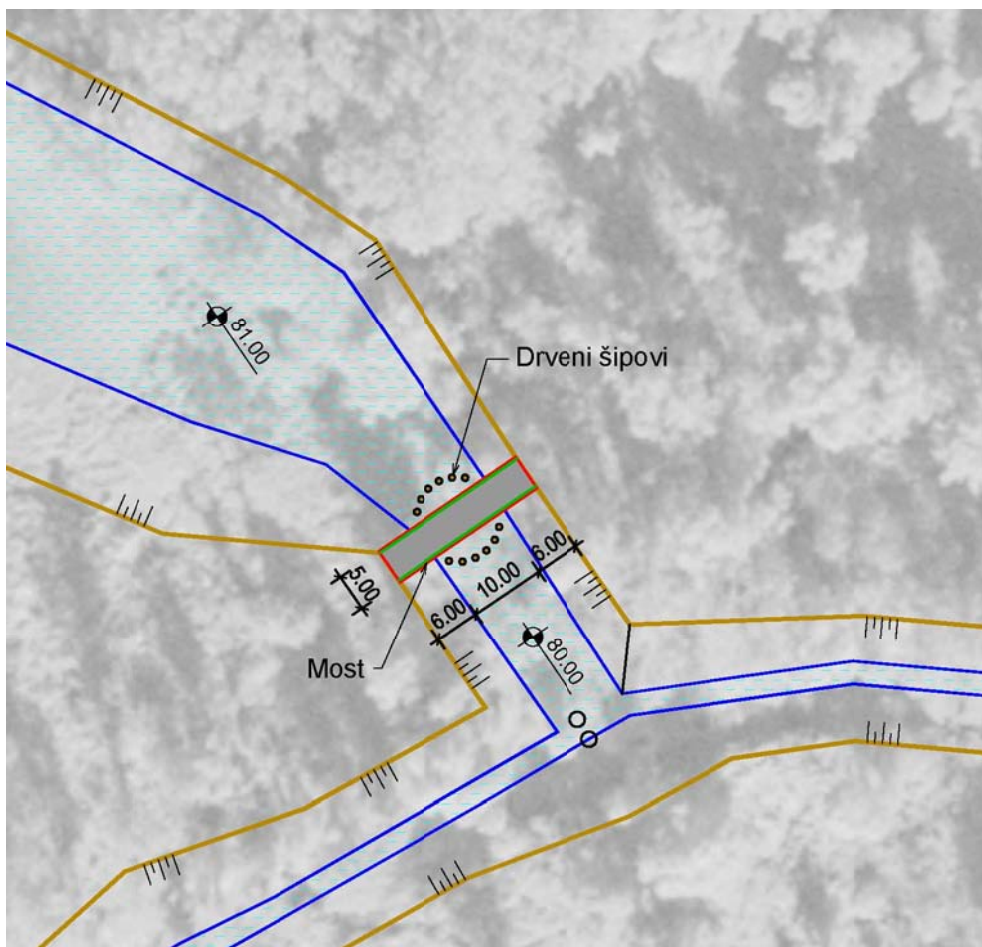
Slika 3.5. Uzdugni presjek planiranog mosta



Slika 3.6. Poprečni presjek planiranog mosta



Također predviđa se izvedba drvenih šipova u svrhu sprječavanja prolaska i nakupljanja grana, šiba i dr. Predlaže se čišćenje nakupljenog materijala najmanje 2 puta godišnje i to u rano proljeće i kasnu jesen te nakon prolaska velikih voda, ako se obilaskom utvrdi nužnost čišćenja.

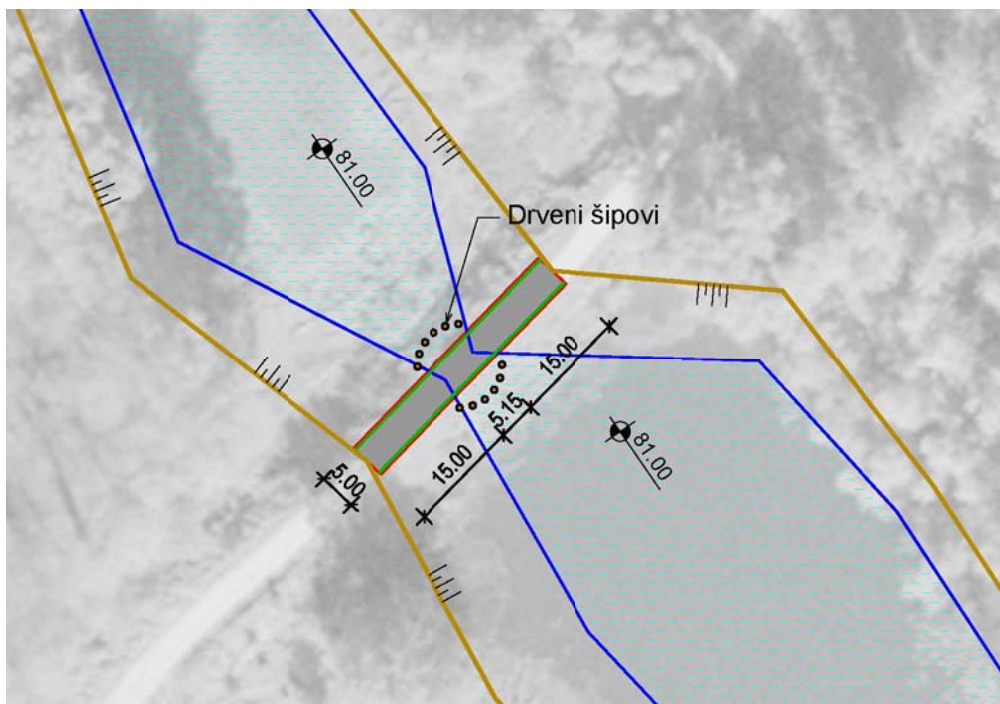


Slika 3.7. Tlocrt planiranog mosta na spoju između Lorencovog i Šarkanjskog Dunavca

Izgradnja mosta na Lorencovom Dunavcu

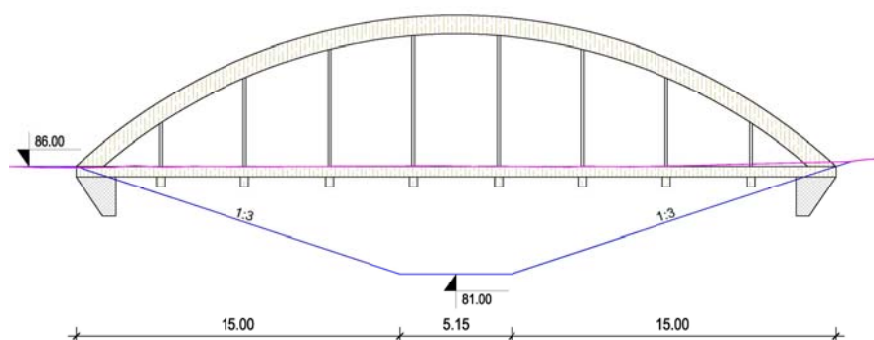
Uvidom u postojeće stanje prijelaz preko Lorencovog Dunavca izveden je u obliku zemljanog nasipa te samim time nema protoka odnosno izmjena vode. U svrhu protočnosti Lorencovog Dunavca potrebno je prokopati zemljani nasip, te izvesti novi most u duljini od cca 35 m.

Iskop dna korita Lorencovog Dunavca vrši se na koti 81,00 m nm. Nasip će se prokopati u širini dna od 5,15 m također na koti 81,00 m nm. Pokose ispod planiranog mosta potrebno je izvesti u nagibu 1:3 od dna na koti 81,00 m nm do postojećeg terena.



Slika 3.8. Tlocrt planiranog mosta na Lorencovom Dunavcu

Projektom se predlaže izvedba novog drvenog mosta. Predloženi most zamišljen je kao lučni most. Planirani most trebao bi biti dužine 35,0 m, hodne širine i prometne plohe 4,00 m, te će služiti za pješački i laki cestovni promet. Preko sustava sekundarnih nosača koji s lukova vise na čeličnim nosačima bit će položena hodna ploha od hrastovih greda. Elementi prometne plohe trebali bi biti impregnirani i premazani lazurama s UV-zaštitom za drvene konstrukcije na otvorenom, a gornja strana lukova bit će zaštićena limenim opšavom.



Slika 3.9. Presjek planiranog mosta

Predviđena trajnost mostova je oko 50 godina.



3.4. PROCJENA TROŠKOVA REVITALIZACIJE

Troškovi realizacije i rada planiranog zahvata revitalizacije područja Šarkanjskog Dunavca prvenstveno se mogu procijeniti prema pojedinim vrstama radova na samom zahvatu. Radovi obuhvaćaju pripremne radove (čišćenje terena od grmlja i drveća), zemljane radove (priprema lokacije za gradnju praga), izmuljenje kanala, izgradnja dva mosta preko Šarkanjskog i Lorencovog Dunavca i ostalo. Gruba procjena cijene koštanja pojedinih radova dana je sumarno u nastavku.

SUMARNA REKAPITULACIJA

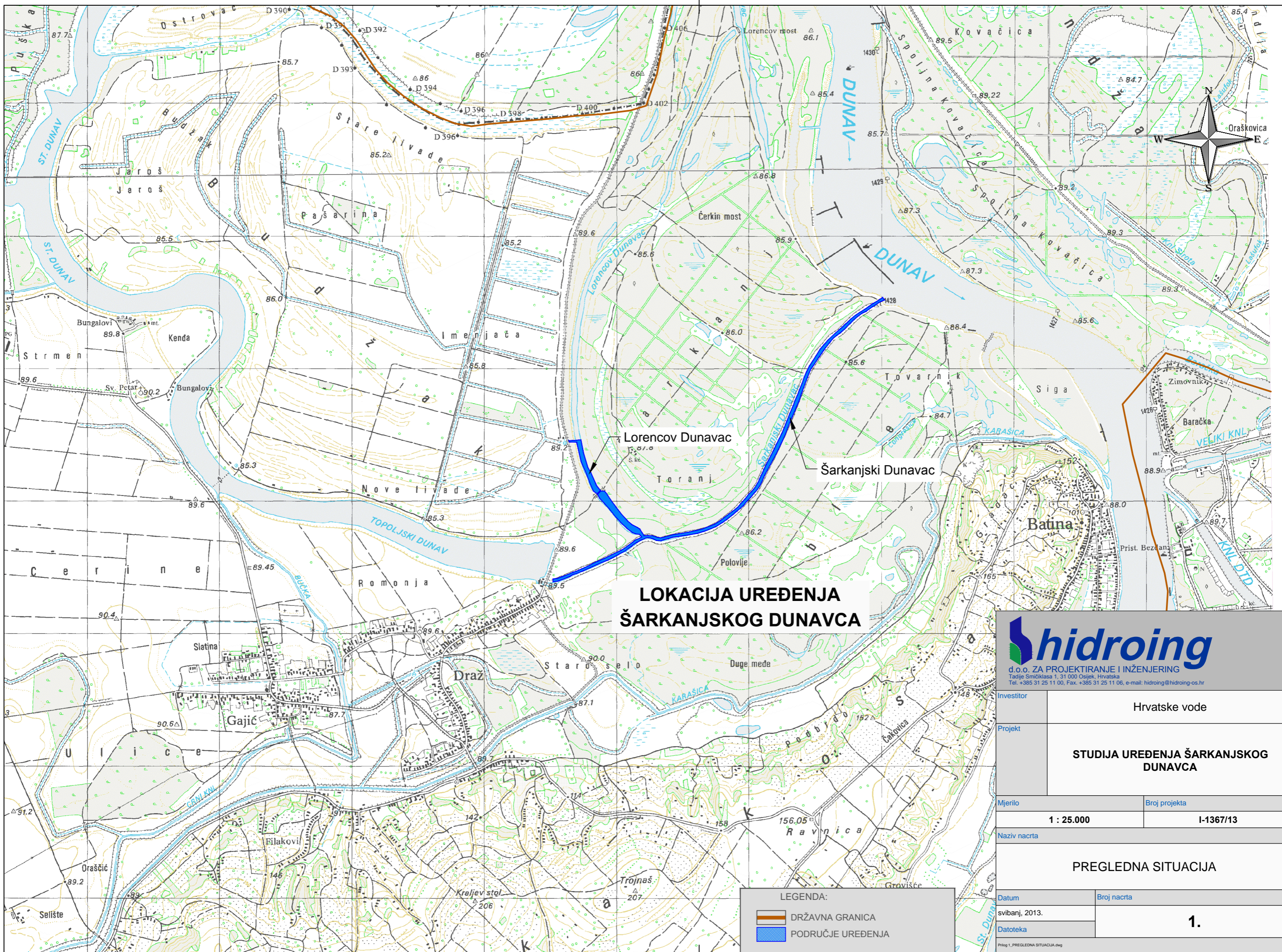
Vrsta radova	Cijena (kn)
Izmuljenja, utovar i odvoz na deponiju udaljenu do 5 km	12.500.000,00
Izvedba praga na spoju Šarkanjskog i Lorencovog Dunavca	500.000,00
Izvedba mosta na spoju Šarkanjskog i Lorencovog Dunavca	1.250.000,00
Izvedba mosta na Lorencov Dunavcu	1.500.000,00
Ukupno:	16.250.000,00

Procijenjena vrijednost investicije iznosi cca. 16.250.000,00 kn. Ovaj iznos predstavlja okvirnu cijenu, dok će se točnija procjena dobiti kroz izradu daljnje dokumentacije. Izražena cijena NE sadrži PDV.



4. NACRTI

Prilog 1 – Pregledna situacija	MJ 1:25.000
Prilog 2 – Situacija na katastarskoj podlozi.....	MJ 1:5.000
Prilog 3 – Situacija s prikazom slojnica i poprečnih profila.....	MJ 1:5.000
Prilog 4 – Situacija zahvata na području Šarkanjskog Duavca	MJ 1:5.000
Prilog 5.1. – Poprečni profili 01 – 04	MJ 1:500
Prilog 5.2. – Poprečni profili 05 – 08	MJ 1:500
Prilog 6 – Detalj mosta na spoju Šarkanjskoh i Lorencovog Dunavca.....	MJ 1:1000, 1:500
Prilog 7 – Detalj mosta na prijelazu Lorencovog Dunavca.....	MJ 1:1000, 1:500



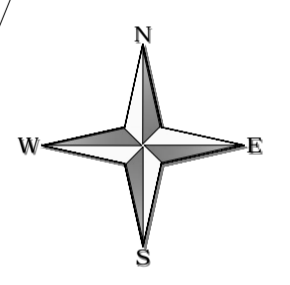
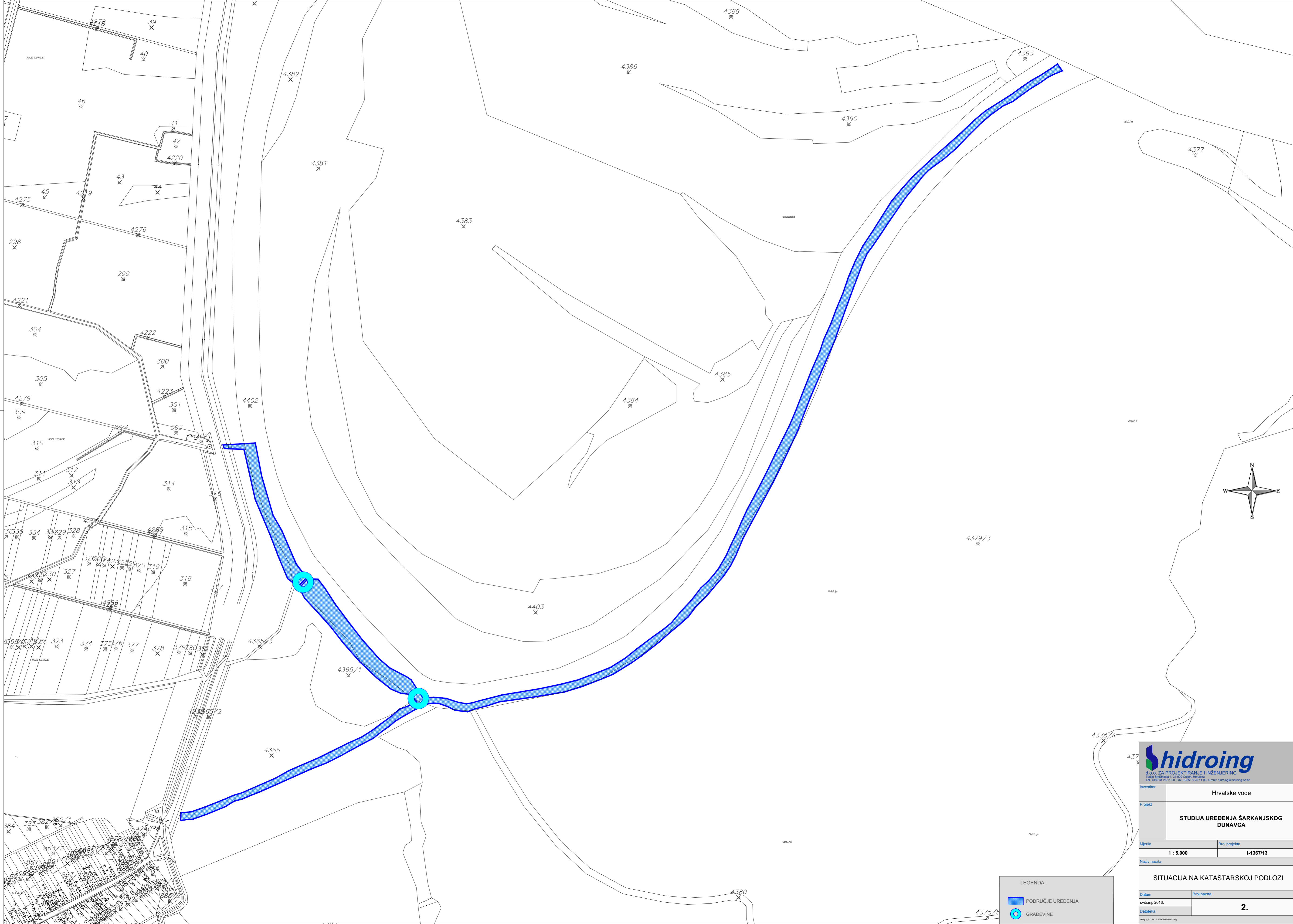
**LOKACIJA UREĐENJA
ŠARKANJSKOG DUNAVCA**

hidroing
d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING
Tadije Smičiklase 1, 31 000 Osijek, Hrvatska
Tel. +385 31 25 11 00, Fax. +385 31 25 11 06, e-mail: hidroing@hidroing-os.hr

Investitor	Hrvatske vode	
Projekt	STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA	
Mjerilo	1 : 25.000	Broj projekta I-1367/13
Naziv nacrt	PREGLEDNA SITUACIJA	
Datum	svibanj, 2013.	Broj nacrt 1.
Datoteka	Prilog 1_PREGLEDNA SITUACIJA.dwg	

LEGENDA:

- DRŽAVNA GRANICA
- PODRUČJE UREĐENJA



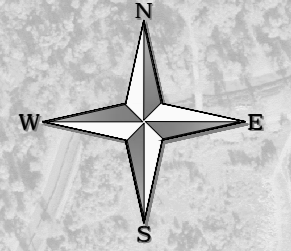
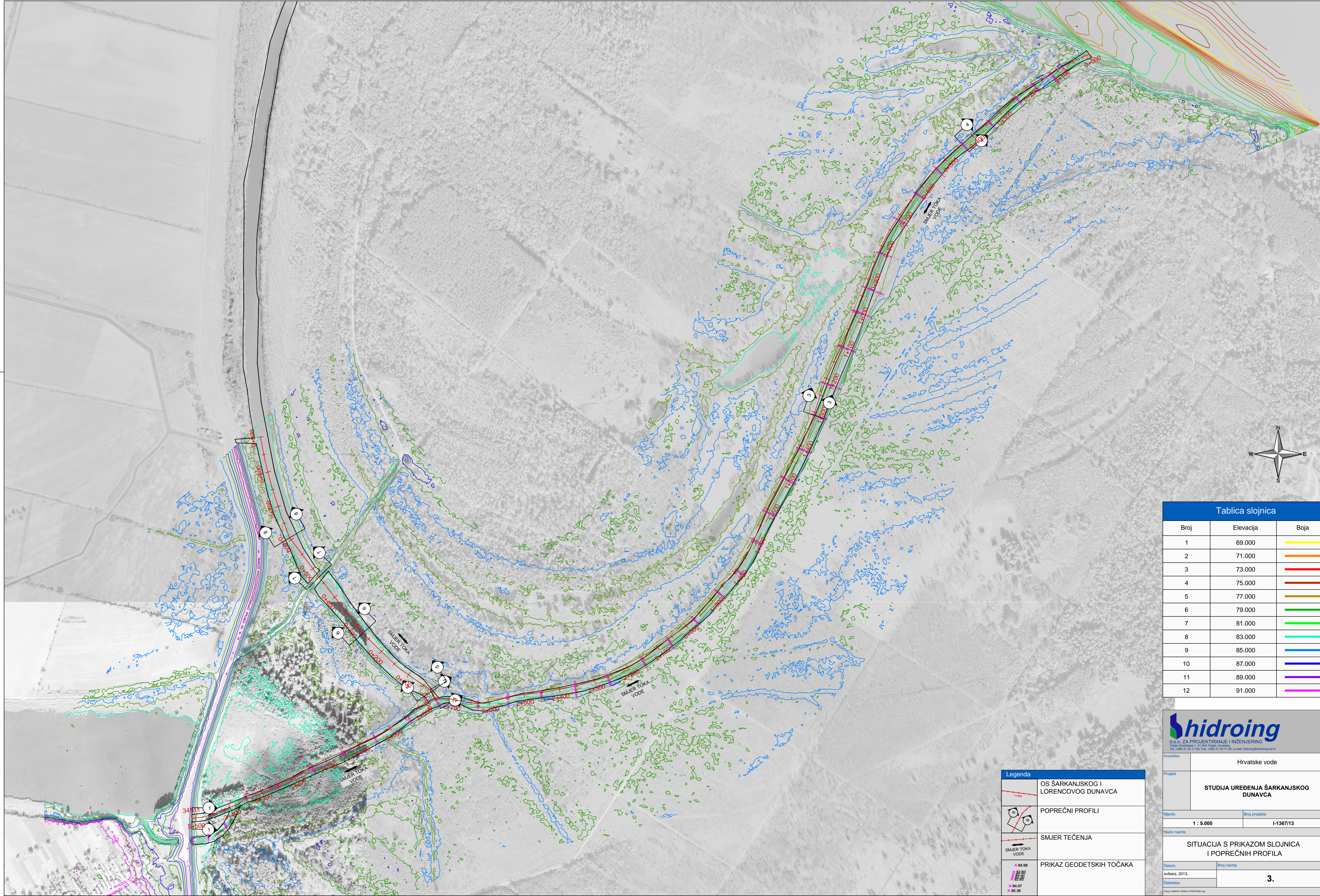
LEGENDA:

- PODRUČJE UREĐENJA
- GRADEVINE

hidroing
d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING
 Štete Čukarićeva 1, 31 000 Šibenik, Hrvatska
 Tel: +385 31 25 11 00, Fax: +385 31 25 11 05, e-mail: hidroing@hidroing-os.hr

Investitor	Hrvatske vode
Projekt	STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA
Mjerilo	Broj projekta
1 : 5.000	I-1367/13
Naziv nacrt	
SITUACIJA NA KATASTARSKOJ PODLOZI	
Datum	Broj nacrt
svibanj, 2013.	2.
Dio skupa	

Plan je sastavni dio projekta i ne može se koristiti izvan njega.

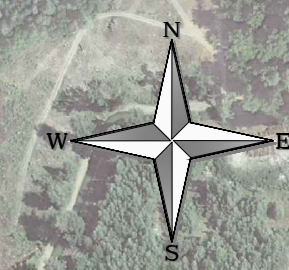
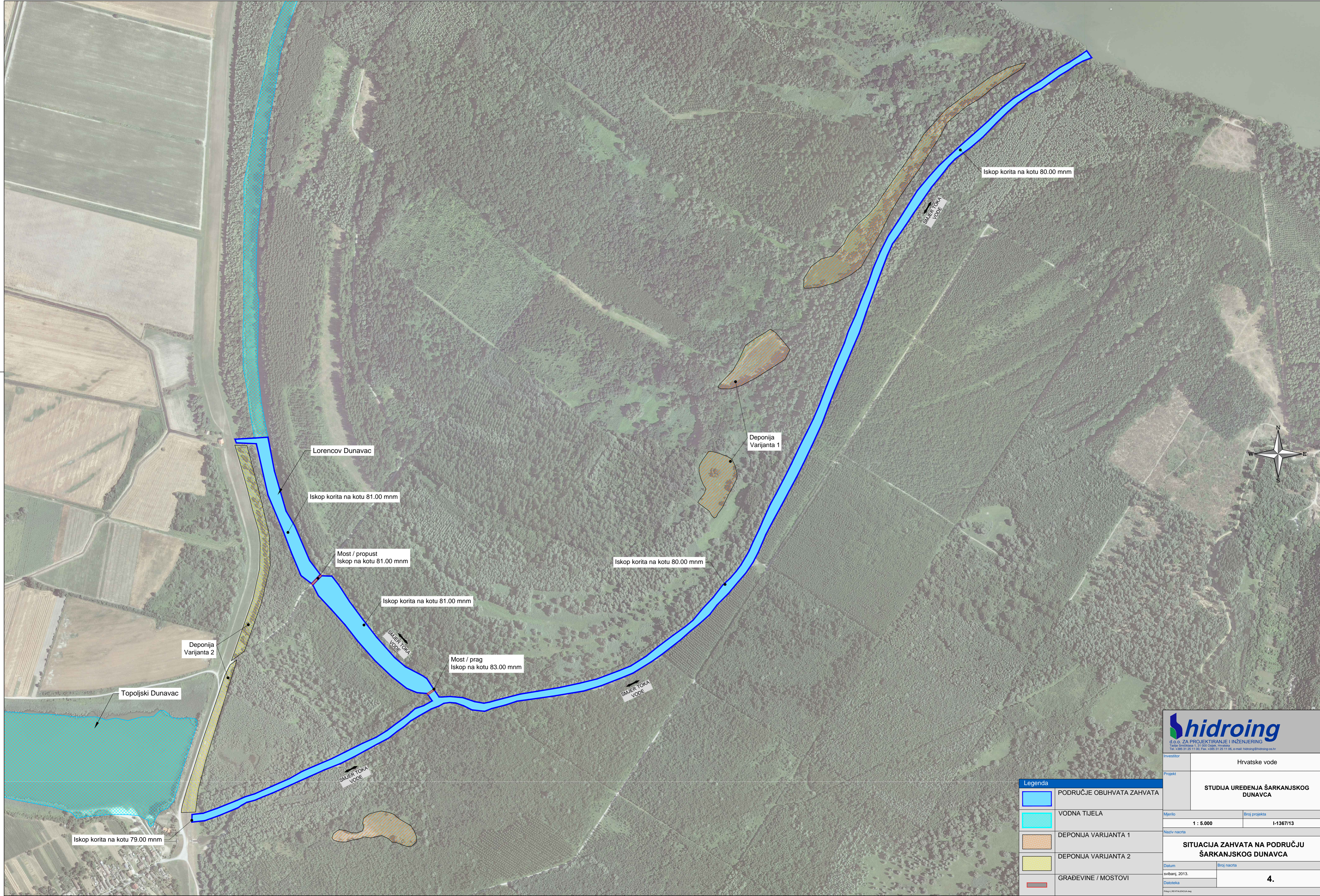


Tablica slojnica		
Broj	Elevacija	Boja
1	69.000	Yellow
2	71.000	Orange
3	73.000	Red
4	75.000	Brown
5	77.000	Gold
6	79.000	Light Green
7	81.000	Green
8	83.000	Teal
9	85.000	Blue
10	87.000	Dark Blue
11	89.000	Purple
12	91.000	Magenta

Legenda	
	OS ŠARKANJSKOG I LORENCOVOG DUNAVCA
	POPREČNI PROFILI
	SMJER TEČENJA
	PRIKAZ GEODETSKIH TOČAKA

hidroing
d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING
Trgovačka Družina 1, 31 000 Osijek, Hrvatska
Tel: +385 31 25 11 01, Fax: +385 31 25 11 01, e-mail: hidroing@hidroing.co.hr

Investitor	Hrvatske vode	
Projekt	STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA	
Mjerilo	Broj projekta	
1 : 5.000	I-1367/13	
Naziv nacrta		
SITUACIJA S PRIKAZOM SLOJNICA I POPREČNIH PROFILA		
Datum	Broj nacrta	
svibanj, 2013.		
Daljnost		3.



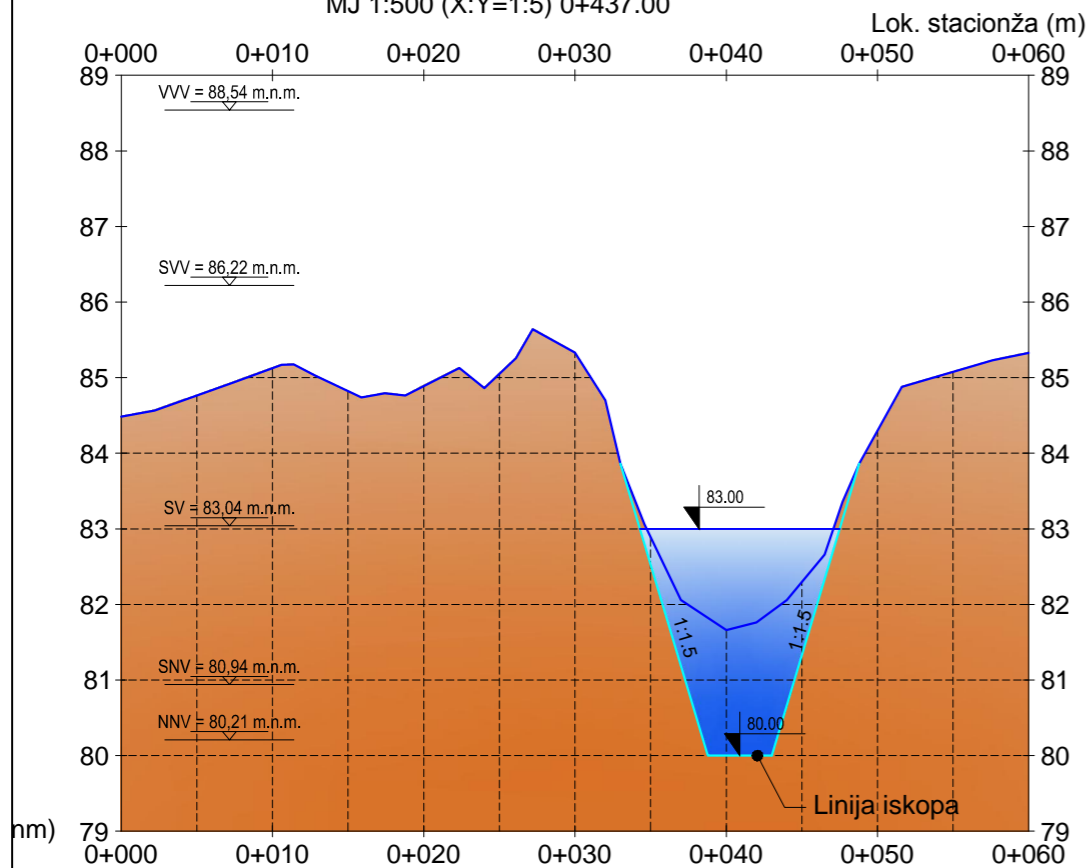
hidroing
 D.O.O. ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING
 Trgovačka ulica 1, 31 000 Osijek, Hrvatska
 Tel: +385 31 25 11 00, Fax: +385 31 25 11 00, e-mail: hidroing@hidroing.hr

Investitor	Hrvatske vode	
Projekt	STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA	
Mjerilo	Broj projekta	
1 : 5.000	I-1367/13	
Naziv nacrt		
SITUACIJA ZAHVATA NA PODRUČJU ŠARKANJSKOG DUNAVCA		
Datum	Broj nacrt	
svibanj, 2013.		
Dakota	4.	

Legenda	
	PODRUČJE OBUHVATA ZAHVATA
	VODNA TIJELA
	DEPONIJA VARIJANTA 1
	DEPONIJA VARIJANTA 2
	GRAĐEVINE / MOSTOVI

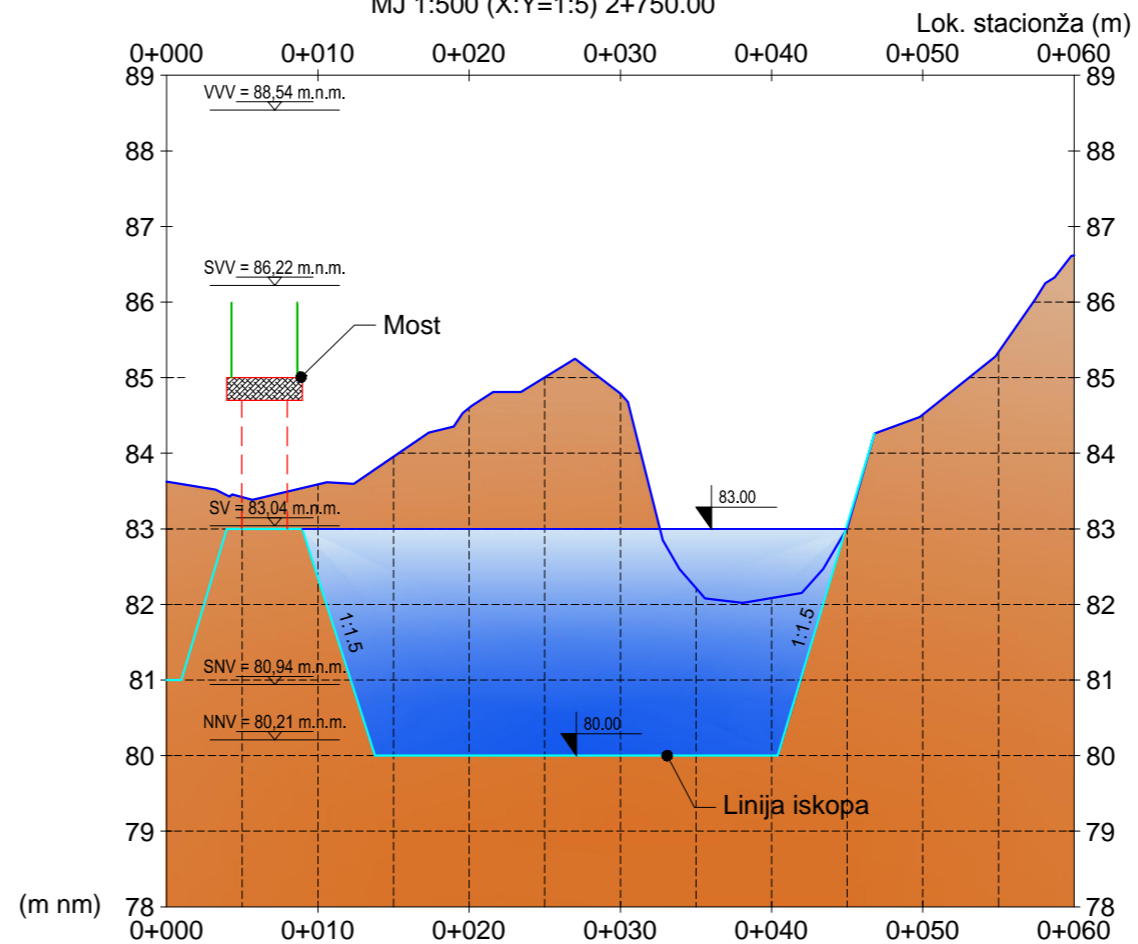
PROFIL 01

MJ 1:500 (X:Y=1:5) 0+437.00



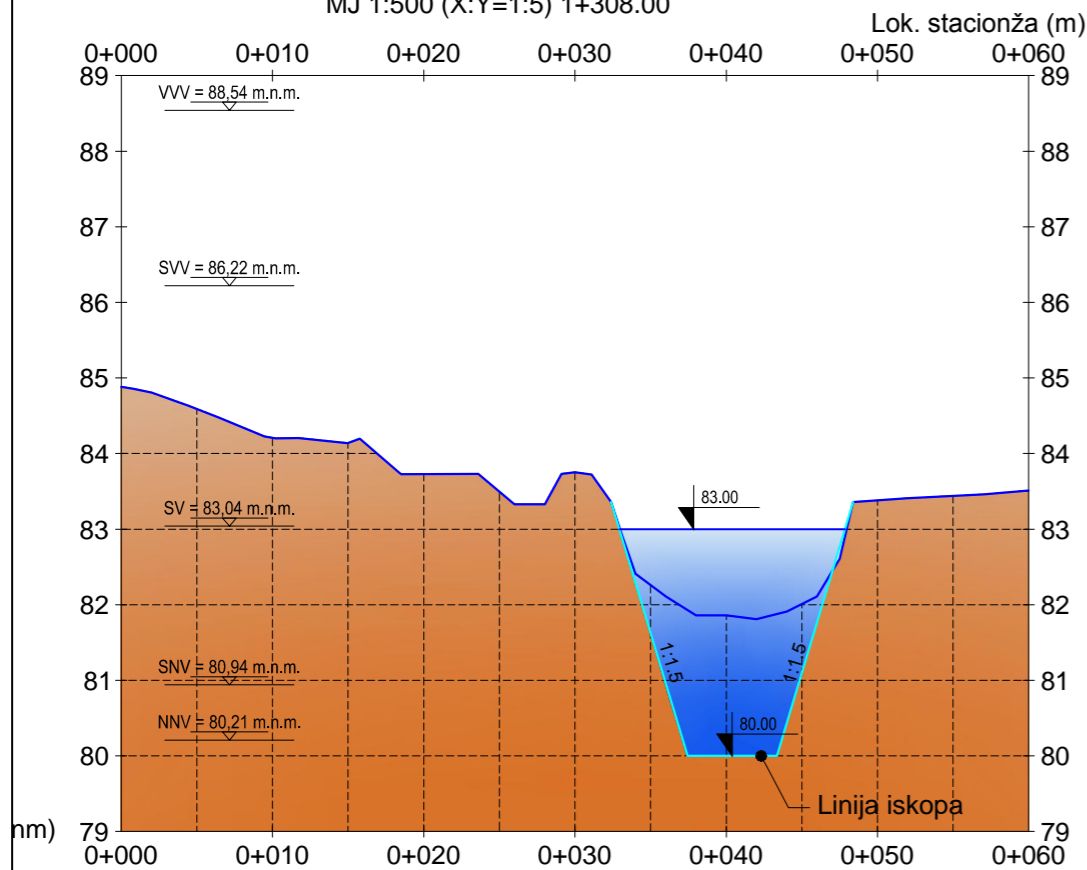
PROFIL 03

MJ 1:500 (X:Y=1:5) 2+750.00



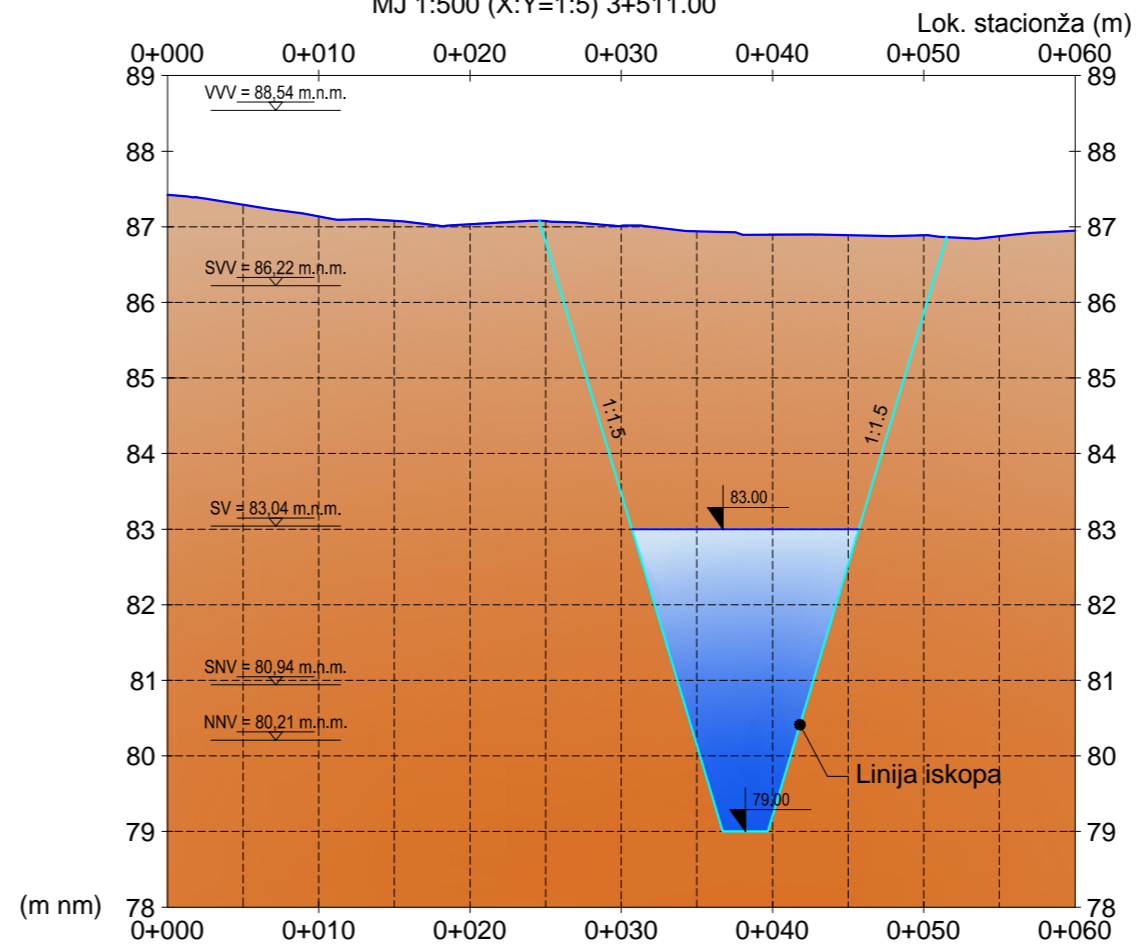
PROFIL 02

MJ 1:500 (X:Y=1:5) 1+308.00



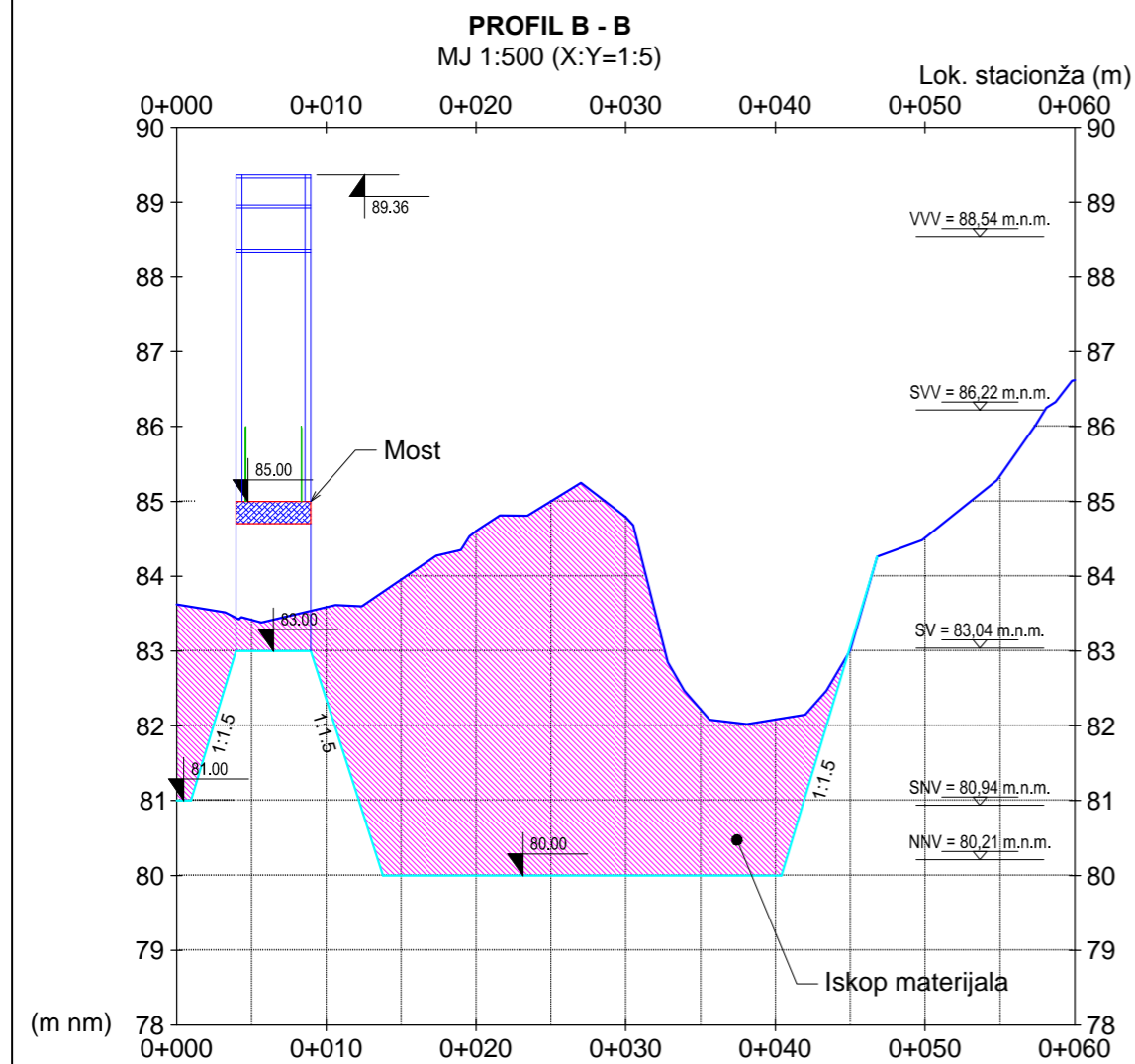
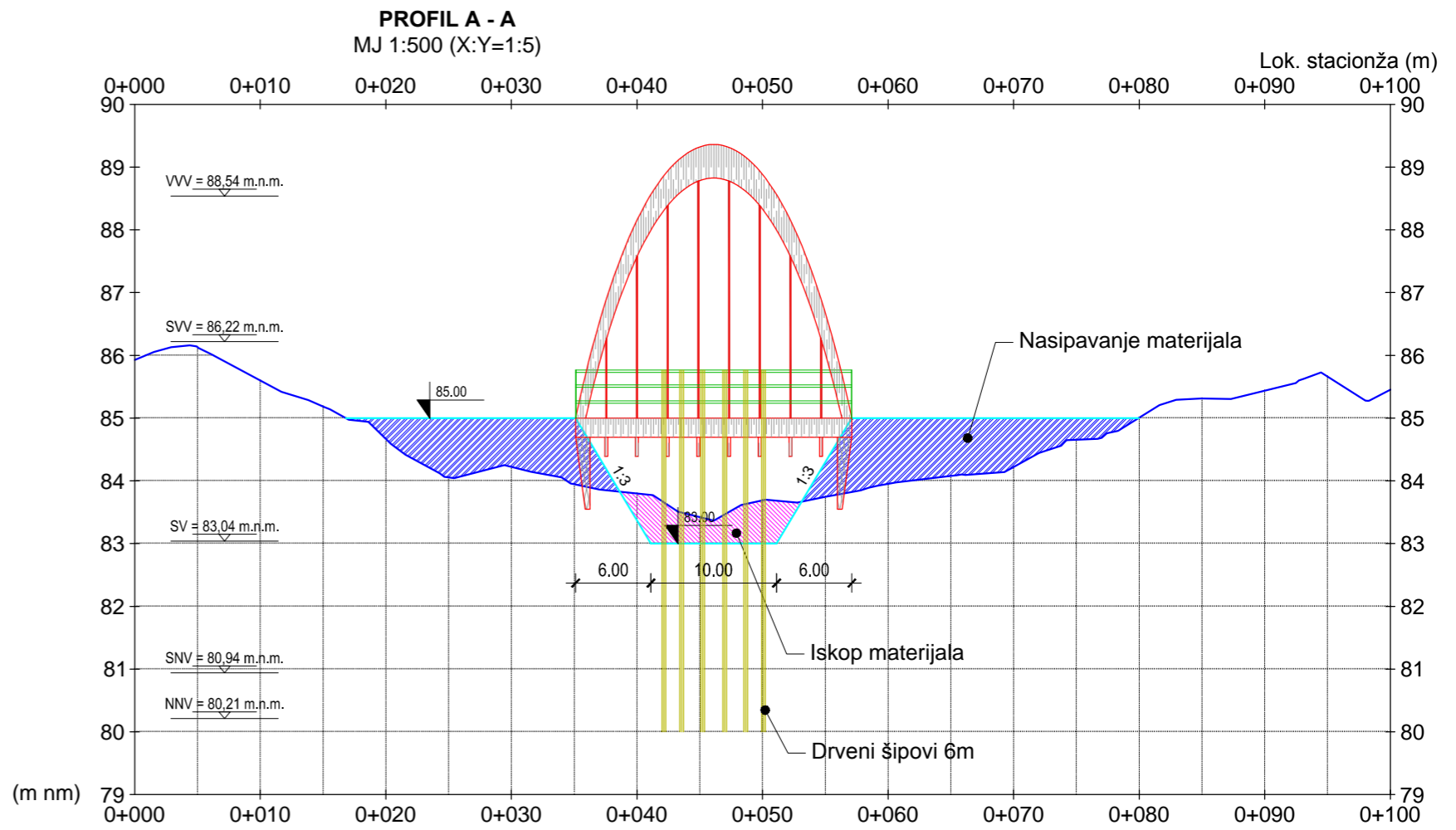
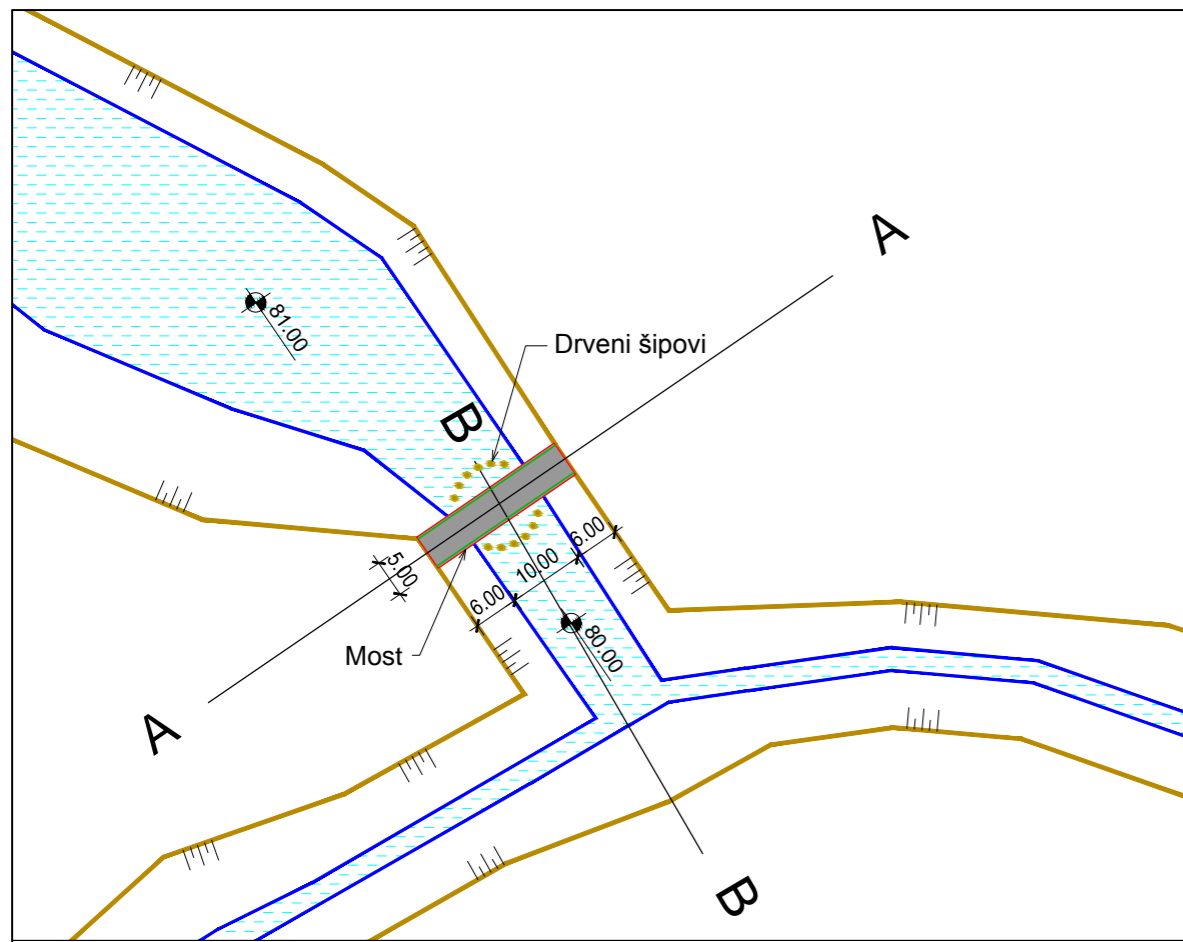
PROFIL 04

MJ 1:500 (X:Y=1:5) 3+511.00



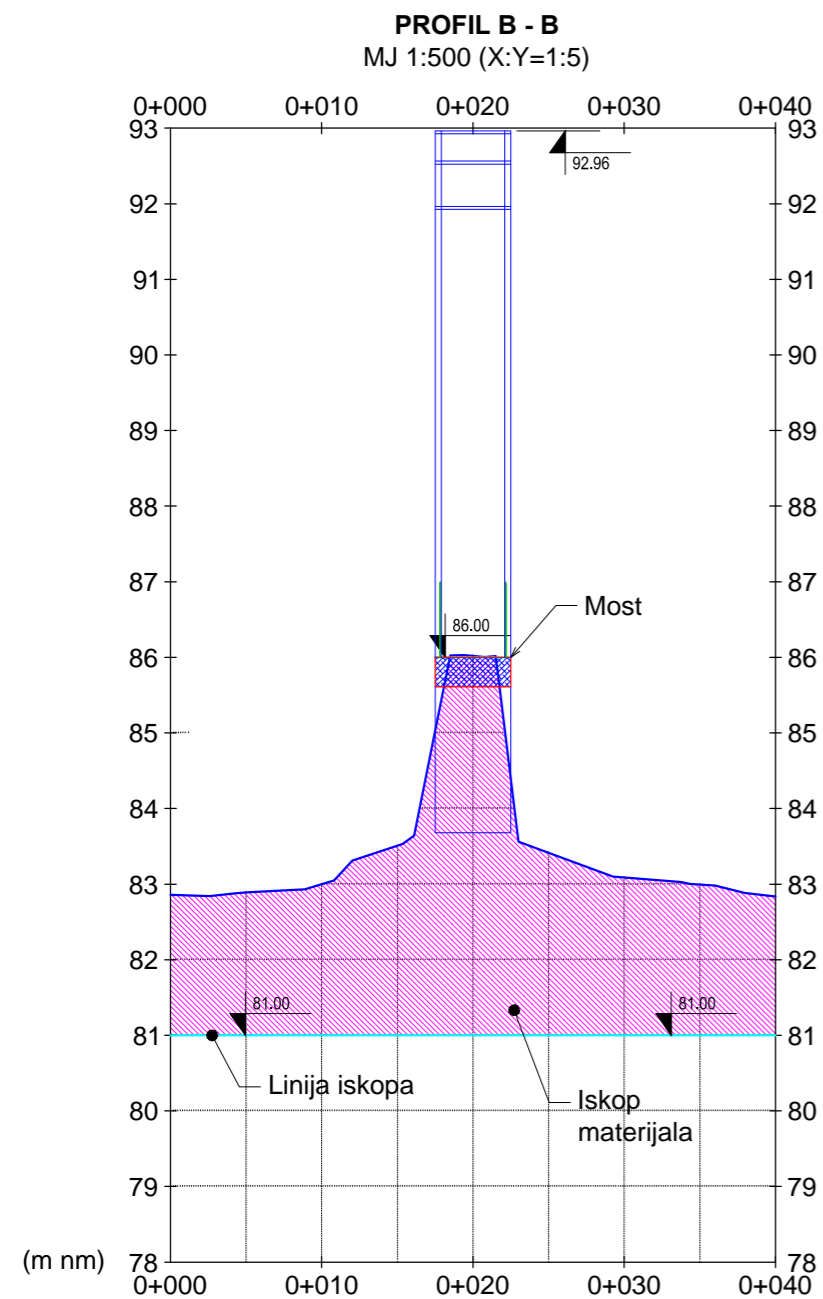
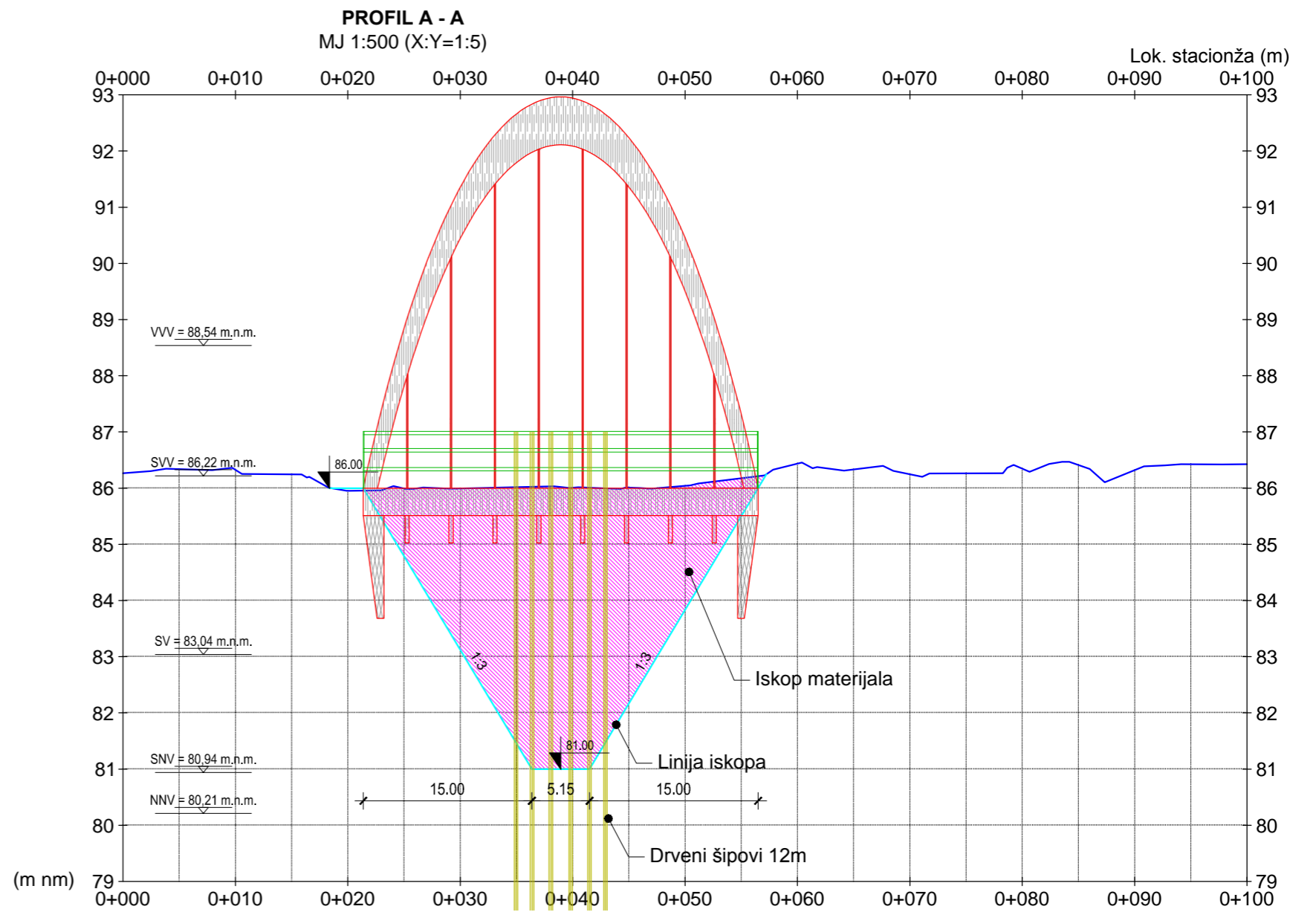
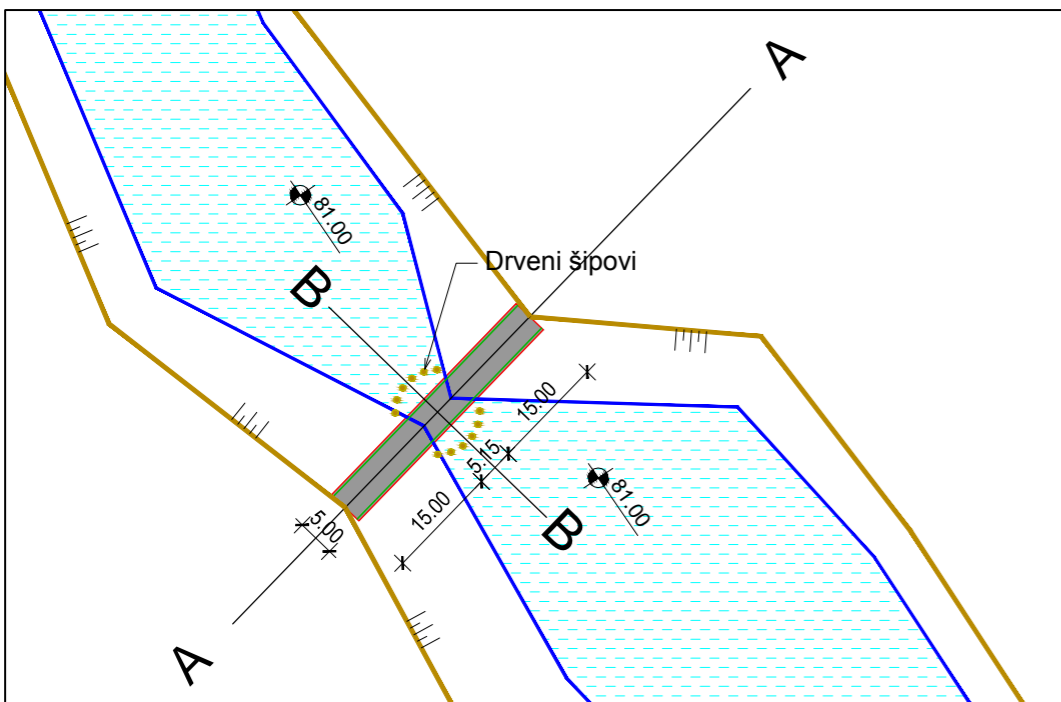
hidroing
 d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING
 Tadije Smičiklase 1, 31 000 Osijek, Hrvatska
 Tel. +385 31 25 11 00, Fax. +385 31 25 11 06, e-mail: hidroing@hidroing-os.hr

Investitor	Hrvatske vode	
Projekt	STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA	
Mjerilo	Broj projekta	
1 : 500	I-1367/13	
Naziv nacrt		
POPREČNI PROFILI 01 - 04		
Datum	Broj nacrt	
svibanj, 2013.	5.1.	
Datoteka		
Prilog 5_PROFILI.dwg		



hidroing
 d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING
 Tadije Smičkasa 1, 31 000 Osijek, Hrvatska
 Tel. +385 31 25 11 00, Fax. +385 31 25 11 06, e-mail: hidroing@hidroing-os.hr

Investitor	Hrvatske vode	
Projekt	STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA	
Mjerilo	Broj projekta	
1 : 1000, 1:500	I-1367/13	
Naziv nacrt		
DETALJ MOSTA NA SPOJU ŠARKANJSKOG I LORENCOVOG DUNAVCA		
Datum	Broj nacrt	
svibanj, 2013.	6.	
Datoteka		
Prilog 6 7_DETALJ_RORUST_MOST.dwg		



hidroing
 d.o.o. ZA PROJEKTIRANJE I INŽENJERING
 Tadije Smičklica 1, 31 000 Osijek, Hrvatska
 Tel. +385 31 25 11 00, Fax. +385 31 25 11 06, e-mail: hidroing@hidroing-os.hr

Investitor	Hrvatske vode	
Projekt	STUDIJA UREĐENJA ŠARKANJSKOG DUNAVCA	
Mjerilo	1 : 1000, 1:500	Broj projekta
		I-1367/13
Naziv nacrt		
DETALJ MOSTA NA PRIJELAZU LORENCOVOG DUNAVCA		
Datum	Broj nacrt	
svibanj, 2013.	7.	
Datoteka		
Prilog 6 i 7, DETALJ ROPUST_MOST.dwg		