

Krajobrazno uređenje obale i poplavnih područja rijeke Plitvice

Hranić, Karla

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:630358>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-16**



Repository / Repozitorij:

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)





Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



KRAJOBRAZNO UREĐENJE OBALE I POPLAVNIH PODRUČJA RIJEKE PLITVICE

DIPLOMSKI RAD

Karla Hranić

Zagreb, lipanj, 2021.



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



Diplomski studij:
Krajobrazna arhitektura

KRAJOBRAZNO UREĐENJE OBALE I POPLAVNIH PODRUČJA RIJEKE PLITVICE

DIPLOMSKI RAD

Karla Hranić

Mentor:
doc. dr. sc. Ines Hrdalo

Zagreb, lipanj, 2021.



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



IZJAVA STUDENTA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Karla Hranić**, JMBAG 017810551, rođena 11.10.1996. u Varaždinu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

KRAJOBRAZNO UREĐENJE OBALE I POPLAVNIH PODRUČJA RIJEKE PLITVICE

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana 27. lipnja 2021. godine

Potpis studenta / studentice



Sveučilište u Zagrebu
Agronomski fakultet

University of Zagreb
Faculty of Agriculture



IZVJEŠĆE O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice **Karle Hranić**, JMBAG 017810551, naslova

KRAJOBRAZNO UREĐENJE OBALE I POPLAVNIH PODRUČJA RIJEKE PLITVICE

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____, dana _____.

Povjerenstvo:

1. doc. dr. sc. Ines Hrdalo - mentor
2. doc. dr. sc. Iva Rechner Dika - član
3. doc. dr. sc. Goran Andlar - član

potpisi:

Zahvala

Ovime zahvaljujem mentorici doc. dr. sc. Ines Hrdalo na pruženoj pomoći prilikom izrade diplomskog rada i svojoj obitelji na podršci tijekom cjelokupnog fakultetskog obrazovanja.

Sadržaj

1.	Uvod.....	3
1.1.	Cilj rada.....	4
1.2.	Materijali i metode rada.....	4
2.	Opis područja i inventarizacija postojećeg stanja.....	5
2.1.	Geografske značajke.....	5
2.2.	Klimatske značajke	7
2.2.1.	Temperatura	7
2.2.2.	Oborine.....	7
2.2.3.	Klimatske promjene.....	7
2.3.	Geomorfološke i geološke značajke	8
2.4.	Hidrološke značajke.....	10
2.5.	Opasnost od poplava.....	13
2.6.	Korištenje i namjena zemljišta	15
2.6.1.	Poljoprivreda	15
2.6.2.	Šume.....	17
2.6.3.	Naselja	18
2.6.4.	Industrijska i eksploatacijska područja	20
2.6.5.	Sport i rekreacija.....	21
2.7.	Bioraznolikost	22
2.7.1.	Staništa	22
2.7.2.	Flora	24
2.7.3.	Fauna	24
2.8.	Kulturno-povijesne i prirodne vrijednosti područja	25
2.8.1.	Kulturno-povijesne vrijednosti	25
2.8.2.	Prirodne vrijednosti	30
2.9.	Prometna infrastruktura	38
3.	Primjeri krajobraznog uređenja rijeka i poplavnih područja	40
3.1.	Renaturacija rijeke Aire	40
3.2.	Renaturacija rijeke Seymaz	41
3.3.	Obnova vlažnih livada i izvora rijeke Norges	42
4.	Smjernice za obnovu riječnih krajobraza	43

4.1.	Važnost i ciljevi obnove riječnih krajobrazza	43
4.2.	Vode unutar zakonodavstva	44
4.3.	Ekološka obnova riječnih sustava i poplavnih staništa	46
4.3.1.	Tipovi ekološke obnove riječnih sustava	47
4.3.2.	Mjere za vraćanje sposobnosti zadržavanja visokih voda	48
4.3.3.	Mjere za ublažavanje erozije	50
4.3.4.	Mjere za očuvanje i obnovu prirodnih staništa	53
4.4.	Smjernice za razvoj društvenih i turističkih sadržaja uz rijeke	55
4.5.	Postojeća rješenja uređenja rijeke Plitvice	56
4.5.1.	EU projekt zaštite od poplava na slivu rijeke Plitvice	56
4.5.2.	Idejni projekt uređenja korita i obala Plitvice za izgradnju biciklističko-pješačke staze	57
5.	Analiza krajobraznih značajki	58
5.1.	Izvorišni dio Plitvice	59
5.2.	Gornji tok Plitvice sa šumskim i kultiviranim površinama	62
5.3.	Područje prelaska u nizinski dio toka s vlažnim livadama i kultiviranim površinama	65
5.4.	Regulirani srednji tok Plitvice s kultiviranim površinama	68
5.5.	Suburbano područje	71
5.6.	Industrijsko područje	74
5.7.	Područje melioracijskih kanala s kultiviranim površinama	77
5.8.	Donji tok Plitvice s kultiviranim površinama	80
5.9.	Regulirani donji tok Plitvice s kultiviranim površinama	83
5.10.	Donji tok Plitvice s priobalnim šumama i kultiviranim površinama do ušća u Dravu	86
6.	Zoning	89
7.	Koncept krajobraznog uređenja	93
7.1.	Koncept krajobraznog uređenja fokusne zone 4	93
7.2.	Koncept krajobraznog uređenja lokacije A – mlin u Hrastovljanu	95
7.2.1.	Postojeće stanje i analiza prostora	95
7.2.2.	Koncept uređenja	97
7.2.3.	Vizualizacije	101
8.	Zaključak	102
9.	Životopis	106

Sažetak

Diplomskog rada studentice **Karle Hranić**, naslova

KRAJOBRAZNO UREĐENJE OBALE I POPLAVNIH PODRUČJA RIJEKE PLITVICE

Rijeka Plitvica pretežito je nizinski vodotok koji svojom dužinom od 65 kilometara prolazi ruralnim krajobrazom sjeverozapadne Hrvatske te se proteže od zapada prema istoku, usporedno s vodotokom rijeke Drave u koju utječe. Plitvica je nastala na plodnim fluvijalnim nanosima rijeke Drave što je uvjetovalo razvoj intenzivne poljoprivrede zbog čega su u 20. stoljeću započeli radovi na regulaciji toka sa svrhom sprječavanja zamočvarivanja i stvaranja preduvjeta za komasaciju zemljišta. Razvoj intenzivne poljoprivrede utjecao je na nestanak vlažnih i poplavnih staništa, smanjenje bioraznolikosti i smanjenje mogućnosti za prihvaćanje poplavnih voda, a nepovoljne hidrološke karakteristike i klimatske promjene dodatno su povećale mogućnost pojave poplava na slivu rijeke Plitvice. Iako obnova vodotoka u Hrvatskoj još uvijek podrazumjeva isključivo primjenu tradicionalnih hidrotehničkih zahvata kojima se prvenstveno žele spriječiti štetni učinci poplava na izgrađene objekte i ostala područja od gospodarskog značaja za ljude, u ovom je radu na primjeru rijeke Plitvice prikazana mogućnosti primjene suvremenih metoda ekološke obnove koja osim smanjenja rizika od poplava uključuje obnovu ugroženih vlažnih i poplavnih staništa, očuvanje bioraznolikosti i razvoj društvenih sadržaja uz vodene površine. Analizom krajobraznih značajki šireg područja rijeke Plitvice identificirana su najvrijednija i najugroženija područja što je rezultiralo određivanjem zona za obnovu vodotoka, zona očuvanja postojećih vrijednosti i zona za razvoj društvenih sadržaja. Na primjeru uređenja segmenta rijeke Plitvice povećane su funkcionalne, ekološke i vizualno-estetske vrijednosti prostora te je na taj način postignut balans između suvremenih ekoloških zahtjeva, društvenih potreba te postojećih kulturno-povijesnih i prirodnih vrijednosti.

Ključne riječi: rijeka Plitvica, riječni krajobraz, poplavna područja, ekološka obnova

Summary

Of the master's thesis – student **Karla Hranić**, entitled

LANDSCAPE RESTORATION OF RIVERFRONTS AND FLOOD AREAS OF THE PLITVICA RIVER

The Plitvica river is predominantly a lowland watercourse which with its length of 65 kilometers flows through the rural landscape of the northwestern Croatia, extending from west to east, parallel to the watercourse of the Drava river in which it flows. Plitvica was formed on fertile fluvial deposits of the Drava river, which conditioned the development of agriculture in this area. The development of intensive agriculture led to river regulations in the 19th century which resulted in disappearance of wetlands and flood areas, reduced biodiversity and reduced possibility for flood water acceptance, while poor hydrological characteristics and climate changes contributed to increased flood probability in the Plitvica river basin. Although the river restoration projects in Croatia are still based on the application of traditional hydrotechnical interventions which primarily seek to prevent the harmful effects of floods on built and other economically valuable areas, this thesis presents the implementation of ecological methods in river restoration which, in addition to reducing the risk of floods, includes the restoration of endangered wetlands and flood areas, conservation of biodiversity and development of public spaces along water surfaces. The landscape analysis of the Plitvica river allowed the identification of the most valuable and the most endangered areas, which helped to determinate the zones for restoration, preservation and public space development. Plitvica river restoration increased the functional, ecological and aesthetic values of the site, while in the same time the balance between ecological, social, cultural, historical and natural values was achieved.

Keywords: Plitvica river, river landscape, floodplains, ecological restoration

1. Uvod

Rijeka Plitvica pretežito je nizinski vodotok koji izvire u sjeveroistočnom dijelu Maceljskog gorja, na zapadu Varaždinske županije. Svojom dužinom od 65 kilometara protječe kroz agrikulturni krajobraz središnjeg dijela županije te na sjeveroistoku utječe u rijeku Dravu. Dolina rijeke Plitvice obuhvaća plodno područje nastalo na fluvijalnim nanosima zbog čega su tijekom 19. stoljeća započeli radovi na regulaciji toka kako bi se spriječilo zamočvarivanje poplavnih područja, odnosno kako bi se stvorili preduvjeti za komasaciju zemljišta i razvoj intenzivne poljoprivrede. Zemljište poljoprivredne namjene proteže se sve do samog vodotoka zbog čega je danas na području Plitvice izražen nestanak vlažnih i poplavnih staništa, smanjenje bioraznolikosti i smanjenje mogućnosti za prihvaćanje poplavnih voda.

Plitvicu karakterizira vrlo promjenjiv vodni režim i nepovoljne hidrološke karakteristike. Njen vodostaj ovisi o količini oborina, a zbog utjecaja klimatskih promjena dolazi do sve češće pojave ekstremnih količina oborina u kratkom vremenu koje uzrokuju velike vodne valove te štete na objektima i poljoprivrednim površinama. Iako obnova vodotoka u Hrvatskoj još uvijek podrazumjeva isključivo primjenu tradicionalnih hidrotehničkih zahvata kojima se prvenstveno žele spriječiti štetni učinci poplava na izgrađene objekte i ostala područja od gospodarskog značaja za ljude, ovim radom će se analizirati mogućnosti suvremene ekološke obnove vodotoka, uzimajući u obzir sveobuhvatni pristup koji osim smanjenja rizika od poplava uključuje obnovu ugroženih vlažnih i poplavnih staništa, očuvanje bioraznolikosti i razvoj društvenih sadržaja uz vodene površine.

1.1. Cilj rada

Cilj rada je izrada sveobuhvatnog krajobraznog rješenja uređenja rijeke Plitvice te njezine obale i poplavnih područja primjenom principa ekološke obnove vodotoka kako bi se stvorio balans između suvremenih ekoloških zahtjeva, društvenih potreba te postojećih kulturno-povijesnih i prirodnih značajki područja. Rješenje uređenja rijeke Plitvice nastalo je s ciljem povećanja funkcionalne, ekološke i vizualno-estetske vrijednosti područja kroz obnovu poplavnih staništa, očuvanje bioraznolikosti, smanjenje rizika od poplava te formiranje društvenih i turističkih sadržaja. Na taj će se način stvoriti preduvjeti za višenamjensko korištenje rijeke što će istovremeno pridonijeti zaštiti postojećih vrijednosti i razvoju novih javnih prostora u ruralnim cjelinama.

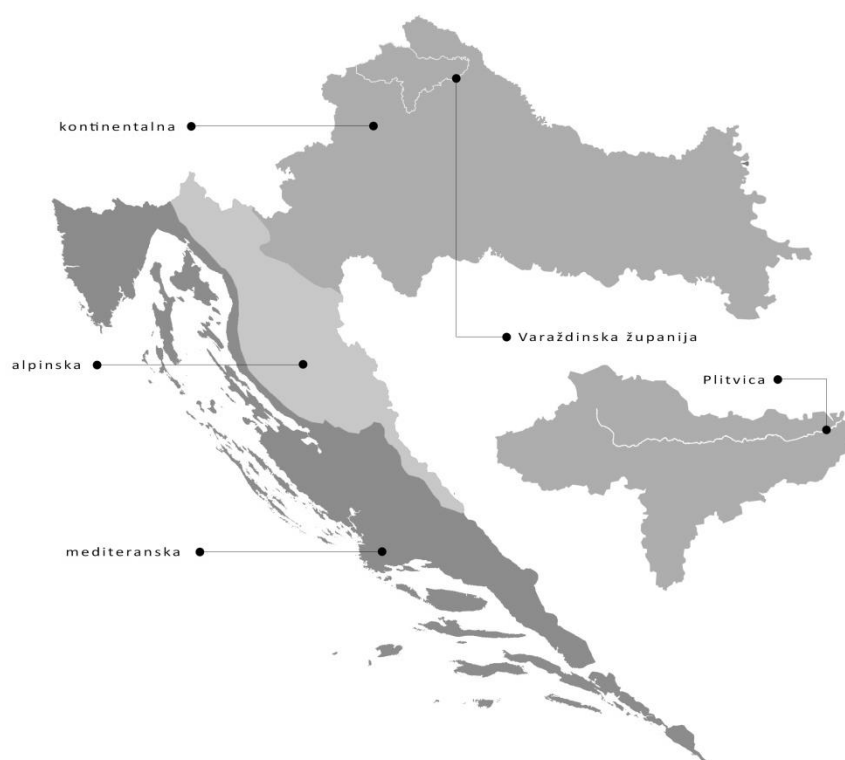
1.2. Materijali i metode rada

Izrada rada započela je prikupljanjem podataka iz stručne i znanstvene literature te proučavanjem prostorno-planskih dokumenata koji se odnose na predmetno područje kako bi se inventarizirale geografske, klimatske, geomorfološke, geološke, hidrološke, kulturno-povijesne i prirodne vrijednosti na širem području rijeke Plitvice. Nakon opisa područja i inventarizacije postojećeg stanja pristupilo se izradi smjernica za obnovu riječnih krajobraza, prilikom čega su analizirani najvažniji zakoni, planovi, programi i strategije koje se odnose na tekućice i poplavna područja te su na temelju stručne literature predložene mjere za ekološku obnovu riječnih sustava i poplavnih staništa, kao i smjernice za razvoj društvenih i turističkih sadržaja uz rijeke. Kako bi se omogućila detaljnija raščlamba prostora te identifikacija najvrijednijih i najugroženijih područja rijeke Plitvice, ona je podijeljena na krajobrazna područja, odnosno karakteristične cjeline koje se međusobno razlikuju prema značajkama reljefa, hidrologije, vegetacijskog pokrova i načina korištenja zemljišta. Nakon podjele Plitvice na krajobrazna područja pristupilo se terenskom istraživanju i izradi analiza koje su poslužile kao podloga kod određivanja zona za obnovu vodotoka, zona očuvanja prirodnih staništa i zona za razvoj budućih društvenih sadržaja. Rad završava konceptualnim uređenjem jedne od ukupno pet fokusnih zona te je na njenom primjeru prikazana mogućnost implementacije suvremenih ekoloških principa kod uređenja vodotoka u ruralnim područjima.

2. Opis područja i inventarizacija postojećeg stanja

2.1. Geografske značajke

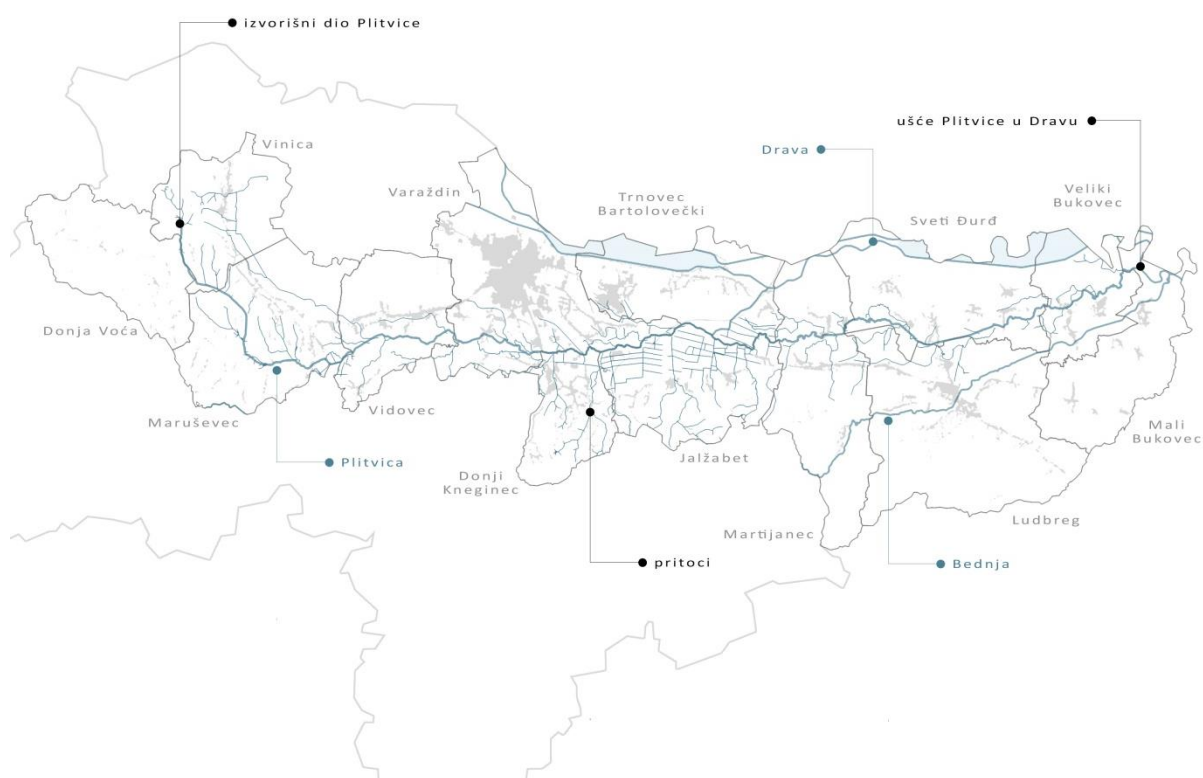
Plitvica je nizinska rijeka koja protječe sjeverozapadnom Hrvatskom, odnosno Varaždinskom županijom i predstavlja desni pritok rijeke Drave. Prema Europskoj karti biogeografskih regija¹, područje Varaždinske županije pripada kontinentalnoj regiji, dok prema Krajobraznoj regionalizaciji Hrvatske (Bralić, 1995.), s obzirom na prirodna obilježja, Varaždinska županija i tok rijeke Plitvice pripadaju nizinskom području sjeverne Hrvatske. Plitvica prolazi središnjim dijelom županije te se proteže od zapada prema istoku usporedno s vodotokom rijeke Drave u koju utječe.



Grafički prikaz 2.1: Geografski položaj rijeke Plitvice unutar Republike Hrvatske i Varaždinske županije

¹ Europska karta biogeografskih regija obuhvaća tri biogeografske regije na području Republike Hrvatske - alpinsku, mediteransku i kontinentalnu. Biogeografske regije su korištene za uspostavu Direktive o staništima i Smaragdne mreže (*Emerald Network*), odnosno područja od posebne važnosti za zaštitu prirode.

Plitvica izvire u sjeveroistočnom dijelu Maceljskog gorja na nadmorskoj visini od 225 metara, a sam izvor nalazi se 20 kilometara zapadno od Varaždina, kod naselja Goruševnjak u Općini Vinica. Izvor Plitvice nalazi se na brežuljkastom području podno viničkih gorica čija nadmorska visina ne prelazi više od 300 metara, a svojim tokom dužine 65 kilometara prolazi kroz 13 jedinica lokalne samouprave uključujući općine Vinica, Donja Voća, Maruševac, Vidovec, Gornji Kneginec, Jalžabet, Martijanec, Trnovec Bartolovečki, Sveti Đurđ, Veliki i Mali Bukovec te gradove Varaždin i Ludbreg. Plitvica od izvora teče u smjeru jugoistoka te prima mnoge pritoke s okolnih brežuljaka, a kod naselja Greda u Općini Maruševac mijenja smjer i teče nizinskim područjem prema istoku, usporedno s Dravom. Prolaskom kroz nizinsko područje Plitvica prima brojne pritoke, a zatim na području Općine Mali Bukovec utječe u Dravu.



Grafički prikaz 2.2: Geografski položaj rijeke Plitvice unutar jedinica lokalne samouprave

2.2. Klimatske značajke

2.2.1. Temperatura

Prema Köppenovoj klasifikaciji klime koja se temelji na točno određenim godišnjim i mjesečnim vrijednostima temperature i padalina, područje Varaždinske županije pripada umjereno toploj kišnoj klimi koju karakteriziraju topla ljeta bez pojave suša. Kod ovog tipa klime srednja temperatura najhladnijeg mjeseca nije niža od $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, a najmanje jedan mjesec ima srednju temperaturu višu od $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ te je prisutna pravilna izmjena godišnjih doba bez dugih razdoblja visokih ili niskih temperatura (Šegota i Filipčić, 2003.). Prema Meteorološkoj podlozi za potrebe prostornog planiranja (Državni hidrometeorološki zavod, 1995.), srednja temperatura najtoplijeg mjeseca srpnja iznosila je $19\text{ }^{\circ}\text{C}$, dok noviji podaci Državnog hidrometeorološkog zavoda iz 2018. godine pokazuju srednju temperaturu najtoplijeg mjeseca od $20,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Srednja temperatura najhladnijeg mjeseca siječnja je 1995. iznosila $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, a danas iznosi $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Na temelju usporedbe podataka o srednjoj temperaturi zraka možemo primjetiti da je u posljednjih dvadesetak godina došlo do porasta temperature zraka za 0,5 do 1,5 stupnja, a povećanje temperature zraka očekuje se i u budućnosti.

2.2.2. Oborine

Oborine se najčešće javljaju u najtoplijem dijelu godine i u kasnu jesen (od travnja do rujna) te ukupne godišnje količine rastu od nizinskog područja Drave prema brežuljkastim dijelovima Hrvatskog zagorja. Prema podacima Državnog hidrometeorološkog zavoda (1995.), u Varaždinskoj županiji godišnje padne u prosjeku 990 mm oborina. 55-60 % oborina padne u toplom dijelu godine, a kiša u prosjeku pada 115 do 140 dana u godini. Snijeg se javlja tijekom zimskih mjeseci, najčešće u prosincu i pada između 45 i 50 dana u godini. Na području županije godišnje ima oko 40 do 60 dana s maglom, najčešće u siječnju i to u nizinama i dolinama rijeka. Mraz se javlja od rujna do svibnja, a tuča najčešće tijekom toplih ljetnih mjeseci.

2.2.3. Klimatske promjene

Klimatske promjene sve češće donose ekstremne količine oborina koje uzrokuju velike vodne valove na potocima i rijekama. Prema procjeni utjecaja klimatskih promjena (IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., 2019.), pojava nevremena i razornih oluja nije česta na području sliva rijeke Plitvice, no zbog očekivanog povećanja temperature zraka i smanjenja količine oborina predviđa se da će u bližoj budućnosti doći do promjene klimatskih uvjeta i učestale pojave nevremena što će povećati rizik od poplava. Zbog kišnog režima rijeke Plitvice, na njenom području se u budućnosti očekuje znatan utjecaj klimatskih promjena, posebice u pogledu povećanja intenziteta protoka i plavljenja okolnog područja nakon obilnih količina oborina.

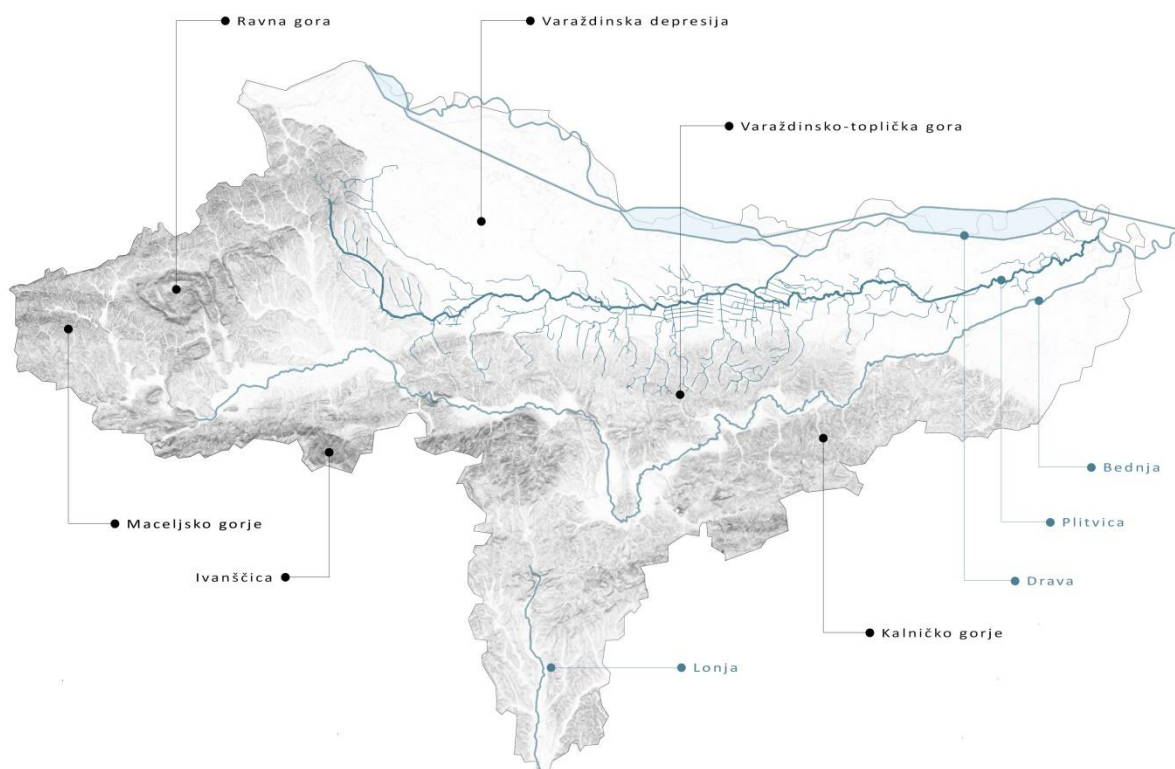
2.3. Geomorfološke i geološke značajke

Reljef varaždinskog područja čine naplavne, odnosno aluvijalne ravni te brežuljci i gore. Brežuljkasta područja čine gorski masivi Maceljsko gorje, Ivanščica i Kalničko gorje te njihova pobrđa, a najveću površinu zauzima naplavna ravan nastala fluvijalnim djelovanjem rijeke Drave koja je prije hidroloških zahvata donosila mnogo pješčanog i šljunčanog materijala te je akumuliranjem riječnog nanosa formirala aluvijalnu ravninu. Na šljunčano-aluvijalnim nanosima rijeke Drave formirala se Plitvica kao pretežno nizinski vodotok s malim uzdužnim padom.

Područje županije nalazi se na granici velikih tektonskih cjelina – istočnih Alpi, unutrašnjih Dinarida i Panonskog bazena te je stoga karakterizira složena geološka građa koja se prema Prostornom planu Varaždinske županije (2000.) može podijeliti u pretežito brežuljkasti (zagorski) i nizinski (podravski dio).

Zagorski dio obuhvaća planinske masive Maceljsko gorje, Ivanščicu i Kalnik te njihova pobrđa Ravnu goru i Varaždinsko-topličku goru. Planinski masivi protežu se od istočne Slovenije prema Podravini i čine ih karbonatne stijene, odnosno različiti tipovi vapnenaca i dolomita. Niži dijelovi Varaždinsko-topličke i Maceljske gore, odnosno njihova podgorja ne prelaze nadmorsku visinu od 400 metara, a sačinjena su od različitih klastita kao što su pijesci, pješčenjaci, les i lapor. Brežuljkastim dijelovima dominiraju deluvijalno-proluvijalne naslage koje su nastale kombinacijom akumuliranog materijala u podnožjima izdignutih dijelova reljefa zbog erozijsko-denudacijskih procesa te taloženjem aluvijalnih sedimenata donešenih tekucicama, a na ovakvom području izvire i rijeka Plitvica. Osim gora i njihovih pobrđa, zagorski dio obuhvaća i doline rijeke Plitvice, Bednje i Lonje koje predstavljaju nizinska područja širine do 3 kilometra, a ispunjene su nevezanim klastičnim sedimentima fluvijalnog porijekla, odnosno šljunkom, pijeskom i glinom.

Podravski dio obuhvaća područje Varaždinske depresije, odnosno područje između Drave i Plitvice. Sedimente na ovom području čine aluvijalne naslage šljunka i pijeska dok se njihova debljina smanjuje prema brežuljkastom dijelu.



Grafički prikaz 2.3: Reljef Varaždinske županije

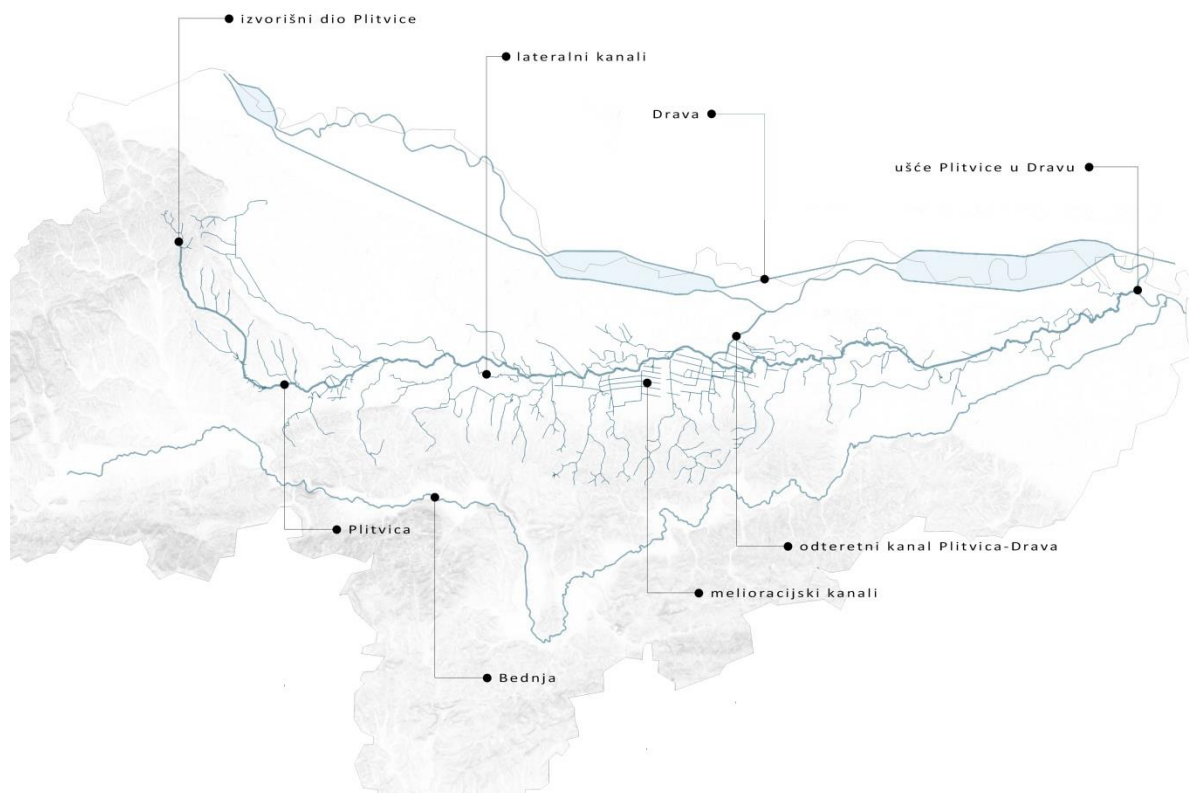
2.4. Hidrološke značajke

Varaždinska županija ima vrlo dobro razvijenu riječnu mrežu. Drava predstavlja glavni vodotok i odvodnjava većinu prostora, a pravac njenog vodotoka u smjeru zapad-istok odredio je longitudinalno usmjerenje cijele riječne mreže. S desne strane obale u Dravu utječu njeni pritoci Plitvica i Bednja koje jedine imaju izvor i ušće unutar granica županije. Dok Drava odvodnjava sjeverni dio varaždinskog područja, južni dio Županije odvodnjava rijeka Lonja koja utječe u Savu (Prostorni plan Varaždinske županije, 2000.).

Rijeka Plitvica izvire na sjeveroistočnom pobrđu Maceljskog gorja kod naselja Goruševnjak u Općini Vinica na nadmorskoj visini od 225 metara. Dužine je 65 kilometara, a njenu dolinu čine dravski nanosi šljunka i pijeska. Prema Prostornom planu Varaždinske županije (2000.), slivno područje Plitvice obuhvaća prostor od 144 km², a granice slivnog područja određene su Maceljskim gorjem na zapadu, slivnim područjem rijeke Drave na sjevernoj i sjeverozapadnoj strani te slivnim područjem rijeke Bednje s južne i jugozapadne strane. Granicu sa slivnim područjem Bednje čini Varaždinsko-topličko gorje.

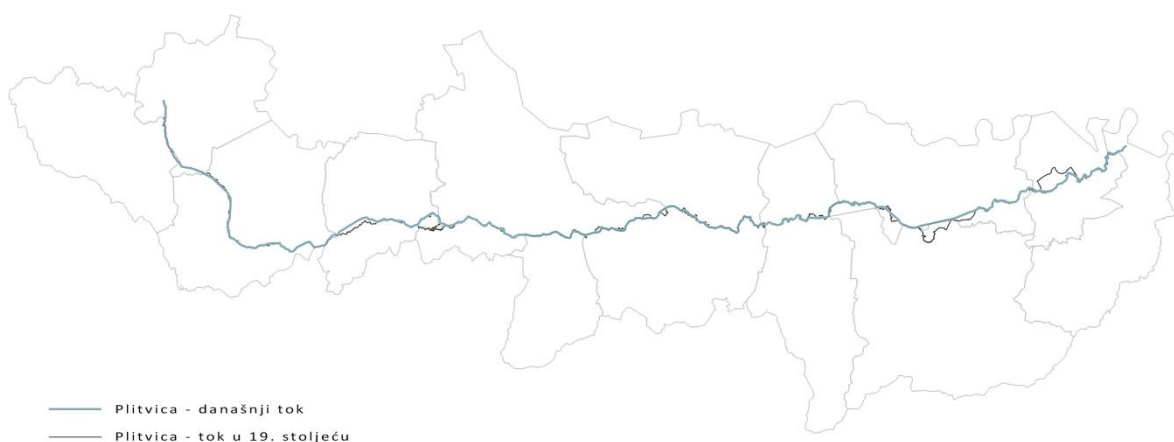
Plitvica preuzima vode iz svojih brojnih pritoka. Na izvorišnom dijelu u Plitvicu utječu brdski potoci koji se slijevaju s pobrđa Maceljskog gorja, a zatim na prijelazu u nizinski dio Plitvica mijenja smjer i teče prema istoku. Prolaskom kroz nizinsko područje prima južne pritoke sa pobrđa Ivanščice i vodu iz nizinskih potoka sa sjeverne strane obale, dok su uz središnji dio izgrađeni lateralni kanali Piškornica, Bženica, Pritok, Brezje i Dvor. Nakon prolaska kroz područje grada Varaždina, Plitvica prima južne pritoke sa obronaka Varaždinsko-topličke gore. Na središnjem dijelu toka oko Plitvice su formirani poljoprivredni melioracijski kanali, a na ovom se području također nalazi rasteretni kanal za odvođenje viška vode u Dravu. Na taj se način odterecuje nizvodni dio toka gdje Plitvica prima južne pritoke sa pobrđa Kalničkog gorja i sjeverne pritoke potoka kojima hrbat dravske obale sprječava otjecanje u Dravu. Ušće Plitvice u Dravu nalazi se u naselju Mali Bukovec na istoku Varaždinske županije.

Desnoobalni pritoci Plitvice su pretežito brdski vodotoci, dok su s lijeve strane obale izrazito nizinski i s vrlo malim uzdužnim padom zbog čega dolazi do zamočvarivanja tla. Prosječna dubina Plitvice varira od 0,5 do 1 metra, iako na nekim mjestima doseže i do 2 metra dubine, dok joj širina iznosi od 0,5 do 5 metara. Dno korita je na mjestima većeg protoka vode šljunčano, a na mjestima sporijeg toka pješćano i muljevito.



Grafički prikaz 2.4: Hidrološke značajke slivnog područja rijeke Plitvice

Tok Plitvice prolazi kroz pretežito nizinsko područje u kojem je većina zemljišta iskorištena za poljoprivrednu proizvodnju te je stoga izložena snažnom antropogenom utjecaju, posebice zbog korištenja pesticida i umjetnih gnojiva te ispuštanja otpadnih voda. Plitvica je samo mjestimično zadržala prirodan izgled toka, no on je većim dijelom reguliran tijekom 20. stoljeća kako bi se povećala brzina vode i smanjilo zamočvarivanje na mjestima sporog toka. Regulacija toka omogućila je provođenje komasacije zemljišta i igradnju melioracijskih kanala čime je značajno izmijenjen prirodni tok rijeke.



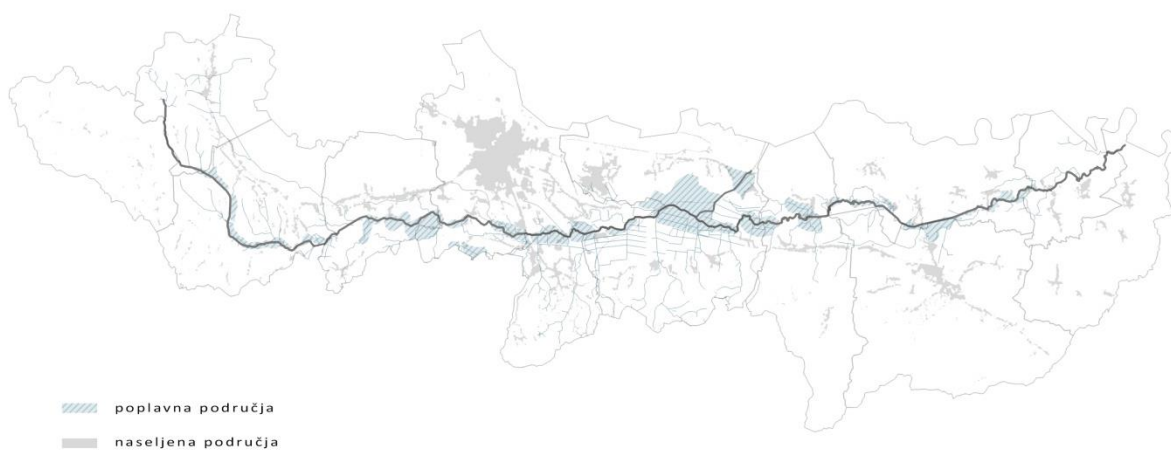
Grafički prikaz 2.5: Promjene toka rijeke Plitvice

Prema Prostornom planu Varaždinske županije (2000.), Plitvicu karakterizira pluvijalni, odnosno kišni režim pa protok vode i vodostaj ovise o oborinama zbog čega nema povoljne hidrološke karakteristike. Rijeka Plitvica može se okarakterizirati kao bujični vodotok čije su značajke naglo povećanje protoka i vodostaja nakon intenzivnih oborina. Najveći protok vode u rijeci Plitvici javlja se nakon velikih kiša u proljeće (ožujak i travanj) te u jesen kada često dolazi do izlivanja vode iz korita i plavljenja okolnih područja, a za vrijeme ljetnih mjeseci bez oborina dolazilo je i do presušivanja dijelova Plitvice. Najveća vrijednost vodostaja rijeke Plitvice kroz povijest je zabilježena 19. veljače 1987. godine kada je iznosila 298 cm. Danas se za rijeku Plitvicu koriste podaci s mjernih postaja Krkanec i Vidovićev Mlin. Prema Prikazu vodostaja (Hrvatske vode), 14. rujna 2014. na postaji Vidovićev Mlin izmjerene su ekstremne vrijednosti vodostaja od 260 cm te protoka od 30,76 m³/s, a maksimalan protok rijeke Plitvice u zadnjih 15 godina na postaji Vidovićev Mlin izmjeren je 20. rujna 2017. godine te je iznosio 32,4 m³/s. Najmanji izmjereni protok vode iznosio je 0,488 m³/s, a izmjeren je 1. listopada 2011. godine. Na temelju navedenih podataka može se zaključiti kako rijeka Plitvica ima vrlo promjenjiv vodni režim.

2.5. Opasnost od poplava

Kako Plitvicu karakterizira kišni režim vode, najveći protok javlja se nakon velikih kiša u proljeće i jesen te tada često dolazi do izlivanja vode iz korita i plavljenja okolnog područja. Prema procjeni utjecaja klimatskih promjena (IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., 2019.), zbog očekivanog povećanja temperature zraka i smanjenja količine oborina, predviđa se da će u bližoj budućnosti doći do učestale pojave nevremena što će, unatoč smanjenju ukupne količine oborina, povećati rizik od poplava zbog pojave jačeg intenziteta oborina u kraćem vremenskom razdoblju.

Prema prostornim planovima županije, gradova i općina (Prostorni plan Varaždinske županije, Prostorni plan Grada Varaždina, Prostorni plan Grada Ludbrega, Prostorni plan Općine Donja Voća, Prostorni plan Općine Vinica, Prostorni plan Općine Maruševac, Prostorni plan Općine Vidovec, Prostorni plan Općine Gornji Kneginec, Prostorni plan Općine Jalžabet, Prostorni plan Općine Trnovec Bartolovečki, Prostorni plan Općine Martijanec, Prostorni plan Općine Sveti Đurđ, Prostorni plan Općine Mali Bukovec, Prostorni plan Općine Veliki Bukovec) te Karti opasnosti od poplava (Hrvatske vode), ugrožena poplavna područja nalaze se duž toka rijeke Plitvice. Rizik od poplava najviše je izražen na središnjem dijelu toka, odnosno na nekadašnjim prirodnim poplavnim područjima koja su prenamijenjena u poljoprivredne površine te na područjima gdje veći broj pritoka utječe u Plitvicu.



Grafički prikaz 2.6: Poplavna područja na slivu rijeke Plitvice

Zadnje veće poplave rijeke Plitvice zabilježene su u jesen 2014. godine kada je zbog velikih količina oborina i ekstremnih vrijednosti vodostaja došlo do izlivanja rijeke i plavljenja okolnih poljoprivrednih i naseljenih područja na području cijelog nizinskog toka što je prouzročilo brojne štete na poljoprivrednim usjevima i izgrađenim objektima. Nakon poplava 2014. godine, na dijelovima Plitvice izvedeni su određeni hidrotehnički zahvati (čišćenje, oblaganje i produbljivanje korita, izgradnja nasipa) kako bi se ubuduće spriječilo izlivanje rijeke na kritičnim mjestima. Zbog predviđenih klimatskih promjena i povećanja vodostaja, u budućnosti se očekuju sve češći vodni valovi te je iz tog razloga potrebno na vrijeme promišljati o mjerama za obranu od poplava.

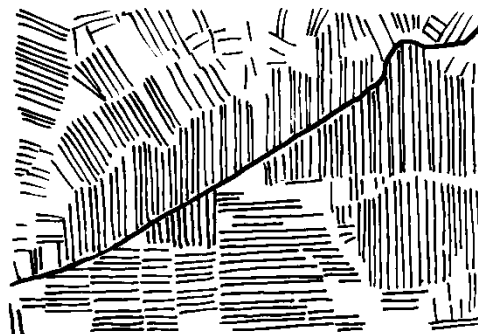
2.6. Korištenje i namjena zemljišta

2.6.1. Poljoprivreda

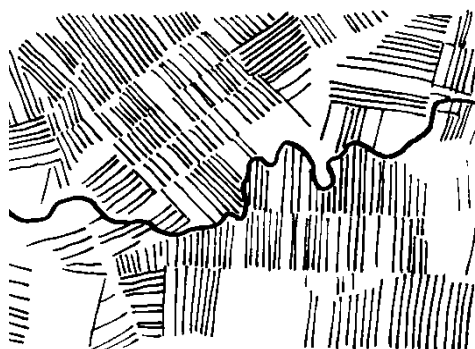
Plitvica najvećim dijelom protječe kroz ruralni krajobraz koji je određen poljodjelstvom kao osnovnim korištenjem zemljišta. Poljoprivredna zemljišta protežu se do samog toka rijeke što je rezultat prenamjene vlažnih poplavnih staništa, odnosno poplavnih livada u površine za poljoprivredno iskorištavanje. Prema Prostornom planu Varaždinske županije (2000.), poljoprivredna područja zauzimaju više od polovice površine županije, a najzastupljenije kategorije korištenja poljoprivrednog zemljišta su oranice (63 %), zatim livade (28 %) te voćnjaci i vinogradi (9 %). Prostorom uz rijeku Plitvicu dominiraju oranice na kojima su najzastupljenije poljoprivredne kulture kupusnjače, kukuruz, pšenica, ječam, tikva i krumpir. Na području županije izražena je usitnjenost poljoprivrednih parcela, a njihova prosječna veličina iznosi od 0,15 do 0,33 hektara. Poljoprivredne čestice u pravilu su formirane okomito na smjer toka rijeke Plitvice, a uzorci parcelacije su pravilni geometrijski što je rezultat komasacije poljoprivrednog zemljišta koja je provedena neposredno nakon regulacije toka Plitvice u 20. stoljeću. Komasacijom zemljišta omogućeno je formiranje poljoprivrednih melioracijskih kanala uz nizinski dio toka.



Grafički prikaz 2.7: Uzorci parcelacije
uz gornji dio toka



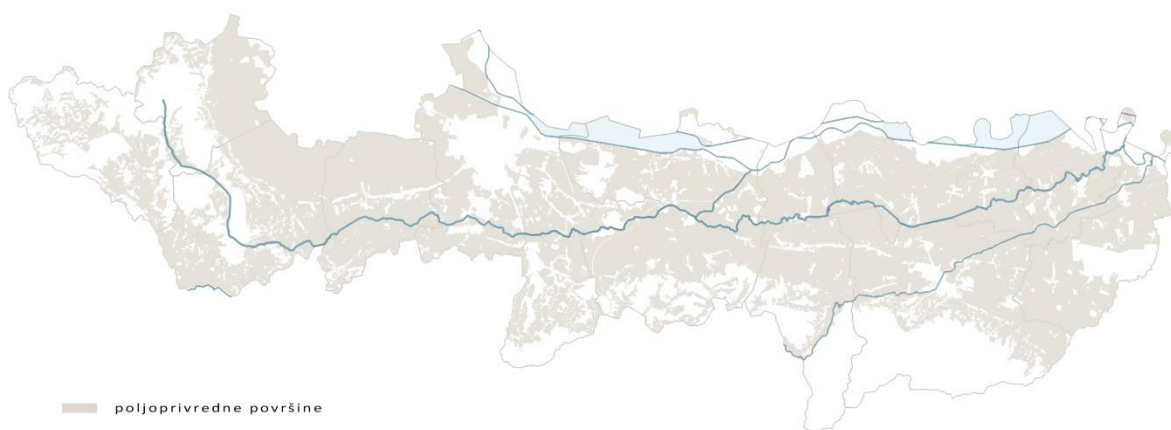
Grafički prikaz 2.8: Uzorci parcelacije
uz središnji dio toka



Grafički prikaz 2.9: Uzorci parcelacije
uz donji dio toka



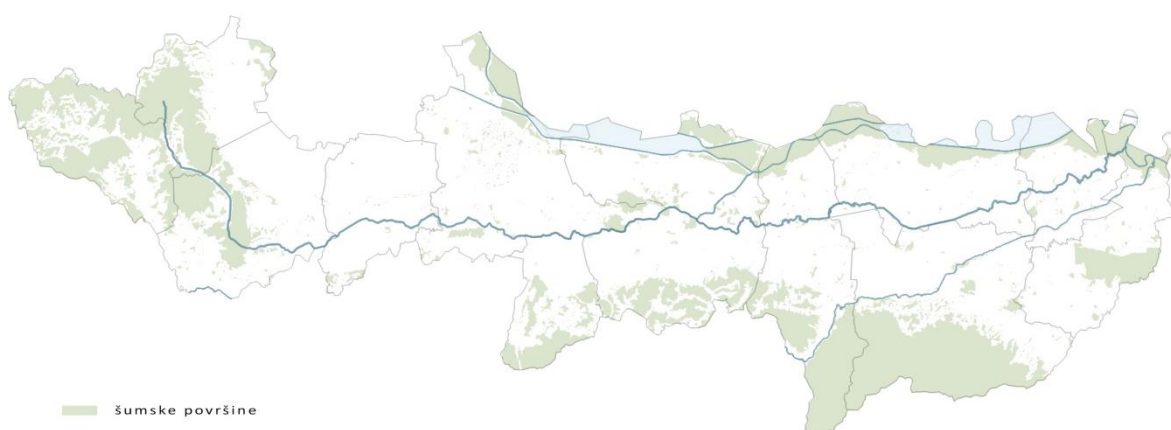
Grafički prikaz 2.10: Uzorci parcelacije
na području ušća Plitvice u Dravu



Grafički prikaz 2.11: Poljoprivredne površine uz rijeku Plitvicu

2.6.2. Šume

Zbog iskorištavanja zemljišta za poljoprivrednu proizvodnju koja je vrlo intenzivno razvijena na području cijele županije i guste naseljenosti, očuvanih autohtonih šuma uz rijeku Plitvicu vrlo je malo. Regulacije vodotoka i onemogućavanje plavljenja zbog gradnje nasipa utjecalo je na promjenu stanišnih uvjeta i isušivanje tla što je također doprinjelo nestanku šumskih površina. Veće površine šumskih zemljišta uz Plitvicu prisutne su u brežuljkastom dijelu toka, dok su u nizinskom dijelu toka šume gotovo u potpunosti iskrčene te se pojavljuju tek manje izdvojene šumske površine i priobalne šume uz donji dio toka.



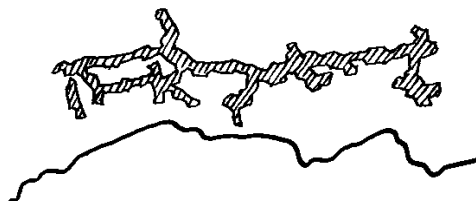
Grafički prikaz 2.12: Šumske površine uz rijeku Plitvicu

2.6.3. Naselja

Na brežuljkastim predjelima izvorišnog dijela Plitvice prisutni su raštrkani zaseoci čiji je oblik posljedica reljefnih ograničenja. Na prijelazu u nizinski dio naselja postaju sve više zbijena i šire se linijski uz glavnu prometnicu, usporedno s tokom Plitvice. Na ovom području naselja su se formirala na određenoj udaljenosti od samog korita zbog čestog plavljenja, dok je pojas između naselja i rijeke iskorišten u poljoprivredne svrhe. Iznimka je naselje Greda u Općini Maruševac gdje je glavna prometnica orijentirana okomito na tok rijeke tako da Plitvica prolazi kroz naseljeno područje. Isti slučaj je i u naselju Jalkovec u sastavu Grada Varaždina gdje Plitvica prolazi kroz središte naselja. Uz središnji dio toka naselja su se razvijala izduženo na većoj udaljenosti od rijeke, dok na donjem dijelu toka nalazimo 2 različita tipa naselja, nepravilno zbijena formirana na udaljenosti od rijeke i nepravilno oblikovana naselja formirana uz sam tok rijeke na području prije ušća u Dravu.



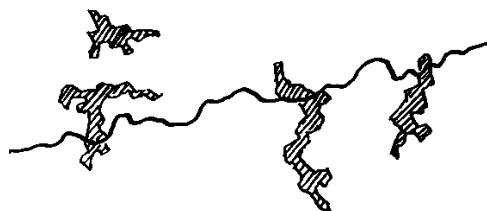
Grafički prikaz 2.13: Raštrkani zaseoci formirani na udaljenosti od rijeke



Grafički prikaz 2.14: Linijski zbijena naselja formirana na udaljenosti od rijeke



Grafički prikaz 2.15: Nepravilno zbijena naselja formirana na udaljenosti od rijeke



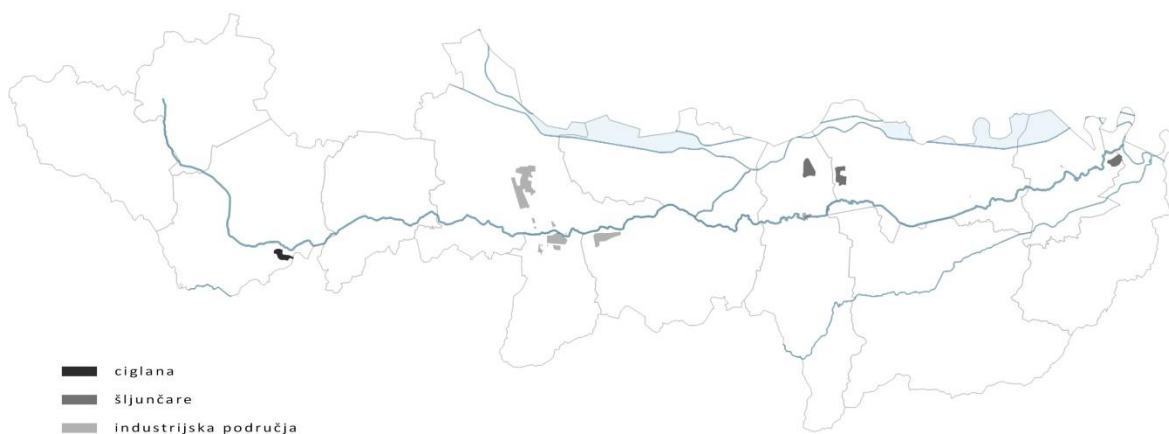
Grafički prikaz 2.16: Nepravilno zbijena naselja formirana uz rijeku



Grafički prikaz 2.17: Naseljena područja uz rijeku Plitvicu

2.6.4. Industrijska i eksploatacijska područja

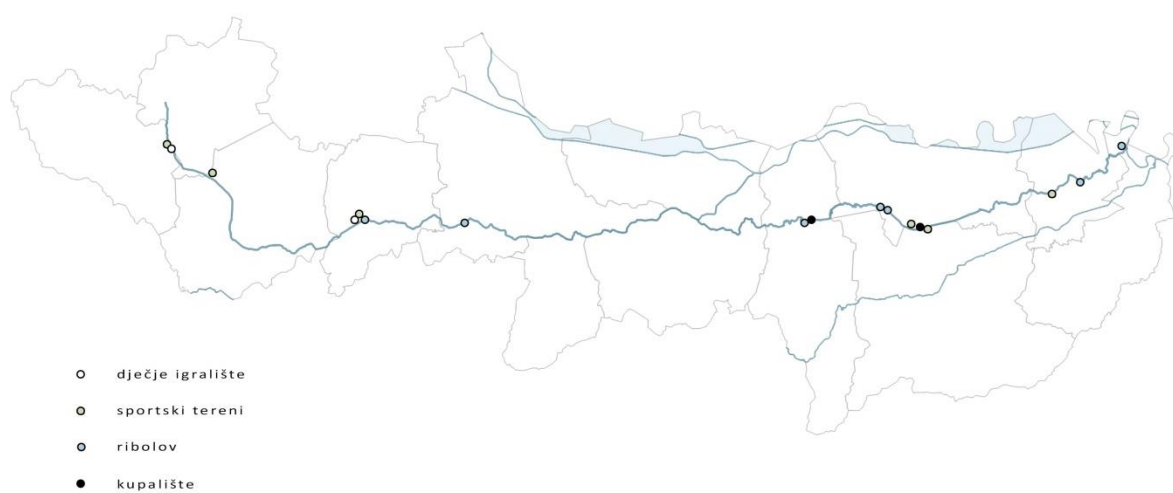
Iako je Plitvica gotovo u potpunosti okružena poljoprivrednim površinama, uz rijeku se pojavljuju i industrijska područja, što je posebno izraženo na dijelu gdje ona prolazi kroz industrijsko-poslovnu zonu Grada Varaždina. Na varaždinsku zonu nadovezuju se industrijske zone općina Gornji Kneginec i Jalžabet te je na tom dijelu prisutan veći broj tvornica, poslovnih objekata i farmi za uzgoj životinja. Na drugim dijelovima toka nema značajne prisutnosti industrije, a izdvojiti se može jedino pilana u mjestu Hrastovljan koja se nalazi uz samu Plitvicu. Uz Plitvicu se također nalazi i nekoliko eksploatacijskih područja, odnosno područja za vađenje šljunka i ciglarske gline. Na području prelaska iz brežuljkastog u nizinski dio toka nalazi se ciglana, dok se na širem području donjeg toka Plitvice nalazi nekoliko šljunčara od kojih se jedna smjestila uz ušće Plitvice u Dravu.



Grafički prikaz 2.18: Industrijska i eksploatacijska područja uz rijeku Plitvicu

2.6.5. Sport i rekreacija

Područje uz rijeku Plitvicu koristi se za razne aktivnosti koje uključuju ribolov, kupanje, sport i rekreaciju. Ribolovne aktivnosti odvijaju se pretežito u donjem dijelu toka, a najčešće su vezane uz umjetne ribnjake i područja nekadašnjih mlinova gdje su na Plitvici formirana proširenja u obliku jezera. Zbog većeg broja šumskih površina, područja oko izvorišnog dijela Plitvice i prije njenog ušća u Dravu koriste se za lov, a na pojedinim lokacijama su zbog blizine naselja formirani sportski tereni i boravišni prostori s dječjim igralištima.



Grafički prikaz 2.19: Lokacije sportskih i rekreacijskih sadržaja uz rijeku Plitvicu

2.7. Bioraznolikost

2.7.1. Staništa

Prema Karti kopnenih nešumskih staništa (Bioportal, 2016.) i Karti staništa (Bioportal, 2004.), rijeka Plitvica je klasificirana kao stalni vodotok. Nekadašnja poplavna područja, odnosno poplavne livade velikim su dijelom prenamjenjene u poljoprivredna zemljišta te danas tok Plitvice najvećim dijelom okružuje mozaik poljoprivrednih površina uz mjestimičnu pojavu mezofilnih livada košanica. Šumska staništa pojavljuju se pretežito uz gornji dio toka gdje prevladavaju šume hrasta kitnjaka i obične breze te crnogorične šume, dok se u nizinskom dijelu pojavljuju manja izdvojena staništa šuma hrasta i graba na kojima obitavaju srne, zečevi, fazani i ostala divljač te staništa vrba i topola kod samog ušća u Dravu koja su, uz mnogobrojne umjetne ribnjake, iznimno važna za ornitofaunu.



Slika 2.20: Listopadne šume



Slika 2.21: Crnogorične šume



Slika 2.22: Poplavne livade



Slika 2.23: Ribnjaci



Slika 2.24: Priobalne šume



Slika 2.25: Mozaik poljoprivrednih površina

Izvođenje regulacijskih radova i iskorištavanje cijelog pojasa do samog vodotoka za poljoprivrednu proizvodnju rezultiralo je gotovo potpunim nestankom vlažnih staništa i riparijske vegetacije² uz rijeku Plitvicu. Priobalna vegetacija od iznimne je važnosti za očuvanje bioraznolikosti jer predstavlja stanište brojnim kopnenim i vodenim organizmima, služi im kao sklonište, izvor hrane, poboljšava kakvoću vode, ublažava temperaturne ekstreme, sprječava eroziju i ispiranje pesticida s okolnih poljoprivrednih površina te utječe na povećanje krajobrazne vrijednosti područja. Ostaci priobalnih šuma i vegetacije riparijskog pojasa najviše su očuvani na području donjeg toka Plitvice prije ušća u Dravu, a bitno je spomenuti i dio toka Plitvice od naselja Vrbanovec do mlina u Hrastovljanu kao područje značajno za očuvanje dabra i vlažnih staništa na kojima on obitava.

Prema Prostornom planu Varaždinske županije (2000.), vodeni tokovi, njihove obale i vlažna staništa (vlažne livade, poplavne šume i močvare) predstavljaju najugroženiji tip staništa u Varaždinskoj županiji zbog antropogenog utjecaja u vidu regulacije vodotoka i prenamjene vlažnih staništa u poljoprivredna zemljišta te je iz tog razloga potrebno obratiti posebnu pozornost na njihovo očuvanje.



Grafički prikaz 2.26: Karta staništa

² Riparijska zona predstavlja tranzicijski prostor između korita rijeke i njene obale, odnosno kopnenih staništa

2.7.2. Flora

Obale Plitvice najvećim su dijelom obrasle niskom travnatom vegetacijom, a riparijski pojas rijeke čine vodene biljke kao što su rogoz, trska i šaš. Na dijelu toka prije ušća u Dravu uz obalu se pojavljuje gušća vegetacija, odnosno vrbe i topole kao tipična stabla vlažnih staništa.

Zbog regulacijskih zahvata na rijeci Plitvici došlo je do nestanka mnogih vlažnih staništa, a samim time i do ugroženosti pojedinih vrsta koje obitavaju na takvim staništima. Prema Crvenoj knjizi vaskularne flore (Nikolić i Topić, 2005.) kritično ugrožena vrsta koja raste na području rijeke Plitvice je češki šaš (*Carex bohemica* Schreb. L.). Od osjetljivih vrsta na obalama i vlažnim livadama Plitvice nalazimo šaš (*Carex riparia* Curtis), šiljovke (*Cyperus fuscus* L., *Cyperus glomeratus* L.) i običnu kockavicu (*Fritillaria meleagris* L.), a u samoj rijeci potočnu pirevinu (*Glyceria fluitans* L.). Od gotovo ugroženih vrsta na vlažnim staništima uz Plitvicu raste mali kačun (*Orchis morio* L.), pasja rosulja (*Agrostis canina* L.) i trava *Poa palustris* L., a u rijeci štitasti vodoljub (*Butomus umbellatus* L.). Od invazivnih vrsta često je uz vodotok prisutna ambrozija (*Ambrosia artemisiifolia* L.) koja se širi sa zapuštenih zemljišta na obradive površine.

2.7.3. Fauna

Rijeka Plitvica je zajedno sa svojim priobalnim pojasom stanište za mnoge vodene organizme kao što su žabe, zmije, riječni rakovi i ribe od kojih su najzastupljenije klen, štika, gavčica i pijor. Prisutan je i veliki broj invazivnih vrsta kao što su sunčanica, babuška i riječni glavočić koje ugrožavaju autohtone vrste riba, a područje ušća pod izravnim je utjecajem rijeke Drave, posebice za vrijeme visokih voda, tako da se neke ribe iz Drave kao što su som, smuđ i šaran mogu pronaći i u Plitvici. Zbog antropogenog utjecaja, onečišćenja vode i unošenja invazivnih vrsta, mnoge autohtone ribe su nestale ili su vrlo rijetke (Krajnik i Turk, 2019.). Područje šuma i livada na širem području oko vodotoka služi kao stanište za krupnu i sitnu divljač kao što su srne, zečevi, fazani, prepelice, divlje guske i divlje patke.

Prema Crvenim knjigama, na širem području Plitvice pojavljuju se strogo zaštićene vrste - riječni rak, kritično ugroženi leptiri bijela riđa i narančasti poštar, vretenca, ugrožene ribe šaran i mladica, kritično ugrožena šumska šljuka te ugrožene ptice orao kliktaš, patka kreketaljka, bukavac, crna lunja, veliki pozviždač i siva štijoka. Iz razreda sisavaca ugroženi su šišmiši dugokrili pršnjak i sivi dugoušan te vidra i dabar.

2.8. Kulturno-povijesne i prirodne vrijednosti područja

2.8.1. Kulturno-povijesne vrijednosti

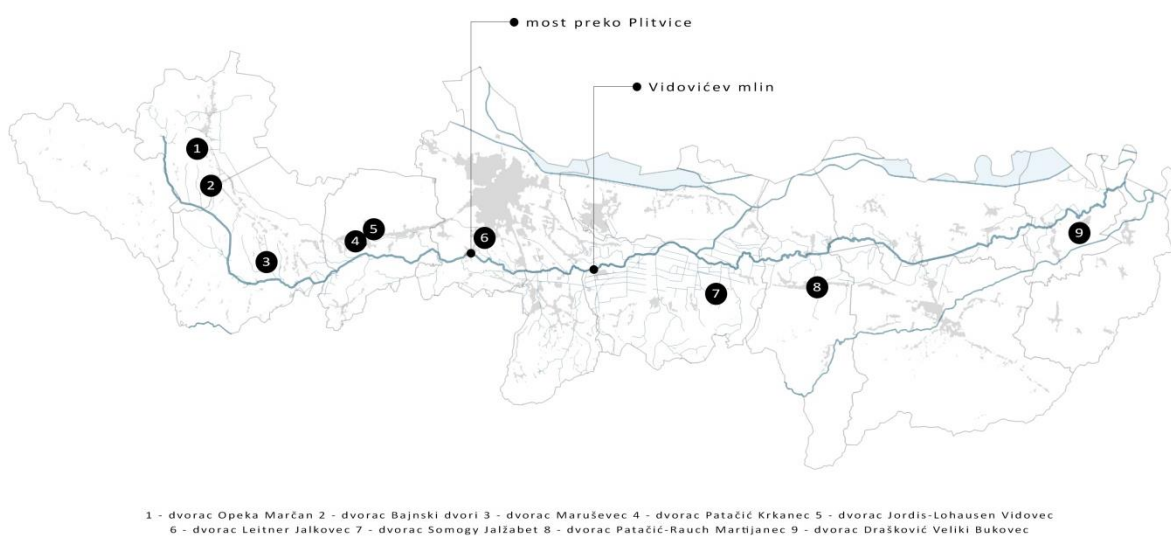
Nepokretna pojedinačna kulturna dobra

Prema Registru kulturnih dobara, na užem području obuhvata nalaze se dva zaštićena kulturna dobra. Most preko Plitvice u naselju Jalkovec sagrađen je od kamena s dva segmenta luka te je zaštićen i klasificiran kao profana graditeljska baština. Njegove dimenzije iznose 15,5 x 6,6 metara, a razdoblje njegovog nastanka nije potvrđeno, no postoje teze da potječe iz rimskog perioda. Prema nekim drugim tezama, nastao je u razdoblju oko 1209. godine, kada se u listinama spominje *pons muratus* (lat. *pons* – most, *muratus* – okružen zidom, zidinama) s kojim se poistovjećuje. U naselju Gornji Kućan, na rijeci Plitvici se nalazi Mlin obitelji Vidović koji je također zaštićen kao profana graditeljska baština. Objekt mlina čini pravokutna prizemnica, dok se na južnom pročelju nalazi djelomično očuvani mlinski kotač. U Vidovićevom mlinu je za vrijeme Drugog svjetskog rata bila partizanska baza te je zbog arhitektonskih i povijesnih značajki zaštićen kao etnološki spomenik i spomen mjesto.



Slika 2.27: Most preko Plitvice

Osim grada Varaždina, koji je zaštićen kao kulturno-povijesna cjelina, na širem području oko Plitvice nalaze se brojni pojedinačni lokaliteti zaštićeni zbog svoje kulturno-povijesne vrijednosti. Zaštićena kulturna dobra u blizini rijeke Plitvice obuhvaćaju kompleks dvorca i arboretuma Opeka, dvorac Bajnski Dvori u Gornjem Ladanju, dvorac Maruševac, dvorce Patačić i Jordis-Lohausen u Vidovcu, dvorac Leitner u Jalkovcu, u Jalžabetu dvorac Somogy, dvorac Patačić-Rauch u Martijancu te u Velikom Bukovcu dvorac Drašković.



Grafički prikaz 2.28: Nepokretna pojedinačna kulturna dobra uz rijeku Plitvicu

Arheološka nalazišta

Na širem području rijeke Plitvice lociran je veći broj arheoloških nalazišta od kojih je najpoznatija spilja Vindija u Donjoj Voći koja je jedno od najznačajnijih paleolitičkih nalazišta u Hrvatskoj, ali i Europi. Osim spilje Vindije gdje su pronađeni tragovi prisutnosti čovjeka koji je ondje boravio u razdoblju od sredine paleolitika do srednjeg vijeka, na području u blizini gornjeg toka Plitvice nalaze se još dva poznata arheološka lokaliteta – Šincekova jama u Marčanu i nalazište Stari grad Vinica.

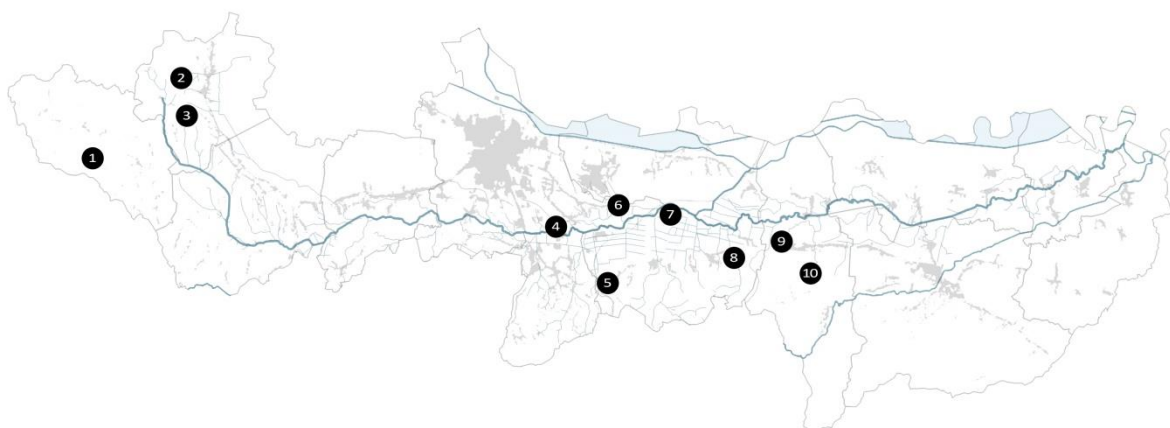
Ostali arheološki lokaliteti vezani su uz donji dio toka rijeke Plitvice, a bitno je spomenuti nalazišta Brezje, Pod lipom i Villa rustica koja svjedoče o razvoju naselja i gospodarskom iskorištavanju Plitvice još od doba prapovijesti. Prema Bekić (2009.), lokalitet Brezje nalazi se na području grada Varaždina, sjeverno od rijeke Plitvice gdje su na povišenim položajima uz nekadašnje korito rijeke pronađeni ostaci raznih predmeta i nastamba iz bakrenog i željeznog doba te srednjeg vijeka. Tadašnji stanovnici nastanili su se na riječnim sprudovima koji se uzdižu od jednog do tri metra iznad okolnog terena kako ne bi došlo do plavljenja, dok su istovremeno mogli gospodarski iskorištavati rijeku Plitvicu te im je ona služila kao obrambena prepreka i prometni put. Nizvodno od nalazišta Brezje nalazi se lokalitet Pod lipom koji je smješten na prirodnoj uzvisini visokoj oko dva metra u odnosu na okolni teren. Nalazište je otkriveno uz potok Zbel koji utječe u Plitvicu, a dosadašnji nalazi upućuju na postojanje većeg kompleksa za nastambu kojeg su ljudi koristili tijekom bakrenog i željeznog doba te su na lokalitetu pronađeni ostaci keramike i raznog oruđa (Kovačević, 2007.). Prema Registru kulturnih dobara, nalazište Villa rustica u Kelemenu svjedoči o životu na ovom prostoru u vrijeme rimskog carstva, a na lokalitetu koji je smješten uz trasu nekadašnje antičke prometnice nađeni su ostaci keramike i kamene arhitekture.

Osim na povišenim položajima uz rijeku Plitvicu, arheološki lokaliteti prisutni su i na širem području te se najčešće pojavljuju na višim položajima uz potoke koji utječu u Plitvicu. Prema Registru kulturnih dobara, u blizini potoka Blizna smjestilo se istoimeno nalazište gdje su otkriveni ostaci podova prapovijesnih kuća te razni keramički i metalni nalazi koji su nastajali u razdoblju od mlađeg kamenog doba pa sve do kasnog srednjeg vijeka. Šimek i Kovačević (2014.) navode kako lokalitet Bističak datira iz starijeg željeznog doba, a njime dominira grobni humak koji svojim promjerom od 75 metara i visinom od 8 metara predstavlja jedan od najvećih grobnih humaka (gomila) u Europi. Uz nalazište Bistričak nalazi se i lokalitet Cerov jarek gdje su pronađeni ostaci keramike te se pretpostavlja da je na ovom platou uz potok Bistričak postojalo naselje starijeg željeznog doba. Na području Općine Martijanec neki od najznačajnijih lokaliteta su tumul u Vrbanovcu i arheološka zona Pri gomili koja obuhvaća područje oko grobnog humka iz starijeg željeznog doba. Tumul je promjera oko 80 metara i visine 15 metara, a na oranicama oko njega pronađeni su ostaci keramike.

Gomile, odnosno grobni humci ili tumuli koji se pojavljuju na području donjeg toka Plitvice predstavljaju značajne prapovijesne lokalitete s ostacima raznih predmeta čija je osnovna namjena bila pokapanje istaknutih i uglednih osoba tog vremena. Većina nalazišta je još uvijek nedovoljno istražena, a predstavljaju veliki potencijal u pogledu formiranja arheološko-turističkih staza.



Grafički prikaz 2.29: Grobni humak na nalazištu Bistričak
(Izvor: <https://arheopress.hr/> – pristupljeno 20.6.2021.)



1- spilja Vindija 2 - stari grad Vinica 3 - Šincekova jama 4 - Brezje 5 - Blizna 6 - Pod lipom
7 - Villa rustica 8 - Cerov jarek i Bistričak 9 - tumul u Vrbanovcu 10 - Pri gomili

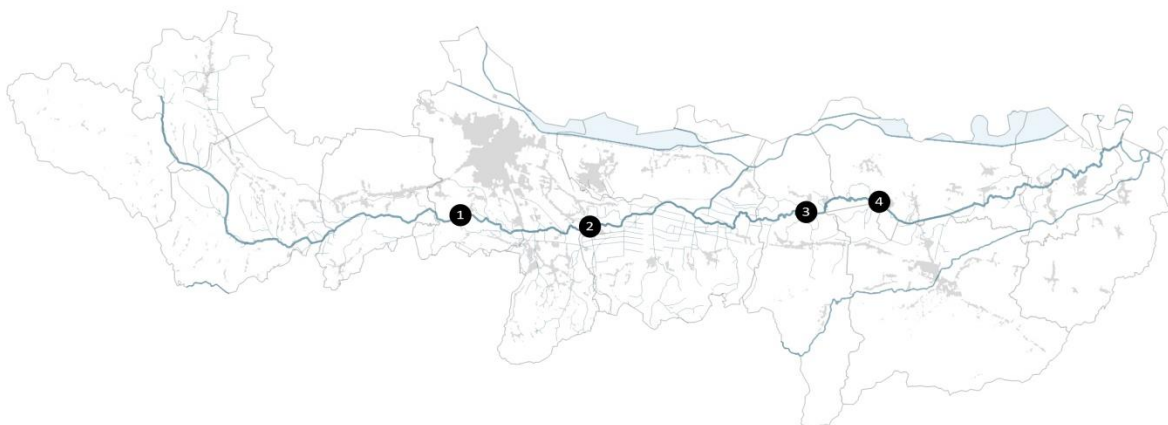
Grafički prikaz 2.30: Lokacije arheoloških nalazišta uz rijeku Plitvicu

Spomenici mlinske arhitekture

Snaga rijeke Plitvice nekada se koristila za pokretanje mlinova, a neki primjerci mlinske arhitekture očuvani su do današnjeg dana. U nizinskom dijelu toka nalazimo četiri lokaliteta koji obuhvaćaju stari mlin u Jalkovcu, Vidovićev mlin, mlin kod Hrastovljana te mlin u naselju Luka Ludbreška. Objekt mlina u Jalkovcu danas je napušten, dok je Vidovićev mlin zaštićen kao kulturno dobro zbog svoje graditeljske baštine i povijesnog značaja. Na južnom pročelju Vidovićevog mlina nalazi se djelomično očuvani mlinski kotač, a željezni kotač nalazi se i na lokaciji nekadašnjeg mlina u Hrastovljanu te predstavlja jedan od posljednjih očuvanih spomenika mlinske arhitekture na rijeci Plitvici. Prostor nekadašnjeg mlina danas se koristi kao lovački dom, a uz objekt se nalazi jezero dubine oko jednog metra koje se koristi kao kupalište i prostor za ribolov. Oko objekta nekadašnjeg mlina u Hrastovljanu smješteni su boravišni prostori sa klupama i sportski teren, a nekoliko kilometara nizvodno, u naselju Luka Ludbreška, također nalazimo objekt nekadašnjeg mlina koji je danas napušten. Uz nekadašnji mlin formirano je proširenje na rijeci Plitvici u obliku jezera čija dubina iznosi oko tri metra i ono se danas koristi kao kupalište i mjesto za ribolov.



Slika 2.31: Očuvani mlinski kotač u Hrastovljanu



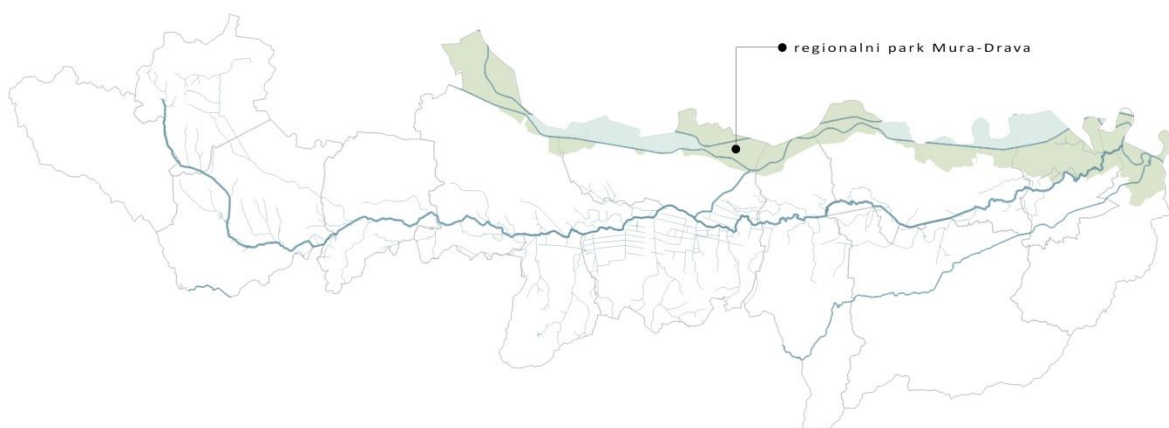
1 - mlin Jalkovec 2 - Vidovićev mlin 3 - mlin Hrastovljan 4 - mlin Luka Ludbreška

Grafički prikaz 2.32: Lokacije mlinova na rijeci Plitvici

2.8.2. Prirodne vrijednosti

Regionalni park

Ušće Plitvice u Dravu nalazi se na području regionalnog parka Mura-Drava koji je zaštićen kao prvi regionalni park u Hrvatskoj. Osim tokova Mure i Drave, regionalni park obuhvaća vlažna staništa kao jedan od najugroženijih tipova staništa u Europi te prijelazno poljoprivredno i naseljeno područje uz tokove rijeka. Područje je zaštićeno s ciljem očuvanja krajobraznih vrijednosti, geološke i kulturno-tradicijske baštine te ugroženih vrsta i staništa uključujući poplavne šume, vlažne travnjake, meandre, mrtve rukavce i ostala poplavna staništa.



Grafički prikaz 2.33: Regionalni park Mura-Drava

Spomenici parkovne arhitekture

Prema Javnoj ustanovi za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Varaždinske županije, na prostoru šireg obuhvata nalazimo veći broj spomenika parkovne arhitekture koji su se razvijali tijekom 18. i 19. stoljeća kao perivoji dvoraca sjeverozapadne Hrvatske.

Arboretum uz dvorac Opeka smješten je u naselju Marčan koje pripada Općini Vinica te je 1947. godine postao prvi zaštićeni objekt parkovne arhitekture u Hrvatskoj. Geografski smještaj na mjestu prelaska iz gore u dolinu rezultirao je podjelom površine arboretuma u dvije cjeline koje obuhvaćaju brežuljkasti šumski dio te stilski oblikovan perivojni dio u podnožju. Arboretum se može ujedno smatrati i perivojem dvorca Opeka sagrađenog u 17. stoljeću iako ga od perivoja razlikuje to što je arboretum namijenjen znanstvenom i istraživačkom radu te sadrži dokumentaciju vezanu uz cjelokupnu zbirku biljaka. Arboretum Opeka je oblikovan prema načelima engleskog krajobraznog stila s ostacima barokne osnove te se kao takav smatra jednim od najvrjednijih primjera parkovne arhitekture kontinentalne Hrvatske.

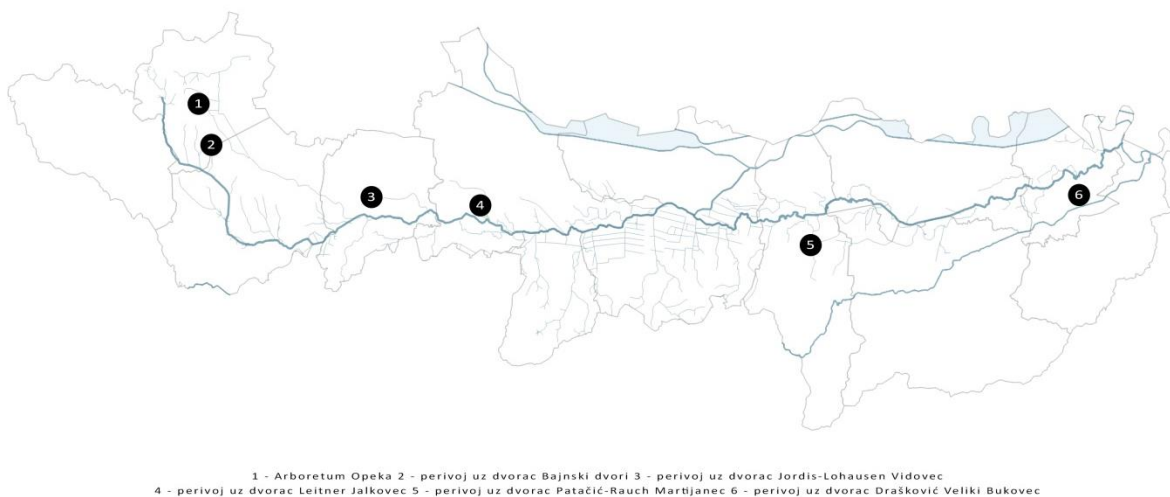
Perivoj uz dvorac Bajnski dvori geometrijski je oblikovan šezdesetih godina 19. stoljeća te je kasnije preoblikovan u pejzažnom stilu i proširen na okolnu šumu hrasta kitnjaka i graba. U perivoju veličine 10,63 ha očuvane su kamene stube, dio balustrade, jezero i kapela u kojoj su sahranjeni nekadašnji vlasnici iz obitelji Erdödy zbog čega je proglašen spomenikom parkovne arhitekture.

U Vidovcu se uz dvorac Jordis-Lohausen nalazi perivoj za kojeg se pretpostavlja da je nastao u prvoj polovici 19. stoljeća, odmah nakon izgradnje dvorca. Perivoj je oblikovan u pejzažnom stilu sa brojnim egzotama, a nekad je u njemu postojao raznolik parkovni inventar i jezero.

U Jalkovcu se nalazi perivoj Dvorca Leitner, a njegovo najstarije poznato oblikovanje potječe iz 1860. godine, kada je perivoj oblikovan u baroknom stilu. Geometrijske forme, kao oblikovna osnova baroknih perivoja, očitovale su se kroz križno položene staze i aleje koje su činili šišani grabovi. Krajem 19. stoljeća započinje preoblikovanje perivoja prema načelima engleskog krajobraznog stila te je perivoj proširen, djelomično na područje okolne šume. Početkom 20. stoljeća u perivoju su formirane cvijetne kompozicije u historicističkom stilu, a zatim je krajem stoljeća preuređen za potrebe novog vlasnika te je danas samo djelomično očuvan u izvornom stanju.

Perivoj uz dvorac Patačić-Rauch u Martijancu oblikovan je tijekom prve polovice 19. stoljeća, a prostor perivoja može se podijeliti u dvije cjeline. Ulazni prostor ispred dvorca oblikovan je geometrijski i do dvorca vodi aleja smreka uz koju se nalazi jezero, dok je južni dio iza dvorca oblikovan kao parkovni prostor sa krivudavim stazama u pejzažnom stilu.

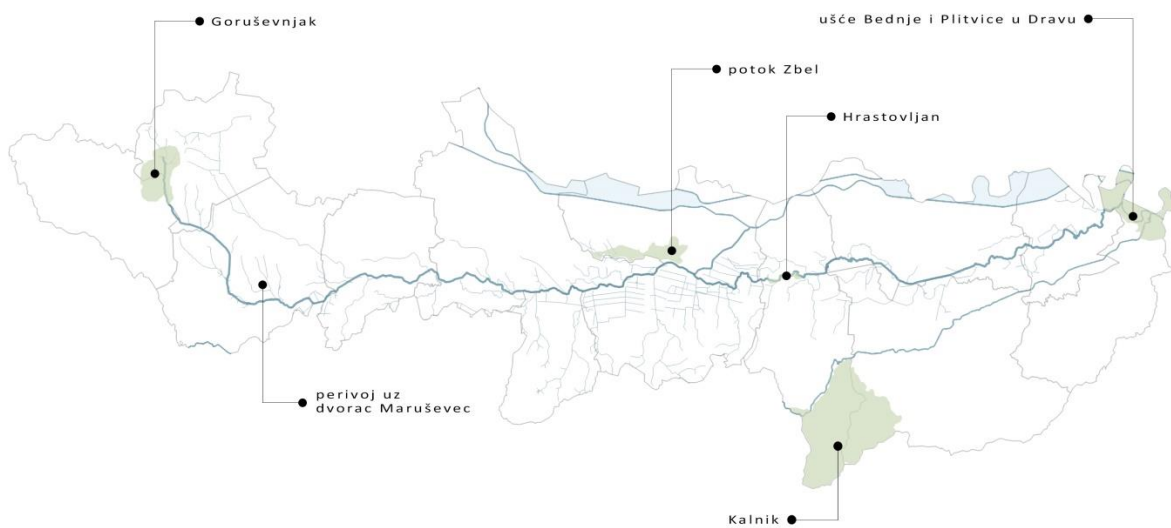
U Velikom Bukovcu se uz dvorac Drašković nalazi perivoj čije je oblikovanje započelo sredinom 18. stoljeća, usporedno s gradnjom dvorca na mjestu nekadašnje utvrde. Ulazni je dio oblikovan u baroknom stilu, a ostatak perivoja nastao je na području postojećih šuma i livada te je oblikovan u engleskom krajobraznom stilu kao park s jezerom.



Grafički prikaz 2.34: Spomenici parkovne arhitekture uz rijeku Plitvicu

Značajni krajobrazi

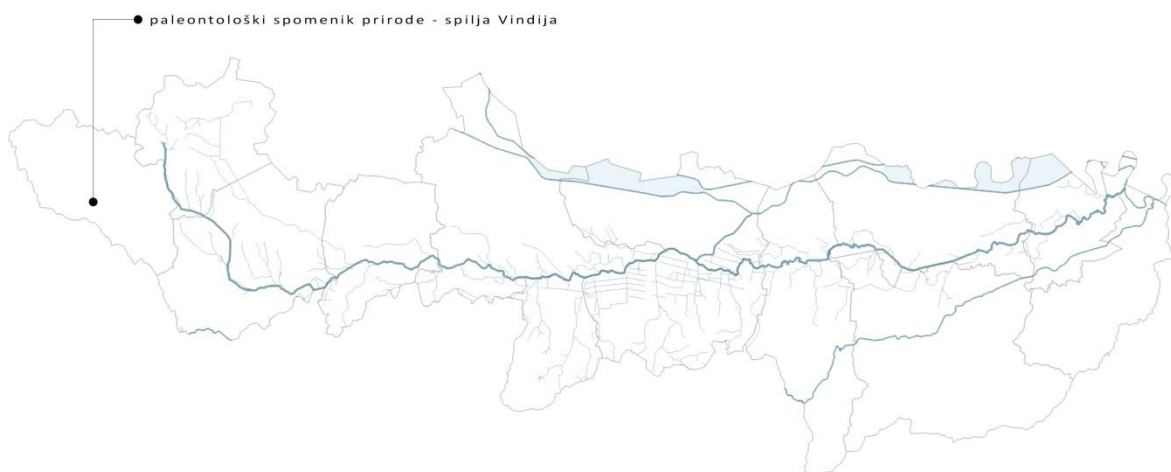
Prema Prostornim planovima općina i gradova (Prostorni plan Varaždinske županije, Prostorni plan Grada Varaždina, Prostorni plan Grada Ludbrega, Prostorni plan Općine Donja Voća, Prostorni plan Općine Vinica, Prostorni plan Općine Maruševac, Prostorni plan Općine Vidovec, Prostorni plan Općine Gornji Kneginec, Prostorni plan Općine Jalžabet, Prostorni plan Općine Trnovec Bartolovečki, Prostorni plan Općine Martijanec, Prostorni plan Općine Sveti Đurđ, Prostorni plan Općine Mali Bukovec, Prostorni plan Općine Veliki Bukovec), na širem području uz rijeku Plitvicu nalazimo šest značajnih krajobraznih područja koja su zaštićena ili planirana za zaštitu. Područje Gorušešnjak obuhvaća izvorišni dio Plitvice te je zbog svojih hidroloških značajki i bioraznolikosti u prostorno-planskim dokumentima označen kao značajni krajobraz, kao i perivoj dvorca Maruševac koji se nalazi u blizini gornjeg dijela toka. Perivoj je oblikovan tijekom 18. stoljeća u engleskom krajobraznom stilu, a unutar njega se osim egzotičnih primjeraka crnogoričnog drveća nekada nalazilo jezero i fontana, dok je današnji prostor perivoja zaštićen zbog nekoliko preostalih višestoljetnih stabala. Uz središnji dio toka nalazi se područje potoka Zbel koje je značajno zbog iznimne bioraznolikosti i prisutnosti šuma hrasta lužnjaka i graba koje su vrlo rijetke izvan dravskog pojasa, a uz potok se nalaze i vlažne livade koje su stanište strogo zaštićene vrste kockavice (*Fritillaria meleagris* L.). Na području naselja Hrastovljan zaštićen je prirodni tok rijeke Plitvice s ostacima priobalnih šuma, a južno od Hrastovljana nalazi se značajni krajobraz Kalnik koji je zaštićen zbog iznimne krajobrazne raznolikosti, raznolikosti flore i reljefnih oblika te zbog prisutnosti tipične tradicijske arhitekture koja upotpunjuje krajobraz kalničkih brežuljaka i vinograda. Dok veći dio Kalnika prekrivaju crnogorične šume, manji dio zauzimaju livade na kojima raste veliki broj strogo zaštićenih vrsta. Prostor Kalnika bogat je i kulturno-povijesnim znamenitostima među kojima se ističu ostaci zidina starih gradova Velikog i Malog Kalnika. Područje ušća Bednje i Plitvice u Dravu također je u prostorno-planskim dokumentima označeno kao značajni krajobraz zbog svoje bioraznolikosti te očuvanja vodenih i poplavnih staništa.



Grafički prikaz 2.35: Značajni krajobrazi uz rijeku Plitvicu

Paleontološki spomenik prirode

Spilja Vindija na području Donje Voće zaštićena je kao paleontološki spomenik prirode i predstavlja jedno od najznačajnijih paleontoloških nalazišta u Hrvatskoj zbog očuvanosti vrlo rijetkih pleistocenskih sedimenata te fosilnih ostataka ljudi, životinja i raznih uporabnih predmeta. Spilja je duljine 50 metara, najveće širine 28 i visine oko 20 metara te se ujedno nalazi unutar područja Ekološke mreže HR2000369 Vršni dio Ravne gore koje je značajno za očuvanje vrsta i stanišnih tipova.



Grafički prikaz 2.36: Paleontološki spomenik prirode – spilja Vindija

Ekološka mreža

Cijeli prostor rijeke Plitvice pripada području Nacionalne ekološke mreže³ HR2000365 Plitvica koje je važno za očuvanje divljih vrsta kao što su dabar, vidra, ribarica, kockavica, paklara, piškur, plotica, gavčica i bjeloperajna krkuša te stanišnih tipova koji obuhvaćaju mezofilne livade košanice i vlažne livade srednje Europe.

Izvorišni dio Plitvice nalazi se unutar područja značajnog za očuvanje vrsta i stanišnih tipova HR2000380 Gorušćak. U blizini ovog područja, sjeverno od toka Plitvice nalazi se područje očuvanja HR2000370 Vindija koje je nalazište kritično ugrožene i strogo zaštićene biljke crnkaste sase (*Pulsatilla pratensis* subsp. *nigrican*). Crnkasta sasa raste na pijescima i suhim travnjacima koji su izrazito ugrožena staništa te ju iz tog razloga možemo naći na samo nekoliko lokaliteta u Hrvatskoj. U blizini gornjeg toka Plitvice nalazi se i područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove HR2000369 Vršni dio Ravne Gore s ciljem očuvanja vodozemaca, kukaca i biljaka kao što su tisa (*Taxus Baccata*) i kaćuni (*Orchis* spp.) te podzemnih staništa, odnosno spilja i jama.

Na prelasku u nizinski dio toka uz Plitvicu nalazimo područje ekološke mreže HR200381 Cerje Nebojse koje je važno za očuvanje vlažnih livada i mezofilnih livada košanica srednje Europe. Južno od Plitvice prolazi područje značajno za očuvanje vrsta i stanišnih tipova HR2001409 Livade uz Bednju II koje je dio ekološke mreže s ciljem zaštite vlažnih livada te područje HR2000366 Bednja koje je značajno za očuvanje riba, dabrova i vidra te vodenih i riparijskih staništa.

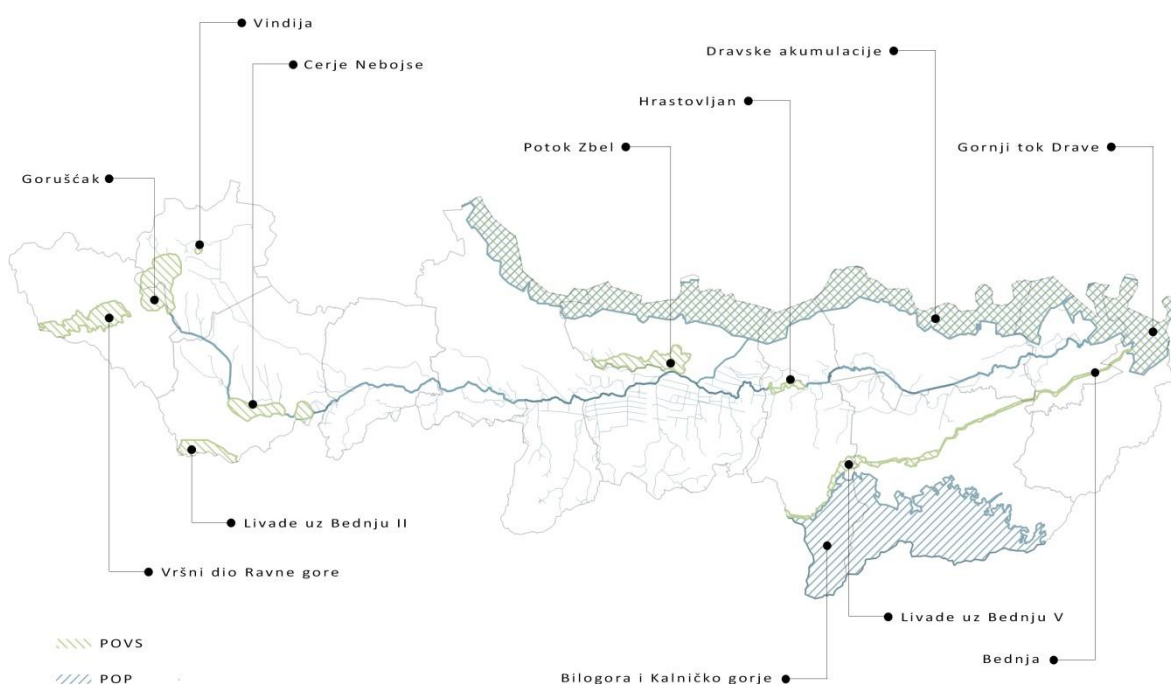
Uz središnji dio toka Plitvice nalazi se područje HR2000382 Potok Zbel koje je označeno kao područje važno za očuvanje divljih vrsta i staništa, odnosno vlažnih livada na kojima raste strogo zaštićena kockavica (*Fritillaria meleagris* L.).

U donjem dijelu toka Plitvice nalazimo područje HR2000383 Hrastovljan koje je važno zbog očuvanja dabra i vlažnih staništa na kojima on obitava. Južno od Hrastovljana nalazi se područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove HR2001412 Livade uz Bednju V te područje očuvanja značajno za ptice HR1000008 Bilogora i Kalničko gorje.

Područja značajna za očuvanje vrsta i stanišnih tipova HR2001307 Dravske akumulacije te ptica HR1000013 Dravske akumulacije prolaze sjevernim rubom Varaždinske županije i dio su ekološke mreže s ciljem očuvanja dabrova, vidra, riba i kornjača te staništa kao što su riječni sprudovi, vlažni travnjaci, poplavne šume i jezera.

³ Nacionalna ekološka mreža dio je europske Ekološke mreže Natura 2000 koja obuhvaća područja značajna za očuvanje divljih vrsta i stanišnih tipova (POVS) te područja značajna za očuvanje ptica (POP)

Prostor ušća Plitvice u Dravu kod naselja Mali i Veliki Bukovec obuhvaća dio područja ekološke mreže HR1000014 Gornji tok Drave koje je značajno za očuvanje ptica. Područje se nalazi unutar ekološke mreže Natura 2000 sa svrhom očuvanja vrsta kao što su rode, patke, čaplje i labudovi. Na istom prostoru nalazi se i područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove HR5000014 Gornji tok Drave čiji je cilj očuvanje vodenih i poplavnih staništa na kojima obitavaju ribe te sisavci kao što su dabrovi i vidre.

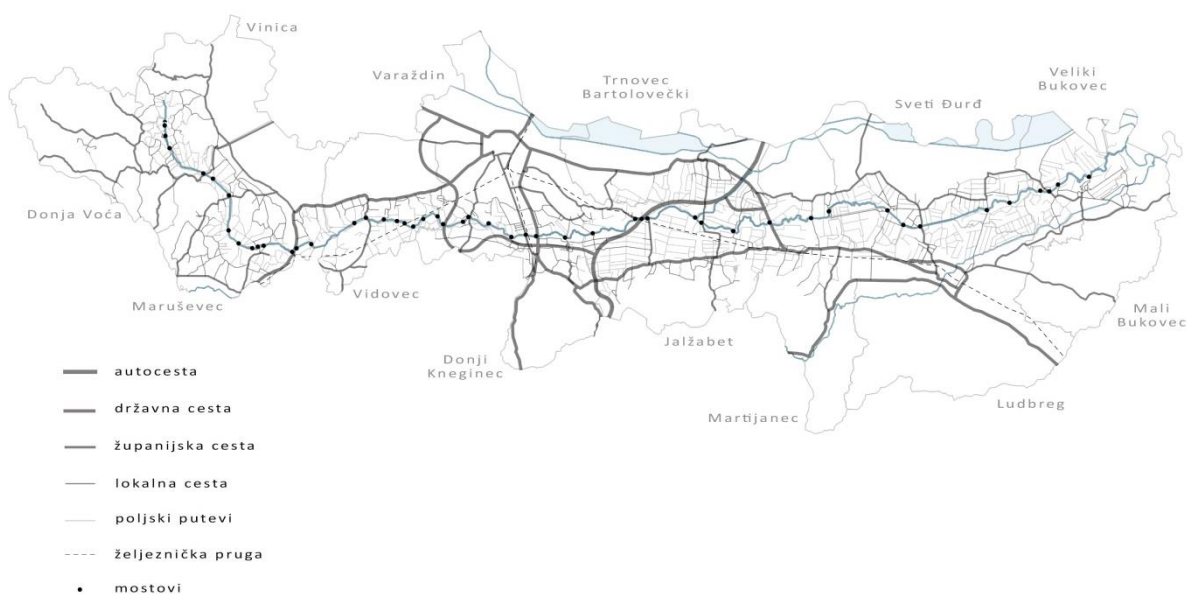


Grafički prikaz 2.37: Područja Nacionalne ekološke mreže uz rijeku Plitvicu

2.9. Prometna infrastruktura

Cestovni promet uz samu rijeku Plitvicu relativno je slabog intenziteta. Plitvica prolazi kroz pretežito poljoprivredno područje zbog čega uz tok rijeke prevladavaju slabo korišteni putevi koji su vrlo dobro povezani mostovima. Iako uz Plitvicu prevladavaju neasfaltirani ili slabo korišteni asfaltirani putevi, prometna mreža koja povezuje dvije strane obale vrlo je dobro razvijena te uz Plitvicu prolaze mnoge županijske i lokalne ceste sa prometom umjerenog intenziteta.

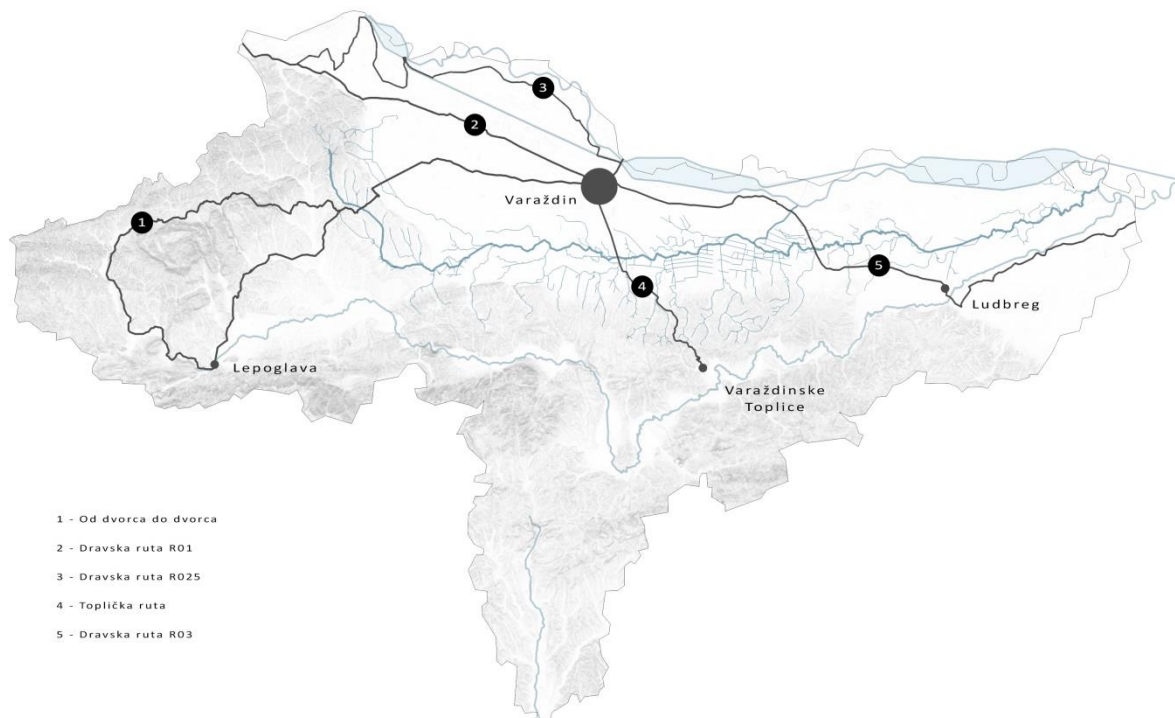
Promet je najintenzivniji uz središnji dio toka, posebice na području protjecanja rijeke kroz Grad Varaždin gdje državna cesta D-2 prolazi iznad Plitvice na području jugozapadne i na području istočne obilaznice Grada Varaždina. Na granici Grada Varaždina i Općine Jalžabet iznad Plitvice prolazi pravac autoceste A4 Zagreb-Goričan koji se nastavlja kroz Općinu Trnovec Bartolovečki te prolazi uz sam kanal koji povezuje Plitvicu i Dravu. Autocesta A4 dio je međunarodnog cestovnog pravca Budimpešta-Varaždin-Zagreb-Rijeka te je od iznimnog prometnog značaja zbog povezivanja srednje i istočne Europe sa sjevernim Jadranom. Kroz najprometnije područje središnjeg dijela toka također prolaze i tri željeznička pravca. Osim na području Grada Varaždina, utjecaj prometa intenzivnije je izražen i na području prolaska državne ceste D-35 u blizini Plitvice u Općini Maruševac te na području Općine Martijanec gdje ponovno prolazi državna cesta D-2.



Grafički prikaz 2.38: Prometna infrastruktura na širem području rijeke Plitvice

Uređene biciklističke staze uz rijeku Plitvicu ne postoje, no na njezinom području prolaze cikloturističke rute Varaždinske županije koje su dio mreže europskih biciklističkih staza EuroVelo. Dravska ruta R01 (Mura-Drava cestovna ruta) i Dravska ruta R02 (Mura-Drava *off-road* ruta) vežu se na slovenske biciklističke rute te prolaze sjevernim dijelom Varaždinske županije. Dravska ruta R03 predstavlja nastavak ruta R01 i R02 te vodi od Varaždina do Malog Bukovca prolazeći preko Plitvice kod naselja Hrastovljan u Općini Martijanec. Ova staza veže se na europsku rutu EuroVelo 13 koja prolazi Koprivničko-križevačkom županijom. Ruta „Od dvorca do dvorca“ prestavlja kružnu cikloturističku stazu koja obuhvaća kulturno-povijesne i prirodne znamenitosti. Staza vodi od Varaždina, prolazi preko rijeke Plitvice na području gornjeg toka, a zatim vodi kroz Lepoglavu i Bednju do Trakošćana te nazad do Varaždina preko naselja Cvetlin. Toplička cikloturistička ruta također se nadovezuje na dravske rute te povezuje Varaždin i Varaždinske Toplice (Operativni plan razvoja cikloturizma na području Varaždinske županije, 2017.).

Postojeće biciklističke rute predstavljaju izvrsnu osnovu za formiranje biciklističkih komunikacija uz Plitvicu čime bi se ljude potaknulo na češće korištenje prostora uz rijeku. Zbog prirodne raznolikosti i bogatstva kulturno-povijesne baštine na širem području Plitvice, uvođenjem biciklističkih staza ujedno se otvara mogućnost za formiranje arheoloških i kulturno-povijesnih cikloturističkih ruta te razvoj turizma.



Grafički prikaz 2.39: Cikloturističke rute Varaždinske županije

3. Primjeri krajobraznog uređenja rijeka i poplavnih područja

Uzimajući u obzir ruralni karakter krajobraza rijeke Plitvice, u nastavku je prikazano nekoliko karakterističnih primjera uređenja rijeka i poplavnih područja na temelju kojih su utvrđeni principi i smjernice za planirano uređenje rijeke Plitvice.

3.1. Renaturacija rijeke Aire

Atelier Descombes Rampini, Ženeva, Švicarska, 2002. – danas

Rijeka Aire prolazi dolinom koja je kroz povijest bila orijentirana na poljoprivrednu proizvodnju zbog čega je u 19. stoljeću započelo izvođenje regulacijskih zahvata, odnosno presjecanje riječnih zavoja i formiranje kanala. Početkom 21. stoljeća javlja se ideja o micanju kanala i vraćanju izvornog izgleda rijeke kako bi se obnovio ekosustav i vratila prirodna staništa. Tijekom izrade projekta renaturacije odlučeno je da se kanal ipak zadrži i postane referentna točka za razvoj novog krajobraza, dok će se prostor oko kanala iskoristiti kao područje za proširenje rijeke. Na taj način stvoreni su preduvjeti za formiranje linearnog vrta pri čemu se rijeci daje mogućnost da transformira i formira novi krajobraz. Ovakvim oblikovanjem postignut je kontrast između prijašnje kanalizirane rijeke podređene ljudskim djelatnostima i današnje rijeke koja slobodno teče formirajući pritom novu fluvijalnu geomorfologiju, dok je istovremeno zadržan balans između suvremenih ekoloških zahtjeva i postojećih kulturnih značajki područja.



Slike 3.1 i 3.2: Renaturacija rijeke Aire u Švicarskoj

(Izvor: <http://landezine.com/index.php/2016/06/renaturation-of-the-river-aire-geneva/> — pristupljeno 15.2.2021.)

3.2. Renaturacija rijeke Seymaz

Ar-ter, Ženeva, Švicarska, 2011.

Projekt renaturacije rijeke Seymaz fokusira se na upravljanje vodama (uključujući poplave i zagađenje), očuvanje bioraznolikosti s posebnim naglaskom na vlažna i močvarna staništa te unaprjeđenje javnih prostora u ruralnim sredinama. Budući da je područje uz rijeku gusto naseljeno, promišljanje o ekološkoj obnovi nije bilo moguće bez uključivanja socijalne komponente, odnosno razmatranja potreba ljudi koji žive na tom području. Projektom su uklonjeni betonski dijelovi obale, glavno korito je prošireno, formiran je prolaz za ribe i obnovljena su vlažna staništa koja su do tad korištena za poljoprivrednu proizvodnju. Najveće ograničenje prilikom provedbe projekta predstavljali su imovinsko-pravni odnosi, odnosno utjecaj projekta na promjenu korištenja zemljišta uz rijeku pri čemu su određene poljoprivredne površine morale biti otkupljene od vlasnika i prenamjenjene u močvarna staništa.



Slike 3.3 i 3.4: Renaturacija rijeke Seymaz u Švicarskoj

(Izvor: <https://divisare.com/projects/220720-ar-ter-renaturation-de-la-seymaz> — pristupljeno 15.2.2021.)

3.3. Obnova vlažnih livada i izvora rijeke Norges

Territoires, Landscape architects, Norges-la-Ville, Francuska, 2013.

Ruralni prostor naselja Norges-la-Ville oduvijek je bio vezan uz rijeku Norges, no sezonske promjene toka i česte poplave onemogućavale su pristup lokalnog stanovništva izvorišnom dijelu rijeke. Svrha ovog projekta bila je obnova vlažnih livada uz rijeku i stvaranje javnog prostora uz izvorište te je iz tog razloga prostor oko rijeke Norges podijeljen u dvije zone. Prva zona obuhvaća uređeni prostor uz izvor s drvenom terasom od koje kreće šetnica, dok druga zona predstavlja prirodan prostor vlažnih livada koji je podložan promjenama zbog čestih plavljenja te su zbog toga na ovom području formirane povišene staze koje omogućuju korištenje prostora bez narušavanja prirodnog ekosustava.



Slike 3.5 i 3.6: Obnova vlažnih livada i izvora rijeke Norges u Francuskoj

(Izvor: <https://divisare.com/projects/270782-TERRITOIRES-Landscape-Architects-Wet-meadows-and-source-of-the-river-Norges> — pristupljeno 15.2.2021.)

4. Smjernice za obnovu riječnih krajobraza

4.1. Važnost i ciljevi obnove riječnih krajobraza

Rijeke imaju veliku ekološku, društvenu, kulturnu i ekonomsku vrijednost. One predstavljaju vrijedan resurs za ljude (izvor vode, rekreacija, uzgoj hrane), ali i životinje kojima pružaju stanište i izvor hrane. Sve do nedavno, antropogeni utjecaj na vodena staništa nije se smatrao problematičnim, no u zadnjih nekoliko desetljeća sve se više uviđa poveznica između ljudskog djelovanja i nestanka prirodnih staništa, divljih vrsta i cijelih ekosustava koji ovise o vodi zbog čega su na razini Europske unije i na nacionalnoj razini donesene različite direktive, zakoni, strategije i planovi kako bi se obnovili ugroženi riječni sustavi i zaštitili oni najvrijedniji.

Kako navodi Federal Interagency Floodplain Management Task Force (1995.), antropogeni utjecaj na rijeke i poplavna područja najprisutniji je u urbanim i suburbanim područjima gdje je izražen pritisak urbanog razvoja zbog čega planiranje igra ključnu ulogu u očuvanju zelenih i vodenih površina. U ruralnim područjima najveći utjecaj na rijeke ima poljoprivredna proizvodnja te je smanjenje antropogenog utjecaja moguće ostvariti kroz strategije za sprječavanje erozije i zagađenja te kroz revitalizaciju riparijskog pojasa i poplavnih staništa. Očuvana riječna i poplavna staništa koja još uvijek nisu promijenjena i prilagođena ljudskim djelatnostima potrebno je zaštititi u najvećoj mogućoj mjeri kako bi se zadržala izvorna staništa i održala biološka raznolikost.

Prema Blagus i Tadić (2018.), ciljevi obnove vodotoka su poboljšanje morfoloških procesa u vodotoku, sprječavanje erozije, povećanje bioraznolikosti, obnova i stvaranje novih staništa te obrana i smanjenje rizika od poplava. Poplavna područja predstavljaju jedan od najugroženijih tipova staništa u Europi zbog čega se u zadnjih 30 godina sve intenzivnije provode ekološke obnove vodotoka koje podrazumijevaju ponovno uspostavljanje prirodnog stanja riječnog sustava uz vraćanje njegovih prirodnih funkcija i procesa kako bi se stvorili preduvjeti za njegovo višenamjensko korištenje.

Donošenje zakonodavstva za zaštitu voda rezultiralo je poboljšanjem kakvoće voda pri čemu je znatno smanjeno onečišćenje kemijskim tvarima i ispuštanje otpadnih voda, no smanjenje bioraznolikosti je i dalje vrlo izraženo što znači da je potrebno početi provoditi mjere obnove i očuvanja vodotoka koje se neće odnositi samo na kakvoću vode, već i na poboljšanje hidromorfološkog i ekološkog stanja rijeke.

4.2. Vode unutar zakonodavstva

Unutar zakonodavstva Europske unije najvažnije direktive koje se odnose na tekućice i poplavna područja su Okvirna direktiva o vodama i Direktiva o procjeni i upravljanju rizicima od poplava. Direktive Europske unije prenesene su u pravni poredak Republike Hrvatske kroz Zakon o vodama i pripadajuće strategije, planove i programe koji su propisani ovim zakonom.

Okvirna direktiva o vodama (2000.) prvenstveno se odnosi na kakvoću voda, odnosno cilj direktive je smanjenje emisije štetnih tvari u vode te održavanje i unapređivanje vodenog okoliša. Direktiva nalaže da učinkovita i usklađena vodna politika treba voditi računa o osjetljivosti vodenih sustava koji se nalaze uz obale jer kakvoća vode iz glavnog vodotoka utječe i na njihovu ravnotežu. Također, održavanje kakvoće vode u riječnim slivovima doprinosi i zaštiti ribljih populacija što ima veliki utjecaj na gospodarstvo. Svrha direktive je uspostava okvira za zaštitu voda čime će se spriječiti daljnja degradacija vodenih ekosustava i omogućiti održivo korištenje voda što će doprinjeti ublažavanju posljedica poplava i suša.

Prema europskoj Direktivi o procjeni i upravljanju rizicima od poplava (2007.), poplave su prirodna pojava koju nije moguće spriječiti, no neke ljudske aktivnosti i klimatske promjene doprinose povećanju vjerojatnosti pojave poplava. Kako bi se umanjio antropogeni utjecaj na vode i smanjio rizik od poplava, direktiva nalaže da prilikom razvijanja politika koje se odnose na korištenje voda i zemljišta svaka država članica mora zasebno razmotriti učinke takvih politika i procijeniti poplavne rizike na temelju specifičnih lokalnih i regionalnih okolnosti. Direktiva zahtjeva izradu karte opasnosti od poplava kao osnove za donošenje daljnjih tehničkih, financijskih i političkih odluka, a posebno je naglašeno da bi se prilikom izrade planova trebala razmotriti mogućnost zadržavanja i obnove poplavnih područja.

Na nacionalnoj razini, temeljni strateški dokument vezan uz vode je Strategija upravljanja vodama (2008.), a upravljanje vodama propisano je Zakonom o vodama (2019). Vodnogospodarska djelatnost uređenja vodotoka i drugih voda u cilju zaštite od štetnog djelovanja voda u nadležnosti je Hrvatskih voda koje su zadužene za izradu planova upravljanja vodnim područjima i rizicima od poplava.

Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije (2015.) je program propisan Zakonom o vodama koji se odnosi na upravljanje vodama u djelatnostima zaštite od štetnog djelovanja voda i navodnjavanja. Programom su utvrđeni projekti gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije na području Republike Hrvatske te prioritetsnost, način i razdoblje njihove provedbe. Programom se također utvrđuju okviri za ulaganja i izvori sredstava te se određuju sudionici u provedbi programa.

Na temelju Zakona o vodama donesen je i Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (2016.) kao osnovni instrument za upravljanje stanjem voda i rizicima od poplava. Upravljanje stanjem voda unutar ovog dokumenta uključuje analizu značajki vodnih područja, utvrđivanje značajnih vodnogospodarskih pitanja koja će biti predmet rješavanja u planskom razdoblju i određivanje programa mjera za rješavanje tih pitanja. Planiranje upravljanja rizicima od poplava odnosi se na preliminarnu procjenu rizika od poplava, izradu karata opasnosti i rizika od poplava te određivanje programa mjera za postizanje ciljeva.

Vodič za izradu planova revitalizacije vodotoka u Hrvatskoj (Hrvatske vode, Državni zavod za zaštitu prirode, 2013.) je dokument izrađen kao pomoć u procesu izrade planova revitalizacije vodotoka, a nastao je kao rezultat provedbe projekta MEANDER (Mjere revitalizacije i razvoja vodotoka) čija je svrha razviti procedure za praćenje hidromorfološkog stanja i stvoriti metodologiju za planiranje mjera prilikom revitalizaciju vodotoka u skladu sa Okvirnom direktivom o vodama, Direktivom o pticama i staništima te Direktivom o poplavama. Revitalizacija vodotoka unutar ovog vodiča definira se prema National Research Council (1992.) kao vraćanje sustava u stanje približno jednako stanju neporemećenog ekosustava koji je otporan i samoodrživ, iako dinamičan po svom sastavu i funkcioniranju. Prema vodiču, planovi za revitalizaciju vodotoka mogu biti integrirani (višetematski) i monotematski. Integrirani planovi izrađuju se za određeno područje unutar sliva prilikom čega se u obzir uzimaju svi aspekti revitalizacije vodotoka i donose se različite mjere za njegovu obnovu. Monotematski planovi se često izrađuju za područje cijelog sliva, ali su fokusirani na određenu temu, odnosno na specifičnu mjeru obnove vodotoka kao što je npr. poboljšavanje pročišćavanja otpadnih voda. Prilikom revitalizacije vodotoka često je teško odrediti kako je izgledao izvorni ekosustav na nekom području prije čovjekovom djelovanja te se u takvim slučajevima kao referenca koriste slični prirodni ekosustavi koji su ostali nenarušeni ili povijesni podaci koji govore o nekadašnjem stanju tog područja.

Jedan od predloženih strateških projekata Županijske razvojne strategije Varaždinske županije do 2020. godine (2019.) je projekt zaštite od poplava na slivu Plitvice. Projekt je od državnog značaja te doprinosi ostvarenju jednog od strateških ciljeva Strategije upravljanja vodama koji se odnosi na održivu zaštitu od poplava i drugih oblika štetnog djelovanja voda uz poticanje očuvanja i unapređivanja ekološkog stanja voda i poplavnih površina kako bi se stvorili preduvjeti za daljnji održivi gospodarski razvoj.

Prema Prostornom planu Varaždinske županije (2000.), neke od glavnih smjernica koje se odnose na očuvanje riječnih krajobrazu su određivanje najugroženijih područja, zadržavanje postojećih karakteristika krajobrazu i njegovog identiteta, sprječavanje geometrijske regulacije vodotoka i nestanka prirodnih riječnih krajobrazu, zadržavanje ruralne strukture krajobrazu, očuvanje preostalih šumskih, riječnih i močvarnih staništa te zadržavanje područja uz vode u prirodnom stanju.

4.3. Ekološka obnova riječnih sustava i poplavnih staništa

Neki od najčešće korištenih hidrotehničkih zahvata kod obnove vodotoka obuhvaćaju čišćenje korita, presjecanje riječnih meandara te izgradnju obrambenih nasipa, kanala i obaloutvrda. Hidrotehničkim zahvatima prvenstveno se žele spriječiti ili ublažiti štetni učinci poplava na izgrađene objekte i ostala područja od gospodarskog značaja za ljude prilikom čega se često ne uvažavaju suvremeni ekološki zahtjevi. Primjerice, formiranje obaloutvrda može imati negativan utjecaj na ekosustav i ukupnu bioraznolikost područja zbog uklanjanja vegetacije na mjestu njihove izvedbe, a izgradnja kanala i presjecanje riječnih zavoja utječe na smanjenje duljine toka rijeke što rezultira smanjenjem sposobnosti samopročišćavanja i povećanjem brzine toka. Povećanje brzine protoka vode utječe na eroziju riječnog dna i obala te ovakve morfološke promjene rezultiraju ukopavanjem korita, a samim time i snižavanjem razine podzemnih voda. Izgradnjom kanala remeti se i postojeći ekosustav zbog čega dolazi do nestanka vlažnih staništa i meandara koji predstavljaju vrlo vrijedne biotope.

Europska Direktiva o procjeni i upravljanju rizicima od poplava (2007.) navodi važnost očuvanja i obnove poplavnih područja te stavlja naglasak na vraćanje prirodne sposobnosti rijeka da zadržavaju visoke vode u svojim prirodnim retencijskim područjima zbog čega se danas sve češće primjenjuju ekološke mjere za obnovu riječnih sustava i poplavnih staništa. Suvremene mjere za zaštitu od poplava i obnovu vodotoka podrazumijevaju usklađivanje ljudskih djelatnosti i potreba sa ekološkim zahtjevima vrsta koje obitavaju na poplavnim staništima i unutar samog vodotoka zbog čega je prilikom izvođenja ovakvih zahvata izrazito važan interdisciplinarni pristup koji uključuje stručnjake iz raznih područja kao što su hidrologija, biologija, ekologija, građevina i krajobrazna arhitektura.

4.3.1. Tipovi ekološke obnove riječnih sustava

Prema Leibniz Institute of Ecological and Regional Development i Dresden University of Technology (2004.), ekološka obnova riječnih sustava može se provoditi na različite načine, ovisno o stupnju degradacije i prostornim mogućnostima. Postoje četiri glavna načina obnove riječnih sustava, a to su restauracija, naturalizacija, rehabilitacija i oplemenjivanje.

Restauracija (eng. *restoration*) se odnosi na vraćanje prirodnih, odnosno izvornih fizičkih, kemijskih i bioloških karakteristika vodotoka. Restauracija se najčešće provodi u ruralnim područjima gdje je to moguće zbog rijeđe izgrađenosti i manjeg stupnja degradacije vodotoka te se često prilikom obnove koriste povijesni podaci koji sadrže informacije o izvornom izgledu vodotoka.

Naturalizacija (eng. *naturalisation*) obuhvaća kreiranje prirodnog izgleda vodotoka bez nužnog vraćanja njegovih izvornih karakteristika. Naturalizacija se često provodi na mjestima gdje je teško odrediti kako je izgledao izvorni ekosustav prije čovjekovom djelovanja te se u takvim slučajevima kao referenca koriste slični prirodni ekosustavi koji su ostali nenarušeni.

Rehabilitacija (eng. *rehabilitation*) je oblik oporavka degradiranog područja čime se vodotok djelomično vraća u stanje prije degradacije, odnosno vraća mu se ekološka funkcija u najvećoj mogućoj mjeri. Ovakav način obnove najčešće se provodi u urbanim sredinama gdje je zbog visokog stupnja degradacije nemoguće vratiti rijeku u prvobitno stanje.

Oplemenjivanje (eng. *enhancement*) je način obnove koji se provodi kod vodotoka koji nisu znatno izmijenjeni ili degradirani te se obnovom želi poboljšati njihovo trenutno ekološko stanje kako bi se ostvarili određeni ekološki, društveni, ekonomski i estetski zahtjevi.

4.3.2. Mjere za vraćanje sposobnosti zadržavanja visokih voda

Blagus i Tadić (2018.) navode neke od mjera za ekološku obnovu riječnih sustava i poplavnih staništa koje mogu doprinjeti vraćanju sposobnosti zadržavanja velikih količina vode bez ostavljanja negativnih posljedica na prirodna staništa.

Proširenje riječnog korita

Proširenjem glavnog korita može se utjecati na smanjenje vjerojatnosti od plavljenja rijeke, no ovakav zahvat u većini slučajeva zahtjeva prenamjenu i otkup okolnog zemljišta. Proširenje korita često je isplativije od gradnje obaloutvrda u slučaju raspoloživosti okolnog zemljišta te se na taj način rijeci daje prostora da formira prirodan meandrirajući tok koji će omogućiti veći prihvrat vode.

Uklanjanje i izmještanje nasipa i brana

Izmještanjem nasipa dalje od korita ostvaruje se veća površina za prihvat visokih voda, dok se njihovim uklanjanjem omogućuje prirodno plavljenje rijeke i vraćanje poplavnih staništa. Uklanjanje brana i nasipa može uzrokovati preveliki stres za okoliš pri čemu dolazi do remećenja novonastale ravnoteže unutar ekosustava, a posljedično i do nestanka određenih vrsta i staništa te je iz tog razloga potrebno individualno pristupiti obnovi svakog riječnog sustava uz razmatranje prednosti i nedostaka izvođenja određenih zahvata.

Stvaranje inundacijskog pojasa

Izmještanjem nasipa omogućuje se stvaranje inundacijskog pojasa koji služi za prihvat visokih voda te se na taj način smanjuje mogućnost za poplavljivanje naseljenih i ostalih vrijednih područja. Negativne strane ovakvih zahvata su to što su financijski zahtjevni za izvedbu, a i često je potrebno izmještati izgrađene objekte koji se nalaze na području planirane inundacije.

Snižavanje kote inundacijskog pojasa

Snižavanje kote inundacijskog pojasa je zahvat koji se provodi na području između korita rijeke i nasipa. Zahvat je moguće izvesti kada su obale vodotoka dovoljno visoke pri čemu se snižavanjem inundacijskog pojasa ostavlja veći prostor za prihvat vode. Izvođenje ovog zahvata ovisi o prostornim mogućnostima određenog područja, odnosno o namjeni prostora uz vodotok.

Otvaranje rukavaca i formiranje razvedenih korita

Otvaranje nekad pregrađenih ili novih rukavaca te formiranje razvedenih korita također je jedan od zahvata koji može utjecati na kontrolu erozije dna i obala rijeka. Kod izvedbe ovog zahvata uklanjaju se pregrade i iskopava se nataloženi materijal u nekadašnjim rukavcima kako bi se osigurala veća protočna površina što utječe na smanjenje brzine toka rijeke.



Slike 4.1 i 4.2: Vraćanje rukavca na rijeci Ybbs u Austriji
(Izvor: <https://www.life-mostviertel-wachau.at/> — pristupljeno 20.5.2021.)

Stvaranje retencijskog područja

Retencijska područja najčešće se formiraju izvan korita kako bi privremeno sakupila poplavne vode prije dolaska do nizinskog dijela toka. Umjetnim stvaranjem retencija zapravo se oponašaju prirodna poplavna područja rijeka te se koriste postojeće predispozicije terena tako da se višak vode se odvodi u najniže dijelove koji su nekada služili za prihvrat vode.

4.3.3. Mjere za ublažavanje erozije

Zahvat koji se najčešće provodi prilikom obnove riječnih sustava jest ublažavanje erozije oblaganjem korita i obala ili gradnjom obaloutvrda. U dosadašnjoj praksi izvođenja ovakvih zahvata naglasak se stavljao na njihovu primarnu regulacijsku i zaštitnu funkciju zbog čega je došlo do uklanjanja vegetacije sa obala i nestanka riparijskih staništa, no suvremeni interdisciplinarni pristupi omogućuju usklađivanje tradicionalne građevinske prakse sa suvremenim ekološkim principima, na način da se prilikom izvedbe zahvata za ublažavanje erozije najčešće koriste prirodni materijali kao što su kamene obloge, granje i slično. Prema Lončar i sur. (2017.), građenje regulacijskih i zaštitnih građevina po principu bioinženjeringa uključuje korištenje živih biljaka i dijelova biljaka te anorganskih prirodnih materijala kako bi se stvorili živi funkcionalni sustavi za sprječavanje erozije, kontrolu sedimentacije i onečišćenja te za obnovu, stvaranje i poboljšanje staništa. Primjena bioinženjeringa kod gradnje obaloutvrda omogućava zadovoljavanje svih zahtjeva za stabilnosti, no one su ujedno i ekološki prihvatljive, za razliku od tradicionalnih obaloutvrda.

Tkanje s vrbama (eng. *willow spiling*)

Tkanje s vrbama predstavlja jednu od najčešće korištenih metoda bioinženjeringa prilikom čega se drveni stupovi postavljaju u obalu, okomito na smjer vodotoka te se između njih isprepliću svježe odrezane grane vrba iz kojih se kasnije razviju mlade biljke. Najčešće se za pletenje koristi košaračka vrba (*Salix viminalis*) zbog dugih, tankih i lako savitljivih grana, dok se krhka (*Salix fragilis*) i bijela vrba (*Salix alba*) koriste za izradu stupova.



Slike 4.3 i 4.4: Ublažavanje erozije korita i obala korištenjem metode tkanja s vrbama
(Izvori: <https://www.salixrw.com/>, <https://grassandflower.co.uk/> — pristupljeno 15.2.2021.)

Vegetacijske geomreže (eng. *vegetated geogrids*)

Postavljanje vegetacijskih geomreža uključuje polaganje prirodnih ili sintetičkih tkanina u tlo kako bi se zemljani materijal učvrstio i učinio kompaktnim. Između kompaktnog sloja postavljaju se svježe odrezane grane koje počinju razvijati korjenov sustav te na taj način učvršćuju obalu. Geomreže se najčešće koriste za strmiye padine i za područja s brzim protjecanjem vode.



Slike 4.5 i 4.6: Ublažavanje erozije korita i obala postavljanjem vegetacijske geomreže
(Izvori: <https://megamanual.geosyntec.com/>, <http://www.goldenvalleymn.gov/> — pristupljeno 15.2.2021.)

Madraci od grana (eng. *brush mattress*)

Formiranje madraca od grana uključuje postavljanje svježe odrezanih grana na cijelu površinu obale koju je potrebno stabilizirati, a zatim se postavljaju drveni stupovi i kamenje kako bi se osigurala stabilnost madraca. Grane nakon određenog vremena počinju rasti i razvijati korijenov sustav te se na taj način dodatno stabilizira obala.



Slike 4.7 i 4.8: Ublažavanje erozije korita i obala postavljanjem madraca od grana
(Izvori: <https://www.wildscape-engineering.com/>, <https://www.salixrw.com/> — pristupljeno 15.2.2021.)

Valjci od kokosovih vlakana (eng. *coconut fiber roll*)

Valjci od kokosovih vlakana su dugačke, cilindrične strukture koje se postavljaju uz obale te se fiksiraju drvenim stupovima ili mrežama s kamenjem kako bi stabilizirale tlo. Valjci mogu sadržavati unaprijed zakorjenjene zeljaste biljke ili mogu biti bez njih, a kokosova vlakna su biorazgradiv materijal koji se razgrađuje unutar sedam godina, što je dovoljno vremena da biljke razviju vlastiti korjenov sustav i stabiliziraju obalu.



Slike 4.9 i 4.10: Ublažavanje erozije korita i obala postavljanjem valjaka od kosovih vlakana
(Izvori: <https://www.delawarelivingshorelines.org/>, <https://www.salixrw.com/> — pristupljeno 15.2.2021.)

Vegetacijski riprap (eng. *vegetated riprap*)

Vegetacijski *riprap* je metoda vrlo slična standardnoj *riprap* metodi (kamenomet) gdje se kao materijal za stabilizaciju koristi kamen različitih dimenzija, no ove dvije metode razlikuju se po tome što se u vegetacijskoj riprap metodi kamen polaže tako da između njega ostaje prostora za odrezane grane koje se zatim vrlo brzo ukorjenjuju i dodatno učvršćuju obalu.



Slike 4.11 i 4.12: Ublažavanje erozije korita i obala postavljanjem vegetacijskog riprap-a
(Izvori: <https://www.mwcd.org/>, <https://www.terraerosion.com/> — pristupljeno 15.2.2021.)

4.3.4. Mjere za očuvanje i obnovu prirodnih staništa

Izvođenje hidrotehničkih zahvata na rijekama često ima negativan utjecaj na vodena i priobalna staništa zbog uklanjanja autohtone vegetacije na mjestu njihove izvedbe i izmjene postojećih ekoloških uvjeta. Kako bi se spriječio negativan utjecaj ovakvih zahvata, ekološki pristup obnovi vodotoka zagovara obnovu i očuvanje izvornih staništa, odnosno očuvanje prirodnog toka rijeke sa pripadajućim meandrima, erodiranim obalama, sprudovima i rukavcima čime se stvara preduvjet za očuvanje prirodnih staništa, vrsta i ukupne bioraznolikosti područja.

Očuvanje i obnova vodenih i riparijskih staništa

U vodenim sustavima od iznimne su važnosti biljke vlažnih staništa koje zbog svoje sposobnosti filtracije sakupljaju fosfor i dušik te na taj način vodu održavaju čistom. Njihova pojava ovisi o kakvoći vode, njenoj prozirnosti, temperaturi, sadržaju hranjivih tvari, tlu i kretanjima vode. Biljke vlažnih staništa pojavljuju se i uz rubove vodotoka, odnosno u riparijskoj zoni koja predstavlja tranzicijsko područje između vodenih i kopnenih staništa s elementima oba, gdje su tlo i vegetacija konstantno izloženi utjecaju vode te zbog toga ima vrlo veliki utjecaj na biljne i životinjske vrste koje ovisi o vodenim staništima. Kako navode Lončar i sur. (2017.), rubna zona između rijeke i kopnenog područja pruža stanište brojnim vodenim i kopnenim organizmima, prvenstveno ribljim vrstama, vodozemcima i pticama zbog čega ju karakterizira velika bioraznolikost. Uz sklonište, ona životinjskim vrstama pruža hranu te služi kao mrijestilište i mjesto za polaganje jajašaca, a vegetacija rubnog dijela osigurava i zasjenu što utječe na smanjenje evaporacije i ublažavanje temperaturnih ekstrema. Osim na biljne i životinjske vrste koje žive u rubnom pojasu, riparijska zona ima veliki utjecaj i na vrste unutar samog vodotoka pri čemu organski materijal iz tranzicijskog područja (debla, grane, lišće...) služi kao izvor hrane te sklonište za ribe i vodozemce. Još jedna od funkcija ove zone je sprječavanje erozije korita i obale rijeke na način da vegetacija koja raste uz rub tekućica usporava tok vode, dok njeno korijenje istovremeno stabilizira obalu. Vegetacija rubnog pojasa također utječe i na kakvoću vode te sprječava ispiranje čestica tla i omogućava zadržavanje sedimenata. Uz sve navedeno, ona odvaja poljoprivrede površine od vodotoka te tako sprječava ispiranje pesticida s poljoprivrednih zemljišta i zagađenje rijeke.

Prema Lončar i sur. (2017.), uklanjanjem vegetacije uz vodene tokove smanjuje se broj i kvaliteta staništa, dostupnost hrane i posljedično bioraznolikost područja, a nestanak vegetacije također pogoduje širenju invazivnih vrsta koje zbog brzog rasta oduzimaju hranu i stanište autohtonim vrstama što dodatno utječe na smanjenje njihovih populacija. Izvedbom regulacijskih zahvata ujedno se sprječava bočna erozija koja je zaslužna za nastanak staništa pogodnih za gniježđenje mnogih vrsta ptica, a postavljanje geotekstila prilikom izvedbe

hidrotehničkih zahvata može imati negativan utjecaj na vrste koje nastanjuju muljevita staništa.

Zbog svih navedenih negativnih učinaka koji nastaju kao posljedica uklanjanja vegetacije, prilikom obnova riječnih sustava važno je zadržati vodena i riparijska staništa u što prirodnijem obliku kako ne bi došlo do narušavanja izvornog ekosustava te posljedično nestanka autohtonih vrsta i staništa.

Očuvanje i obnova poplavnih staništa

Osim staništa unutar riparijske zone, važno je obnoviti i očuvati postojeće livadne i močvarne zajednice na nižim dijelovima terena gdje se nakuplja i dulje zadržava voda. Močvarana područja od izrazite su važnosti za ornitofaunu te je stoga prilikom obnove potrebno razmotriti mogućnost sezonskih plavljenja u prirodnim retencijama kako bi se ovakva staništa očuvala u najvećoj mogućoj mjeri. Umjetna močvarna područja, primjerice ribnjaci uz vodene tokove također predstavljaju važna ornitološka područja. Osim poplavnih livada i močvarnih područja, prilikom obnove vodotoka važno je očuvati obližnje poplavne i priobalne šume te šikare koje predstavljaju staništa za razne vrste divljači kao što su srne, zečeve i fazani.

Odabir biljnih vrsta za obnovu staništa

Kod obnove vodenih i priobalnih staništa potrebno je obratiti pažnju na odabir vrsta koje dobro podnose navedene uvjete. To su pionirske vrste koje su vrlo prilagodljive, imaju široku ekološku valenciju te dobro podnose različita tla, klimatske uvjete, velike nagibe i promjene vlažnosti. Kako bi se ublažili procesi erozije, važno je da su odabrane vrste brzorastuće te da imaju jak, dubok i razgranat korijen.

Prema Lončar i sur. (2017.), drvenaste vrste koje se najčešće koriste u ovu svrhu pripadaju rodu vrba (*Salix*) zbog njihove tolerancije različitih uvjeta i brzog rasta korijenja. Najčešće se upotrebljavaju krhka vrba (*Salix fragilis*), bijela (*Salix alba*), crvena (*Salix purpurea*), bademasta (*Salix triandra*) i košaračka vrba (*Salix viminalis*). Osim vrba, često se koriste crna i bijela topola (*Populus nigra*, *Populus alba*) kao tipična stabla vlažnih staništa, a razliku od vrba koje rastu uz dublju vodu, topole više preferiraju pliću stagnirajuću vodu. Ostale drvenaste biljke koje se koriste za obnovu vlažnih staništa su crna (*Alnus glutinosa*) i bijela joha (*Alnus incana*), poljski brijest (*Ulmus minor*), brijest vez (*Ulmus laevis*) i poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*). Od zeljastih vrsta najčešće se koriste vrste iz roda šaševa (*Carex*) te primjerice žuta perunika (*Iris pseudacorus*), vučja noga (*Lycopus europeus*), močvarna rebratica (*Hottonia palustris*), močvarna kaljužnica (*Caltha palustris*) i obični protivak (*Lysimachia vulgaris*), a iz skupine grmolikog bilja vrste iz roda udikovina (*Viburnum*), kupina (*Rubus*) i glogova (*Crataegus*).

4.4. Smjernice za razvoj društvenih i turističkih sadržaja uz rijeke

Rijeke imaju veliki utjecaj na kvalitetu života ljudi zbog čega se prilikom obnova vodotoka uz ekološku komponentu sve češće razmatra i ona socijalna. Na taj se način naglasak želi staviti ne samo na očuvanje prirodnih vrijednosti, već i na razvoj javnih prostora, odnosno na planiranje društvenih sadržaja koji će potaknuti ljude na korištenje prostora uz rijeku.

Osim društvenih sadržaja za lokalno stanovništvo, rijeke sa svojim obalama, poplavnim područjima te raznovrsnom florom i faunom pružaju mogućnost za razvijanje različitih aspekata turizma koji mogu obuhvaćati biciklizam, jahanje, edukaciju, istraživanje kulturno-povijesnih i arheoloških lokaliteta, lov, ribolov, planinarenje i druge oblike rekreacije te ih zbog toga treba tretirati kao bitan dio turističke ponude. Planiranje turističkih sadržaja uz rijeke i ostale vodene sustave poželjno je temeljiti na principima ekološkog turizma koji obuhvaća održivo korištenje prirodnih resursa uz uvažavanje prirodne i kulturno-povijesne baštine čime se pridonosi zadržavanju postojećih karakteristika krajobraza i njegovog identiteta.

Unutar Strategije razvoja turizma Varaždinske županije 2015.-2025. (2015.) rijeka Plitvica se ističe kao jedan od glavnih prirodnih resursa za razvoj ribolovnog turizma, a unutar Strategije razvoja turizma Republike Hrvatske do 2020. godine (2013.) naglašava se potencijal kontinentalne Hrvatske za razvoj cikloturizma zbog čega je donesen Operativni plan razvoja cikloturizma u Varaždinskoj županiji (2017.). Cikloturizam je jedan od glavnih generatora cjelogodišnjeg turizma, a osim na turizam, razvoj cikloturizma utječe na gospodarstvo, smanjenje onečišćenja i zdravlje ljudi. Varaždinska županija ima veliki potencijal za formiranje biciklističkih ruta zbog povoljnog geografskog položaja, velikog broja cesta sa slabijim intenzitetom prometa te zbog mnogih očuvanih prirodnih područja, kulturno-povijesne baštine i arheoloških nalazišta. Trenutno najveću prepreku kod razvoja cikloturizma predstavljaju ruralna područja zbog nepostojanja kvalitetne turističke infrastrukture, dok preduvjeti za razvoj cikloturizma prvenstveno uključuju postavljanje signalizacije i informativnih sadržaja, uređenje staza i sinergiju s ostalim turističkim sadržajima koje određeno područje nudi.

4.5. Postojeća rješenja uređenja rijeke Plitvice

4.5.1. EU projekt zaštite od poplava na slivu rijeke Plitvice

Nositelj zahvata: Hrvatske vode

Projekt zaštite od poplava na slivu Plitvice od državnog je značaja te doprinosi ostvarenju jednog od strateških ciljeva Strategije upravljanja vodama (2008.). Prema obrazloženju Rješenja o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu (Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša, 2019.), projekt obuhvaća uređenje sliva rijeke Plitvice kako bi se spriječila poplave čime će se zaštititi ukupno 12 jedinica lokalne samouprave uz njezin tok. Projektom je predviđena izvedba dvije retencije, na području gornjeg i srednjeg toka rijeke. Retencija Grabušnica moći će zaprimiti 700 000 m³ vode, a planirana lokacija za izvedbu nalazi se na području Općine Maruševac, južno od naselja Korenjak. Retencija je planirana tako da ne prekida kontinuitet vodotoka čime će se omogućiti nesmetano longitudinalno kretanje vodenih organizama. Drugo retencijsko područje planirano je na području prolaska odteretnog kanala kroz šumske površine između naselja Jalkovec i Poljana Biškupečka, a oko šumskog područja je predviđena izgradnja nasipa čime će se osigurati 900 000 m³ poplavnog područja. Osim izgradnje retencija, projektom se predviđaju rekonstrukcije korita kako bi se povećala propusnost i smanjile štete od poplava u naseljima Hrastovljan, Madaraševac, Luka Ludbreška, Priles, Obrankovec i Dubovica. Projektom se planira i rekonstrukcija odušnog kanala kako bi se spriječilo izlijevanje vode iz korita na području naselja Šemovec, Zamlaka, Kelemen i Leštakovec, a na području prije ušća u Dravu planirano je izmještanje i produljivanje nasipa. Osim radova na glavnom vodotoku, planirana je i rekonstrukcija potoka Mozdernjak koji utječe u Plitvicu te će se na taj način spriječiti nastanak poplava u naseljima Gornji Kneginec i Varaždin Breg.

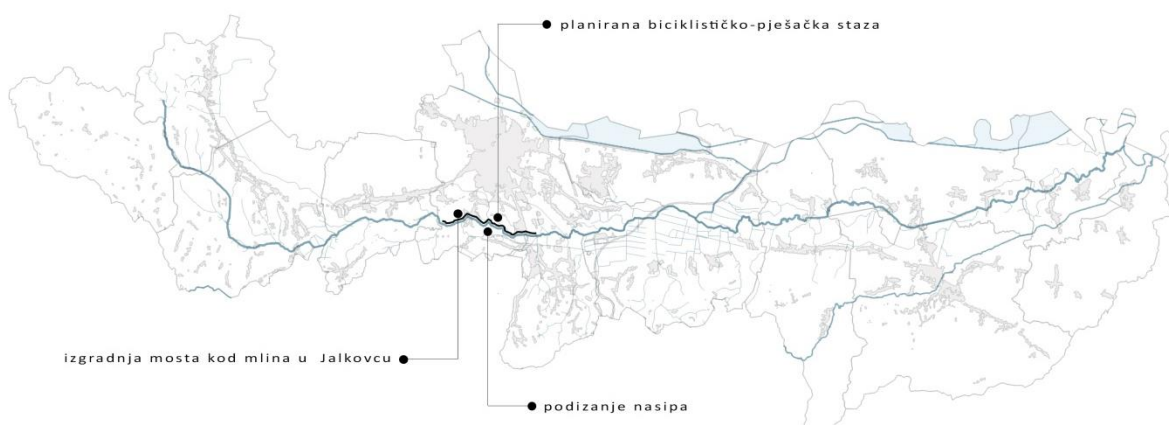


Grafički prikaz 4.13: Planirani zahvati prema EU projektu zaštite od poplava na slivu rijeke Plitvice

4.5.2. Idejni projekt uređenja korita i obala Plitvice za izgradnju biciklističko-pješačke staze

Nositelj zahvata: Grad Varaždin

Prema Elaboratu zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš (IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o., 2019.), ovim projektom predviđeno je uređenje Plitvice na području Grada Varaždina, od mosta Gojanec na zapadnoj granici Varaždina do mosta u Zagrebačkoj ulici. Zahvatom se planira uređenje korita i obala koje uključuje izdizanje nasipa s lijeve i desne strane obale, postavljanje betonskih stepenica za povećanje količina kisika u vodi i ubrzanje protoka, stabilizaciju obala i izgradnju mosta kod mlina u naselju Jalkovec, izgradnju zapornica na mjestima utjecanja potoka i kanala u Plitvicu te formiranje biciklističko-pješačke staze na lijevoj obali nasipa uz popratne sadržaje kao što su odmorišta s klupama i informativne ploče.



Grafički prikaz 4.14: Planirani zahvati prema Idejnom projektu uređenja korita i obala Plitvice za izgradnju biciklističko-pješačke staze

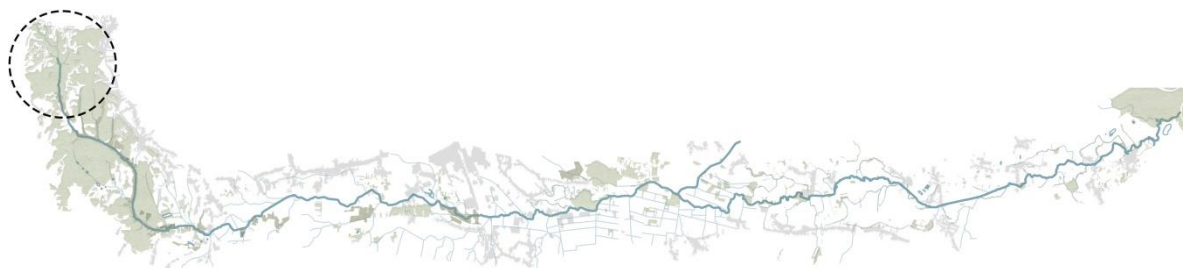
5. Analiza krajobraznih značajki

Zbog veličine obuhvata, područje rijeke Plitvice je za potrebe ovog rada podijeljeno na deset krajobraznih područja, odnosno karakterističnih cjelina, koje se međusobno razlikuju prema značajkama reljefa, hidrologije, vegetacijskog pokrova i načina korištenja zemljišta. Cilj podjele na krajobrazna područja jest omogućavanje detaljnije raščlambe prostora kojom će se identificirati najvrijednija i najugroženija područja te analizirati povijesni razvoj krajobraza uz razmatranje mogućnosti za njegovu promjenu u budućnosti, uzimajući pri tome u obzir zadržavanje karakteristika i prepoznatljivih vrijednosti tog područja.

Postupak izrade analiza obuhvaćao je prikupljanje literature, prostornih planova, kartografskih prikaza i ostalih prostornih podataka na temelju čega su određene granice karakterističnih krajobraznih područja, a zatim se pristupilo terenskom istraživanju kako bi se detaljnije analizirale prirodne, antropogene, kulturno-povijesne i vizualno-estetske značajke svake cjeline.

5.1. Izvorišni dio Plitvice

Izvorišni dio Plitvice nalazi se na brežuljkastom području podno Ravne gore i obuhvaća širi prostor oko naselja Goruševnjak i Plitvica Voćanska na sjeverozapadnom dijelu Varaždinske županije.



Grafički prikaz 5.1: Položaj izvorišnog dijela Plitvice

Prirodne značajke

Područje definira razvedeni reljef kojeg čine deluvijalno-proluvijalne naslage nastale akumulacijom materijala u podnožjima izdignutih dijelova reljefa i taloženjem aluvijalnih sedimenata tekućica. Izvorišnim dijelom Plitvice dominiraju veće kompaktne šumske površine hrasta kitnjaka i obične breze te crnogorične šume, što predstavlja iznimnu vrijednost uzimajući u obzir da je ovo jedno od rijetkih područja uz Plitvicu gdje šume nisu u potpunosti iskrčene. Sam izvor nalazi se na nadmorskoj visini od 225 metara, a na izvorišnom dijelu Plitvica prima vode iz brojnih brdskih potoka koji se slijevaju s pobrđa Maceljskog gorja. Širina toka joj je na ovom dijelu manja od jednog metra, a tok i rub rijeke obrasli su nižim vodenim biljem. Područje je značajno za vrste i stanišne tipove zbog čega je sastavni dio ekološke mreže, a u prostorno-planskoj dokumentaciji također je prepoznato kao značajni krajobraz zbog svojih hidroloških značajki i bioraznolikosti.

Antropogene značajke

Područje je zadržalo svoj izvorni karakter zbog vrlo slabe naseljenosti, a raštrkani zaseoci koji se povremeno pojavljuju u potpunosti su uklopljeni i prilagođeni prirodnom krajobrazu. Oblik zaseoka na ovom području posljedica je reljefnih ograničenja zbog kojih ovo područje nije bilo izloženo jakom antropogenom utjecaju te je iz tog razloga zadržalo svoju prirodnost, odnosno izvorne hidrološke značajke i bioraznolikost. Iako prostorom dominiraju šume, mjestimično se uz Plitvicu pojavljuju poljoprivredna zemljišta i livade, a kod naselja Plitvica Voćanska uz Plitvicu je formiran boravišni prostor sa sportskim terenom i dječjim igralištem. U blizini su evidentirani brojni kulturno-povijesni lokaliteti koji obuhvaćaju dvorac i arboretum Opeka, stari grad Vinica te dvorac i perivoj Bajnski dvori. Na širem području su evidentirani i arheološki lokaliteti koji obuhvaćaju spilju Vindija i Šincekovu jamu.

Vizualno-estetske značajke

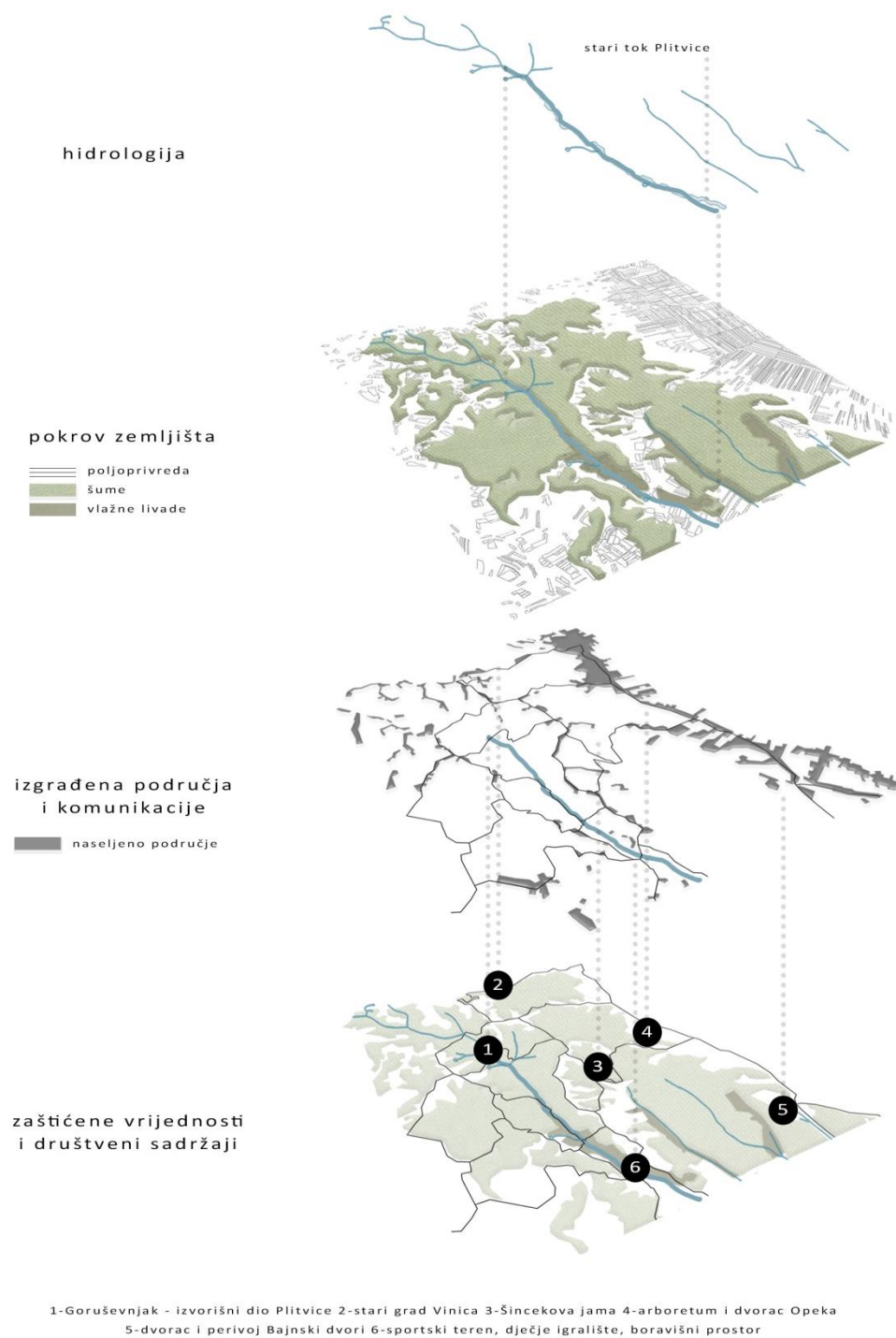
Prostor je dinamičan i kompleksan zbog izražene razvedenosti reljefa i izmjene crnogoričnih i listopadnih šuma. Područjem dominiraju kompaktne šumske površine i okolna brda koja utječu na zatvorenost prostora zbog čega su vizure ograničene. Izgrađena područja u potpunosti su uklopljena u krajobraz zbog čega prostor ostavlja dojam potpune prirodnosti.

Smjernice za uređenje

Kako bi se zadovoljili ekološki i socijalni kriteriji suvremene obnove vodotoka, prilikom uređenja ovog područja važno je obratiti pažnju na očuvanje izvornih vrijednosti prostora, ali i na formiranje društvenih sadržaja koji će potaknuti ljude na korištenje prostora uz rijeku. Postojeći sadržaji uz Plitvicu mogu poslužiti kao polazišna točka za formiranje staza namijenjenih rekreaciji (planinarenje, biciklizam, pješaćenje) i razvoj šire turističke ponude, odnosno formiranje kulturno-povijesnih i arheoloških staza, uzimajući u obzir blizinu kulturno-povijesnih i arheoloških lokaliteta.



Grafički prikaz 5.2: Skica izvorišnog dijela Plitvice



Grafički prikaz 5.3: Izvorišni dio Plitvice – analiza područja

5.2. Gornji tok Plitvice sa šumskim i kultiviranim površinama

Područje obuhvaća niže dijelove pobrđa Ravne gore gdje prevladavaju šumske površine uz mjestimičnu pojavu mozaika poljoprivrednih površina.



Grafički prikaz 5.4: Položaj gornjeg toka Plitvice sa šumskim i kultiviranim površinama

Prirodne značajke

Gornji dio toka Plitvice prolazi brežuljkastim područjem kojim dominiraju kompaktne šumske površine sa izmjenom listopadnih i crnogoričnih šuma. Područje se nalazi na nadmorskoj visini od 200 metara te je zbog reljefnih ograničenja i slabijeg antropogenog utjecaja u velikoj mjeri zadržalo svoj izvorni karakter. Plitvica na ovom dijelu teče u smjeru jugoistoka, a prosječna širina toka iznosi 1 metar. Tok je djelomično obrastao nižim vodenim biljem, a rubovi rijeke su travnati i slabo obrasli.

Antropogene značajke

Iako prostorom dominiraju šumske površine, mjestimično se uz Plitvicu pojavljuju zaseoci i usitnjene poljoprivredne parcele pravilnih geometrijskih uzoraka. Poljoprivredna zemljišta zauzela su nekadašnja poplavna područja uz tok rijeke, dok su se naselja formirala na povišenim položajima udaljenima od samog korita. Na ovom području s desne strane obale nalazimo raštrkane zaseoke koji su nastali kao posljedica razvedenosti terena, dok su s lijeve strane obale formirana izdužena naselja koja su se zbog manjih prostornih ograničenja i manje opasnosti od poplava mogla razvijati linijski uz glavnu prometnicu. U blizini naselja Donje Ladanje uz Plitvicu se nalazi prostor sa sportskim terenima, a na širem području uz Plitvicu evidentirani su kulturno-povijesni lokaliteti koji obuhvaćaju dvorce i perivoje Bajnski dvori i Maruševac.

Vizualno-estetske značajke

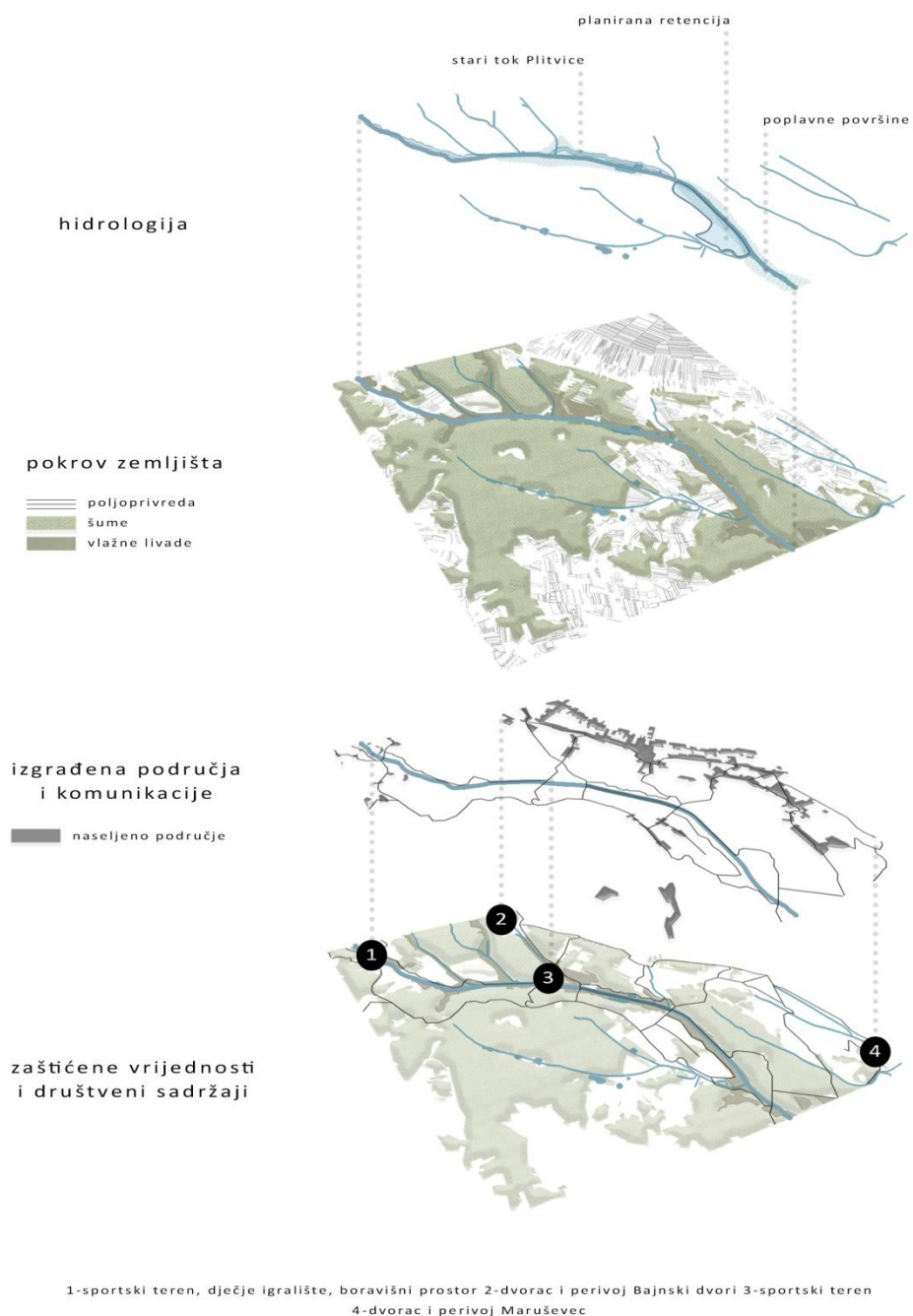
Zbog izražene razvedenosti reljefa i izmjene kultiviranih površina te listopadnih i crnogoričnih šuma prostor je vrlo dinamičan i kompleksan. Iako često visoka vegetacija umanjuje sagledivost prostora, a okolna brda stvaraju dojam zatvorenosti, na pojedinim dijelovima uz Plitvicu otvaraju se duboke vizure na pobrđa Ravne gore što utječe na dinamičnost i vizualnu sagledivost prostora.

Smjernice za uređenje

Iako je ovo područje slabijeg rizika od poplava, kod naselja Korenjak je EU projektom zaštite od poplava na slivu rijeke Plitvice predviđena izvedba retencije Grabušnica kako bi se spriječilo izlivanje vode iz korita i nastanak šteta uzrokovanih poplavama u nizvodnom dijelu toka. Kako je dio toka na ovom području reguliran, prilikom obnove je moguće razmotriti vraćanje meandara sa svrhom povećanja bioraznolikosti i protočnosti, odnosno smanjenja rizika od poplava. Izvedbu hidrotehničkih građevina poput retencija u kontekstu suvremene obnove rijeka potrebno je sagledati ne samo iz aspekta obrane od poplava, već kao javni prostor koji mora uključivati socijalnu komponentu, odnosno zadovoljiti potrebe lokalnog stanovništva. Postojeća lokacija sa sportskim ternom uz Plitvicu može poslužiti kao fokusna točka za razvoj budućih društvenih i turističkih sadržaja, uzimajući u obzir blizinu cikloturističke rute „Od dvorca do dvorca“ i dobro razvijenu postojeću komunikaciju uz rijeku.



Grafički prikaz 5.5: Skica gornjeg toka Plitvice sa šumskim i kultiviranim površinama



Grafički prikaz 5.6: Gornji tok Plitvice sa šumskim i kultiviranim površinama – analiza područja

5.3. Područje prelaska u nizinski dio toka s vlažnim livadama i kultiviranim površinama

Područje obuhvaća prijelaz iz brežuljkastog dijela u nizinski dio varaždinske depresije gdje rijeka Plitvica mijenja smjer i počinje teći kultiviranim krajobrazom središnjeg dijela Varaždinske županije.



Grafički prikaz 5.7: Položaj područja prelaska u nizinski dio toka s vlažnim livadama i kultiviranim površinama

Prirodne značajke

Na mjestu prelaska u nizinski dio toka Plitvica mijenja smjer i nastavlja teći u smjeru istoka, usporedno s rijekom Dravom. Sedimente na ovom području čine plodni aluvijalni nanosi zbog čega je većina šuma na ovom dijelu iskrčena za potrebe poljoprivrede, a pojavljuju se tek manje šumske površine uz obalu koje prema nizinskom dijelu postaju sve rjeđe. Područje prelaska iz brežuljkastog u nizinski dio toka karakteriziraju vlažne livade nastale na poplavnim područjima rijeke Plitvice te je ovo područje sastavni dio ekološke mreže s ciljem očuvanja vlažnih livada i mezofilnih livada košanica srednje Europe. Širina toka rijeke na ovom dijelu iznosi do 2 metra, a rubovi su na pojedinim dijelovima obrasli visokom vegetacijom, iako se uz veći dio toka pojavljuje samo niža travanata vegetacija.

Antropogene značajke

Prema nizinskom dijelu toka antropogeni utjecaj postaje sve izraženiji, a zbog većeg rizika od poplava poljoprivredne parcele su na ovom području formirane na određenoj udaljenosti od same rijeke, kao i naselja koja su se linijski razvijala uz glavne prometnice zbog čega je uža pojas uz Plitvicu velikim dijelom zadržao prirodan izgled. Osim kroz korištenje prostora za poljoprivrednu proizvodnju, antropogeni utjecaj na ovom području očituje se i kroz formiranje umjetnih ribolovnih jezera duž glavnog toka rijeke što pridonosi ukupnoj bioraznolikosti područja, dok desnom stranom obale dominira eksploatacijsko područje za vađenje ciglarske gline.

Vizualno-estetske značajke

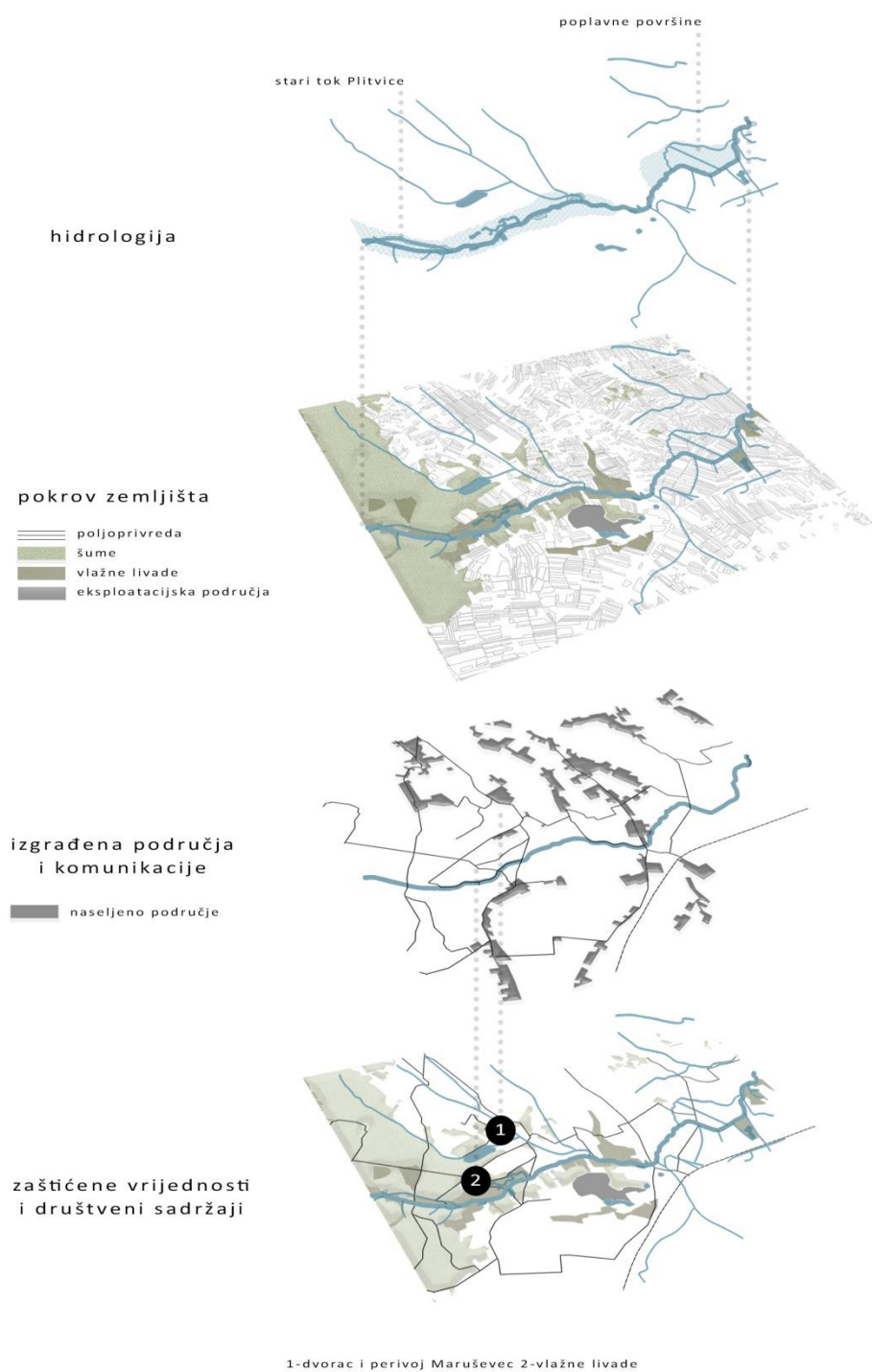
Na prijelazu u nizinski dio toka vizure postaju široke i otvorene što pridonosi sagledivosti prostora. Područjem dominiraju vlažne livade i kultivirane površine koje stvaraju ujednačen površinski pokrov, dok vizure na okolna brda i šume unose dinamiku u relativno monotoni krajobraz.

Smjernice za uređenje

Štetni učinci poplava na ovom području trebali bi se umanjiti izvedbom planirane retencije Grabušnica, no potrebno je prilikom obnove vodotoka uzeti u obzir važnost očuvanja poplavnih livada kao jednog od najugroženijih tipova staništa u Europi. Osim vlažnih livada, uz obalu nalazimo i izdvojene šumskim površine koje prelaskom u nizinski dio postaju sve rjeđe zbog njihovog krčenja i iskorištavanja zemljišta u poljoprivredne svrhe te ih je iz tog razloga potrebno očuvati. Trenutno je na ovom području izražen nedostatak društvenih sadržaja, a prostor vlažnih livada uz Plitvicu velikim je dijelom u privatnom vlasništvu zbog čega je onemogućeno stvaranje javnih sadržaja uz ovaj dio toka rijeke.



Grafički prikaz 5.8: Skica područja prelaska u nizinski dio toka s vlažnim livadama i kultiviranim površinama



Grafički prikaz 5.9: Područje prelaska u nizinski dio toka s vlažnim livadama i kultiviranim površinama – analiza područja

5.4. Regulirani srednji tok Plitvice s kultiviranim površinama

Područje obuhvaća nizinski dio toka Plitvice nastao na prijelazu izdignutih dijelova pobrđa Ivanšćice u zaravnjeno područje varaždinske depresije.



Grafički prikaz 5.10: Položaj reguliranog srednjeg toka Plitvice s kultiviranim površinama

Prirodne značajke

Područje pripada nizinskom prostoru varaždinske depresije kojeg čine sedimenti fluvijalnog porijekla, odnosno šljunak, pijesak i glina. Na ovom području Plitvica prima južne pritoke sa pobrđa Ivanšćice i vodu iz nizinskih potoka sa sjeverne strane obale, što u kombinaciji s postojećom konfiguracijom terena utječe na često zadržavanje vode i pojavu vlažnih livada na ovom području. Područje nije zadržalo izvorne prirodne značajke i većina vlažnih livada je zbog svoje plodnosti prenamijenjena u površine za poljoprivrednu proizvodnju. Ostaci vlažnih livada pojavljuju se na mjestima utjecanja pritoka u Plitvicu, a šume su na ovom dijelu gotovo u potpunosti iskrcene u korist poljoprivrede. Širina toka Plitvice na ovom području iznosi od 2 do 4 metra, a rub je obrastao niskom travnatom vegetacijom uz pojavu viših vodenih biljaka unutar korita.

Antropogene značajke

Na ovom području antropogeni utjecaj je vrlo izražen i očituje se kroz kanaliziranje toka te prenamjenu nekadašnjih poplavnih livada u poljoprivredne površine. Zbog čestog plavljenja ovog područja, naselja su formirana linijski uz glavnu prometnicu na udaljenosti od rijeke, a plodne površine između rijeke i naselja iskorištene su za poljoprivrednu proizvodnju zbog čega se većina komunikacija uz Plitvicu odvija kroz poljske puteve. Područjem dominira mozaik kultiviranih površina, a usitnjene geometrijski pravilne parcele prate linijske elemente vodotoka. Tok je na ovom dijelu gotovo u potpunosti reguliran, a obale su slabo obrasle i na pojedinim dijelovima stabilizirane kamenim oblogama kako bi se spriječila erozija. U naselju Krkanec uz Plitvicu je formiran boravišni prostor sa sportskim terenom i dječjim igralištem, a u blizini su evidentirani i kulturno-povijesni lokaliteti koji uključuju dvorac Jordis-Lohausen u Vidovcu te dvorac Patačić u Krkancu.

Vizualno-estetske značajke

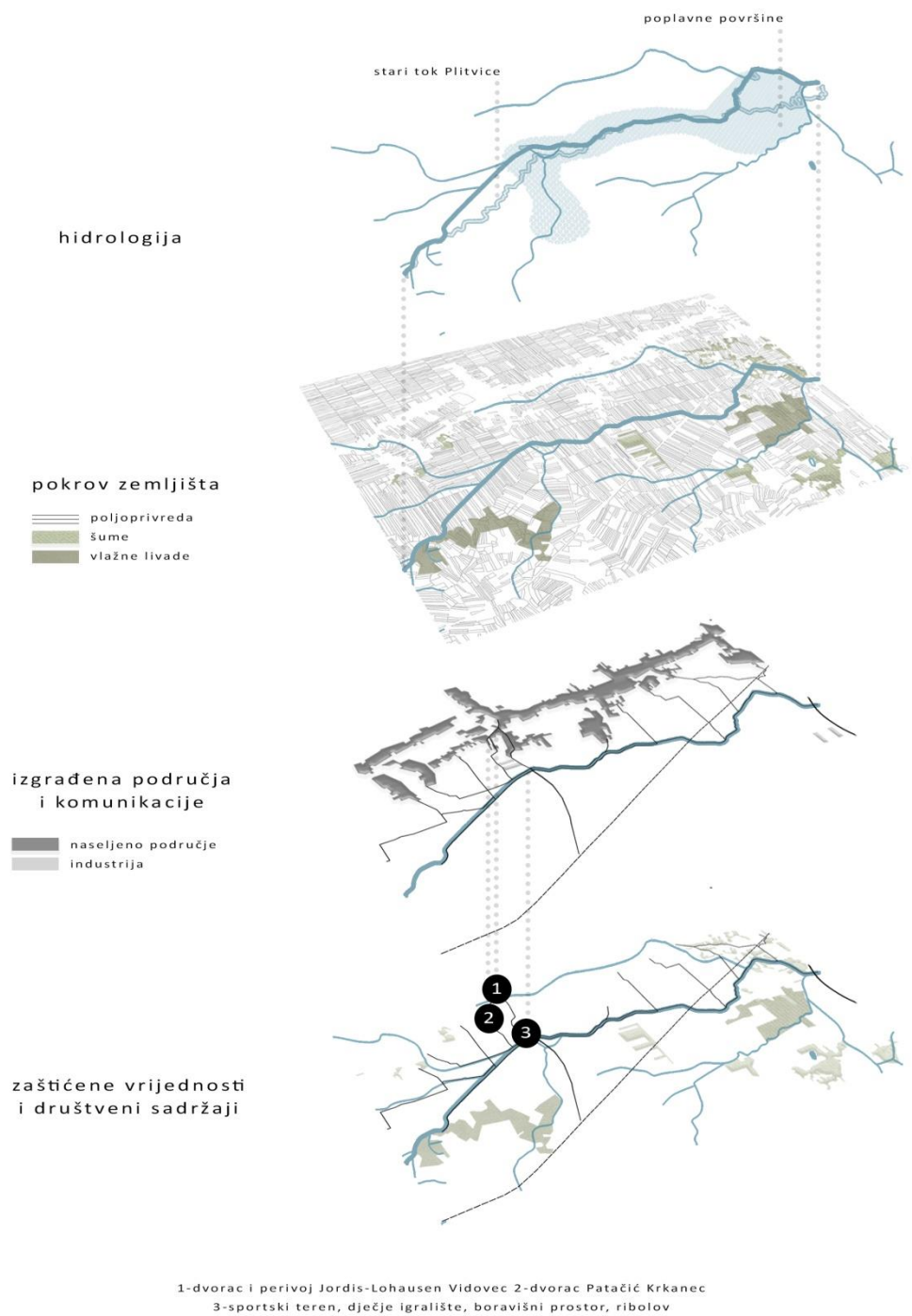
Zbog ujednačenog pokrova zemljišta i korištenja prostora isključivo u poljoprivredne svrhe, ovo područje je manje kompleksno i vizualno sagledivo u svim smjerovima. Prostor je kontinuiran i vizualno izložen sa svih strana, a široke panoramske vizure na planinu Ivanščicu pridonose vertikalnoj raščlanjenosti i unose dinamiku u relativno statičan prostor.

Smjernice za uređenje

Zbog guste naseljenosti i blizine naselja, prilikom uređenja ovog područja potrebno je razmatrati i društveni, odnosno turistički aspekt obnove, uzimajući u obzir da se prostor uz Plitvicu trenutno koristi kao šetnica te mjesto za ribolov, razne sportske aktivnosti i druženja. Na povećanje bioraznolikosti područja i vraćanje sposobnosti zadržavanja visokih voda moguće je utjecati kroz vraćanje prirodnog izgleda toka, odnosno nekadašnjih poplavnih područja, meandara, rukavaca i sprudova te kroz obnovu riparijskih staništa koja će ujedno pridonijeti sprječavanju erozije i štetnog utjecaja poljoprivrede. Osim implementacije društvenih sadržaja, kod uređenja je potrebno obratiti pažnju i na povezivanje komunikacija uz Plitvicu s postojećim kulturno-povijesnim lokalitetima u blizini, zadržavanje kulturnih značajki područja i postojeće ruralne strukture krajobraza te očuvanje panoramskih vizura.



Grafički prikaz 5.11: Skica reguliranog srednjeg toka Plitvice s kultiviranim površinama



Grafički prikaz 5.12: Regulirani srednji tok Plitvice s kultiviranim površinama – analiza područja

5.5. Suburbano područje

Nakon prolaska kroz ruralni krajobraz u kojem dominira mozaik poljoprivrednih površina, tok Plitvice prolazi kroz suburbano područje, odnosno kroz prigradska naselja u sastavu Grada Varaždina.



Grafički prikaz 5.13: Položaj suburbanog područja

Prirodne značajke

Područje obuhvaća nizinski prostor kojeg čine sedimenti fluvijalnog porijekla. Na ovom području u Plitvicu se ulijevaju južni pritoci sa pobrđa Ivanščice i Varaždinsko-topličke gore te voda iz nizinskih potoka sa sjeverne strane obale, što utječe na čestu pojavu poplava i prisutnost vlažnih livada na ovom području. Iako je ovo područje u velikoj mjeri antropogenizirano i nije zadržalo svoje izvorne značajke, evidentirane prirodne vrijednosti obuhvaćaju veću kompaktnu šumsku površinu s desne strane obale i ostatke vlažnih livada koje se pojavljuju s obje strane Plitvice. Širina toka na ovom dijelu iznosi od 3 do 4 metra, a rub je najvećim dijelom obrastao niskom travnatom vegetacijom, uz mjestimičnu pojavu višeg grmlja.

Antropogene značajke

Područje karakterizira vrlo izraženi antropogeni utjecaj. Tok Plitvice je na ovom dijelu reguliran brojnim kanalima kako bi se spriječilo nekontrolirano izlijevanje vode, a utjecaj poljoprivrede postaje manje izražen te je rubni dio uz samu rijeku u velikoj mjeri naseljen. Naselja su se na ovom dijelu razvila izduženo uz glavnu prometnicu, okomito na smjer rijeke, a na mjestu prolaska Plitvice kroz naselje Jalkovec nalazi se kameni most s dva segmenta luka koji je zaštićen kao profana graditeljska baština. U istom naselju se nekada nalazio mlin na Plitvici čiji je objekt danas napušten.

Vizualno-estetske značajke

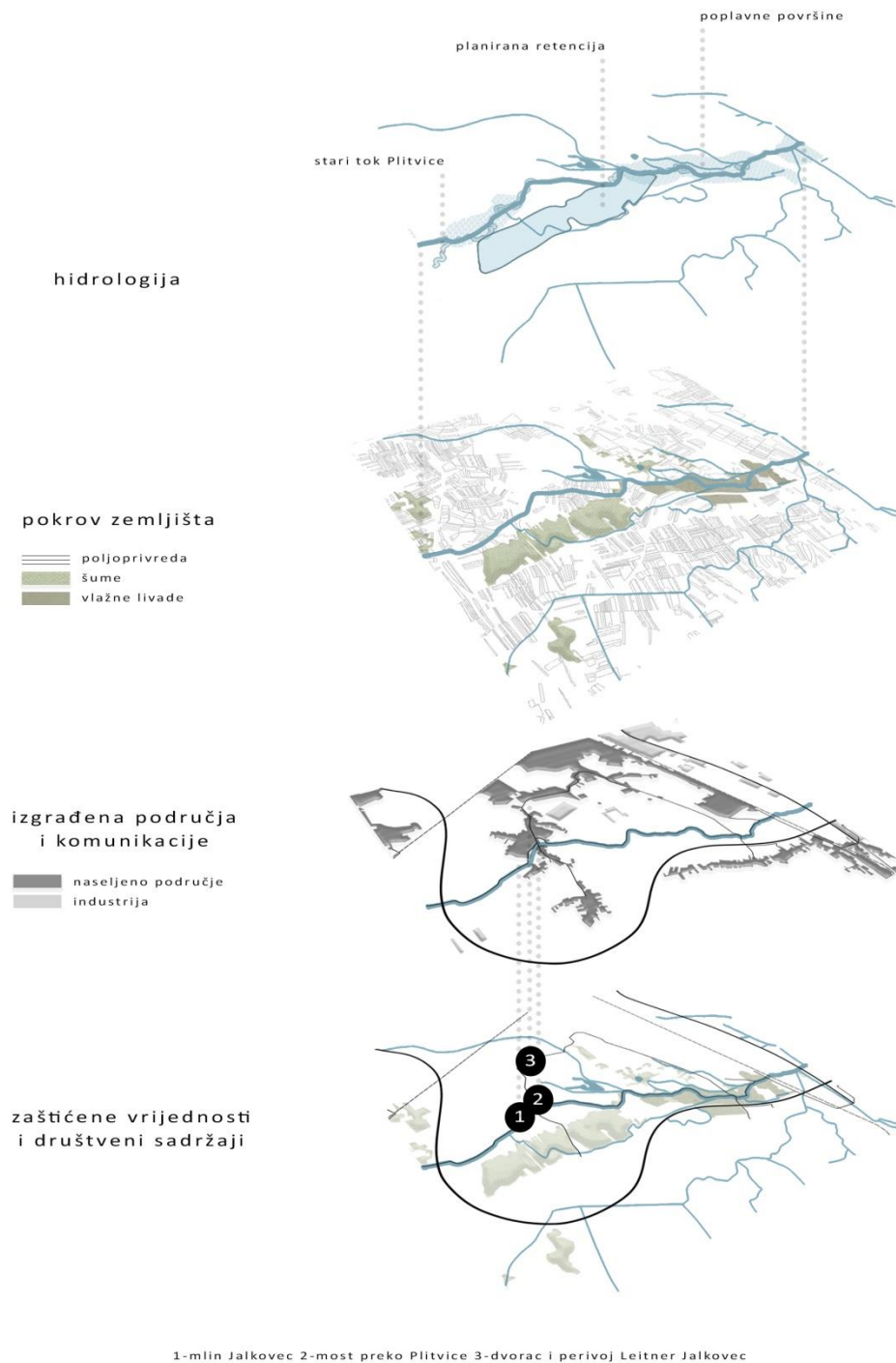
Ovo područje pretežito je antropogenizirano, a njegova sagledivost mijenja se ovisno o kretanju što utječe na dinamičnost prostora. Na izgrađenim područjima uz Plitvicu vizure su kratke i zatvorene zbog čega prostor nije saglediv, dok na području vlažnih livada i kultiviranih površina prevladavaju široke vizure koje stvaraju dojam kontinuiranosti i ujednačenosti prostora.

Smjernice za uređenje

Zbog gušće naseljenosti i veće opasnosti od poplava na ovom području je EU projektom zaštite od poplava na slivu rijeke Plitvice planirana izvedba retencije Jalkovec kako bi se spriječile štete od poplva u nizvodnom dijelu toka, a projektom uređenja korita i obala planirano je izdizanje nasipa za obranu od poplava. Projektom je planirano i uređenje lokacije kod starog mlina u Jalkovcu koji predstavlja veliki potencijal u pogledu razvoja višenamjenskih javnih prostora koji mogu uključivati sadržaje za rekreaciju, sport, ribolov i edukaciju, dok se uređenjem biciklističko-pješačke staze sa popratnim sadržajima i vezanjem na postojeću cikloturističku rutu mogu stvoriti preduvjeti za razvoj turističke ponude.



Grafički prikaz 5.14: Skica suburbanog područja



Grafički prikaz 5.15: Suburbano područje – analiza područja

5.6. Industrijsko područje

Nakon prolaska kroz suburbano područje, rijeka Plitvica prolazi kroz industrijsko područje, odnosno industrijsko poslovnu zonu Grada Varaždina na koju se nadovezuju industrijske zone općina Gornji Kneginec i Jalžabet. Na ovom dijelu se uz Plitvicu nalazi veći broj tvornica, poslovnih objekata i farmi za uzgoj životinja zbog čega područje karakterizira vrlo izražen antropogeni utjecaj.



Grafički prikaz 5.16: Položaj industrijskog područja

Prirodne značajke

Područje obuhvaća nizinski prostor nastao na aluvijalnim naslagama rijeke Drave. Na ovom području Plitvica prima južne pritoke sa pobrđa Varaždinsko-topličke gore što u kombinaciji s postojećom konfiguracijom terena utječe na često zadržavanje vode. Šume su gotovo u potpunosti iskrčene za potrebe poljoprivrede zbog čega je na ovom području izraženo smanjenje bioraznolikosti. Širina toka Plitvice na ovom dijelu iznosi do 4 metra i mjestimično je obrastao niskim vodenim biljem, dok su obale vodotoka obrasle travantom vegetacijom.

Antropogene značajke

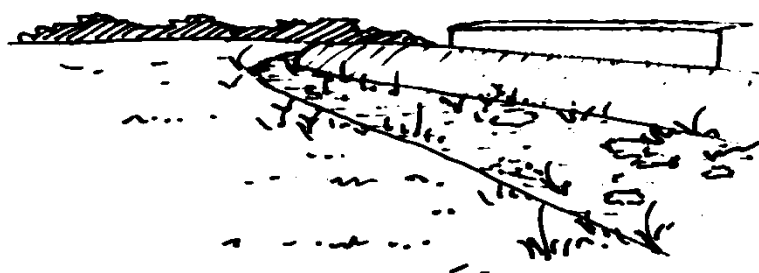
Ovo područje karakterizira vrlo izražen antropogeni utjecaj koji se očituje kroz prenamjenu nekadašnjih poljoprivrednih zemljišta uz Plitvicu u industrijska područja što se odrazilo na povećan cestovni promet i gubitak prirodnih značajki krajobraza. Na industrijsku zonu se s lijeve strane obale nastavlja naseljeno područje, a bliži pojas uz rijeku Plitvicu ostao je neizgrađen i koristi se u poljoprivredne svrhe. Na ovom području evidentirano je arheološko nalazište Brezje koje je smješteno na prirodnoj uzvisini uz rijeku Plitvicu i svjedoči o razvoju naselja te gospodarskom iskorištavanju Plitvice još od prapovijesti. Od kulturno-povijesnih lokaliteta, na ovom se području nalazi Vidovićev mlin na Plitvici koji je zaštićen je kao kulturno dobro zbog svoje graditeljske baštine i povijesnog značaja.

Vizualno-estetske značajke

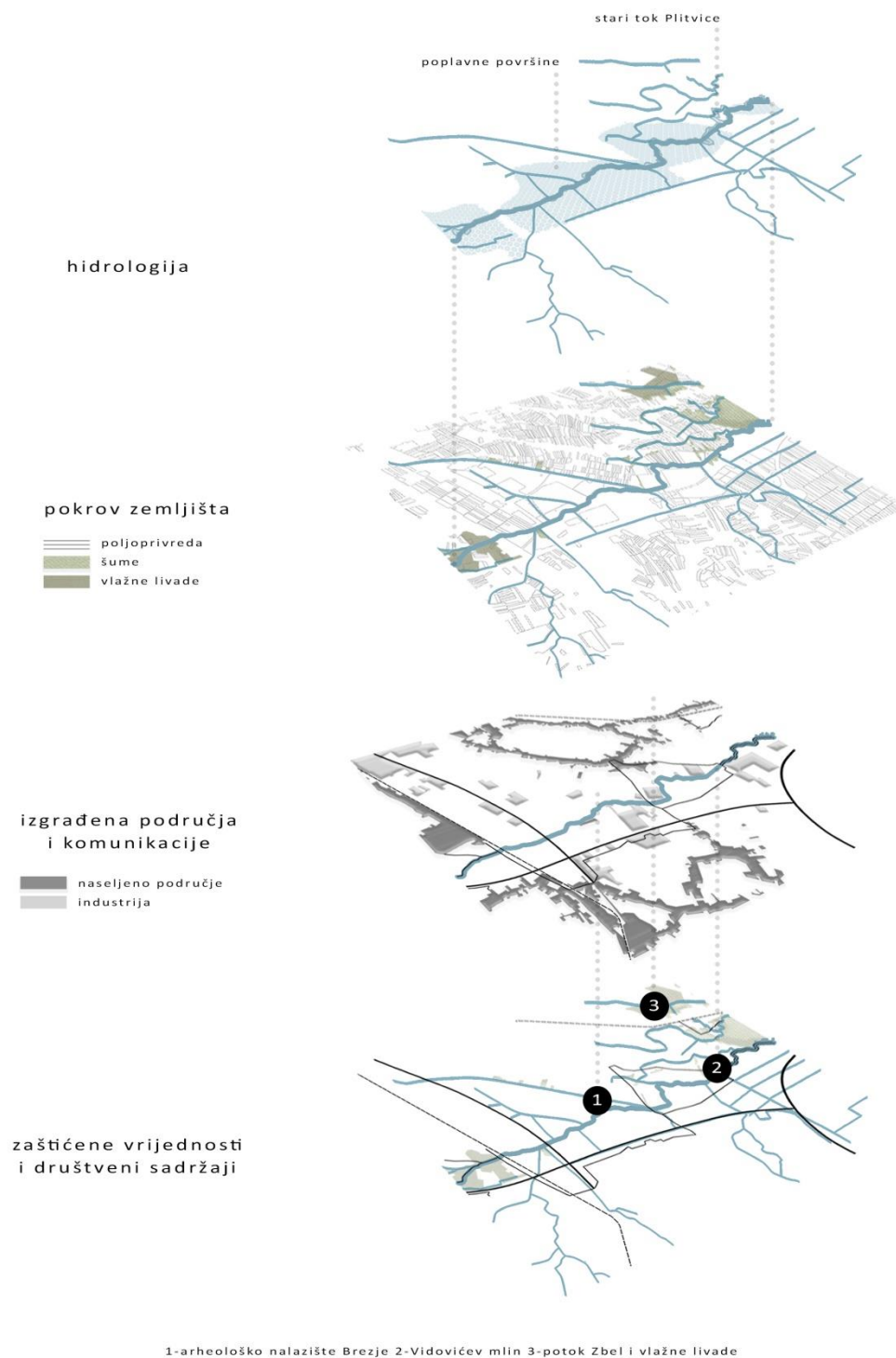
Zbog uklanjanja visoke vegetacije i ujednačenog prirodnog pokrova ovo područje je lako sagledivo i može se karakterizirati kao područje manje kompleksnosti. Vizure su na cijelom području duboke i otvorene, a vizualnu atraktivnost područja narušavaju industrijska postrojenja izgrađena uz samu obalu Plitvice.

Smjernice za uređenje

Područje oko industrijske zone podložno je poplavama zbog čega je prilikom uređenja potrebno razmotriti mogućnost formiranja nasipa te vraćanja nekadašnjih meandara i rukavaca kako bi se vratila sposobnosti zadržavanja visokih voda, dok se obnovom riparijskog pojasa može utjecati na povećanje ukupne bioraznolikosti područja. Iako bliži prostor uz Plitvicu nije namijenjen stanovanju, moguće ga je koristiti u rekreativne svrhe, odnosno za formiranje pješačko-biciklističke staze, dok su arheološko nalazište Brezje i Vidovićev mlin značajni u pogledu razvoja javnih prostora i turističke ponude.



Grafički prikaz 5.17: Skica industrijskog područja



Grafički prikaz 5.18: Industrijsko područje – analiza područja

5.7. Područje melioracijskih kanala s kultiviranim površinama

Područje obuhvaća središnji dio toka Plitvice na prijelazu iz izdignutih dijelova Varaždinsko-topličke gore u zaravnjeni prostor varaždinske depresije.



Grafički prikaz 5.19: Položaj područja melioracijskih kanala s kultiviranim površinama

Prirodne značajke

Na središnjem dijelu toka Plitvica prima južne pritoke s obronaka Varaždinsko-topličke gore te nizinske pritoke s lijeve strane obale uz koje se pojavljuju veće kompaktne šumske površine i vlažne livade. Većina šuma s desne strane obale iskrčena je za potrebe poljoprivrede, a između poljoprivrednih površina pojavljuju se tek manja izdvojena šumska zemljišta. Sa sjeverne strane u Plitvicu utječe potok Zbel na čijem području je izražena mogućnost pojave poplava, a ovakvi stanišni uvjeti omogućili su nastanak vlažnih livada na kojima raste zaštićena kockavica zbog čega je ovo područje u prostorno-planskoj dokumentaciji evidentirano kao značajni krajobraz i dio ekološke mreže s ciljem očuvanja divljih vrsta i staništa.

Antropogene značajke

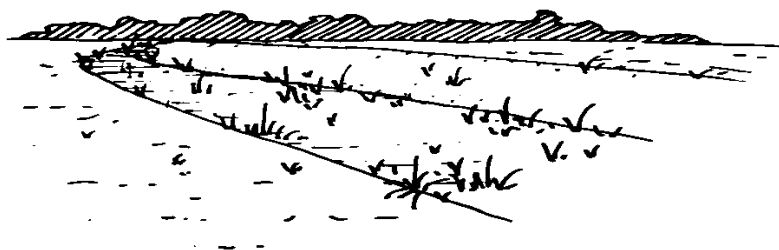
Za ovo područje karakteristična je pojava melioracijskih kanala koji prate mozaik poljoprivrednih površina uz desnu obalu rijeke Plitvice. Poljoprivredne parcele pravilnih geometrijskih uzoraka nastale su kao rezultat regulacije toka i komasacije zemljišta zbog čega je na ovom području vrlo izražen antropogeni utjecaj. Naselja su se linijski formirala na većoj udaljenosti od rijeke zbog izražene opasnosti od poplava, a na ovom je području je također formiran odteretni kanal koji odvodi višak vode iz Plitvice u Dravu te na taj način odteretuje nizvodni dio toka. Na ovom području evidentirani su arheološki lokaliteti Villa rustica u Kelemenu i nalazište Pod lipom koje je smješteno na prirodnoj uzvisini uz potok Zbel koji utječe u Plitvicu, a od kulturno-povijesnih vrijednosti na širem području nalazi se dvorac Somogy.

Vizualno-estetske značajke

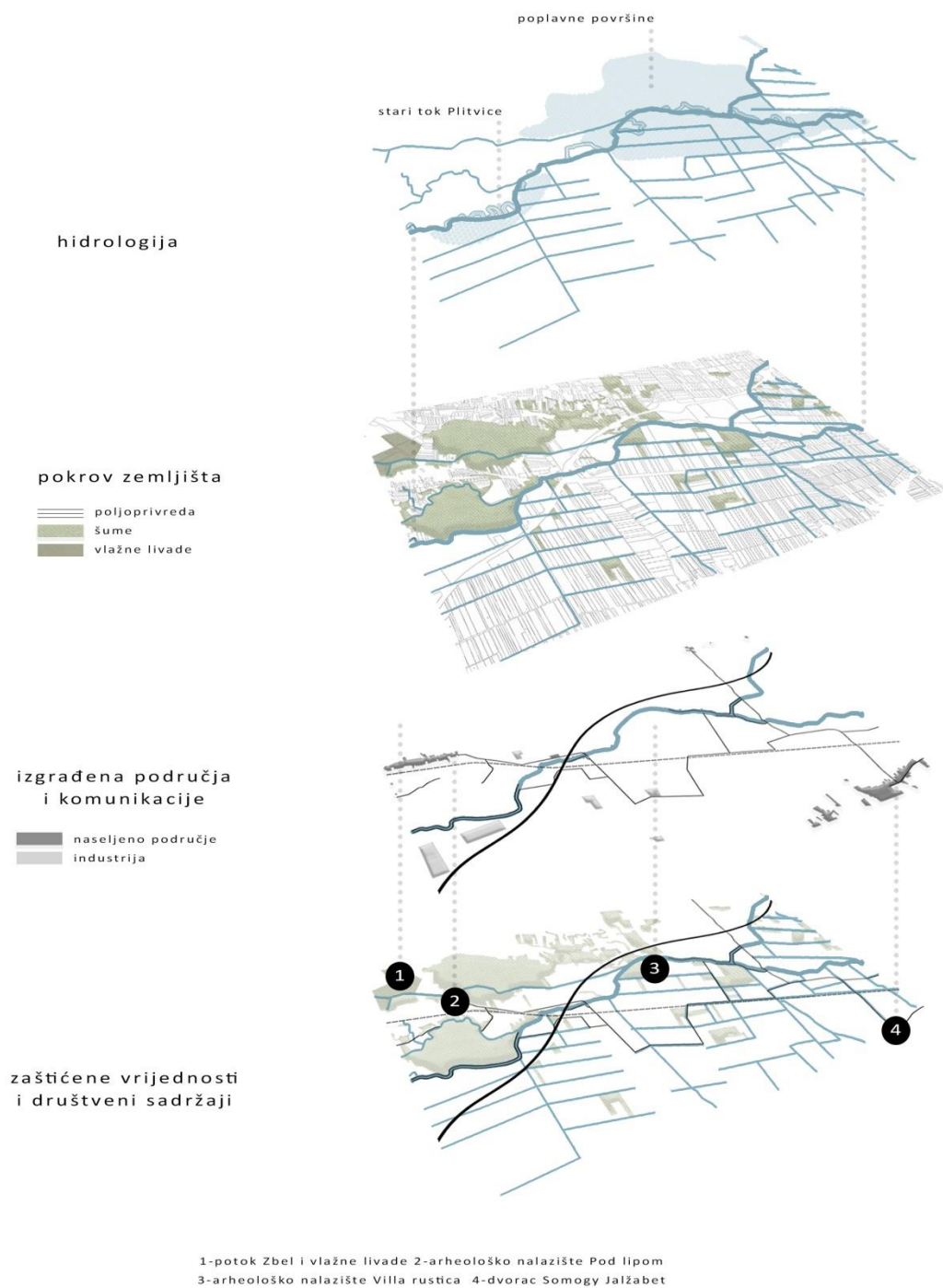
Zbog ujednačenog pokrova zemljišta prostor ostavlja dojam manje kompleksnosti te se može opisati kao statičan i monoton. Područje je sagledivo u svim smjerovima, a vizure su široke i otvorene. Dinamičnost i kontrast u prostor unose manje izdvojene šumske površine koje se povremeno pojavljuju između plošnih elemenata poljopivrednih parcela.

Smjernice za uređenje

Na ovom području oko odteretnog kanala Plitvica-Drava izražena je vjerojatnost pojave poplava zbog čega je EU projektom zaštite od poplava na slivu rijeke Plitvice predviđena njegova rekonstrukcija. Veće šumske zajednice i vlažne livade uz potok Zbel predstavljaju izrazitu vrijednost ovog područja te ih je potrebno očuvati zbog održavanja bioraznolikosti i pružanja staništa mnogim vrstama koje obitavaju uz vodotoke. Zbog blizine autoceste i udaljenosti naseljenih područja, na ovom dijelu vodotoka nema izražene potrebe za stvaranjem društvenih sadržaja, no moguće je razmotriti korištenje pojasa uz rijeku u rekreativne svrhe kroz formiranje pješačko-biciklističke staze kojom bi se međusobno povezala naselja Zbelava, Gornji i Donji Kućan te postojeći arheološki i kulturno-povijesni lokaliteti koji se pojavljuju uz ovaj dio toka.



Grafički prikaz 5.20: Skica područja melioracijskih kanala s kultiviranim površinama



Grafički prikaz 5.21: Područje melioracijskih kanala s kultiviranim površinama – analiza područja

5.8. Donji tok Plitvice s kultiviranim površinama

Područje obuhvaća prirodni meandrirajući tok Plitvice formiran na području prelaska izdignutih dijelova Kalničkog gorja u zaravnjeno područje varaždinske depresije, odnosno doline rijeke Drave.



Grafički prikaz 5.22: Položaj donjeg toka Plitvice s kultiviranim površinama

Prirodne značajke

Na ovom području Plitvica prima južne pritoke sa pobrđa Kalničkog gorja i sjeverne pritoke kojima hrbat dravske obale sprječava otjecanje u Dravu, a unatoč intenzivnom prilagođavanju prostora za potrebe poljoprivrede, Plitvica je na ovom dijelu gotovo u potpunosti zadržala prirodan izgled toka s nekadašnjim meandrima. Šume se pojavljuju prvenstveno kao linijske strukture uz vodotoke, dok je ostatak šumskih površina iskrčen i premijenjen za potrebe poljoprivredne proizvodnje. Najveću vrijednost ovog područja predstavlja prirodni dio toka od naselja Vrbanovec do mlina u Hrastovljanu gdje nalazimo priobalne šume koje su uz najveći dio toka Plitvice iskrčene. Ovo područje je sastavni dio ekološke mreže s ciljem očuvanja dabra i vlažnih staništa na kojima on obitava, a u prostorno-planskoj dokumentaciji također je prepoznato kao značajni krajobraz. Nakon mlina u Hrastovljanu tok rijeke postaje sve širi i brži, a rubni dijelovi Plitvice su do mlina u naselju Luka Ludbreška velikim dijelom ogoljeli što ukazuje na smanjenje bioraznolikosti i nestanak staništa na ovom području.

Antropogene značajke

Iako se antropogeni utjecaj na ovom području nije odrazio na regulacije toka Plitvice, on je u velikoj mjeri izražen kroz uklanjanje riparijskih staništa i intenzivno korištenje okolnog prostora za poljoprivredne svrhe. Desnom stranom obale dominira mozaik poljoprivrednih površina kojeg čine usitnjene parcele pravilnih geometrijskog oblika, dok su s lijeve strane obale uz samu Plitvicu formirana okupljena naselja. Na području naselja Hrastovljan uz Plitvicu se nalazi industrijsko postrojenje, odnosno pilana, a za ovo područje također je karakteristična pojava mlinske arhitekture čije primjerke možemo pronaći u naseljima Hrastovljan i Luka Ludbreška. Objekt nekadašnjem mlina u Hrastovljanu danas se koristi kao

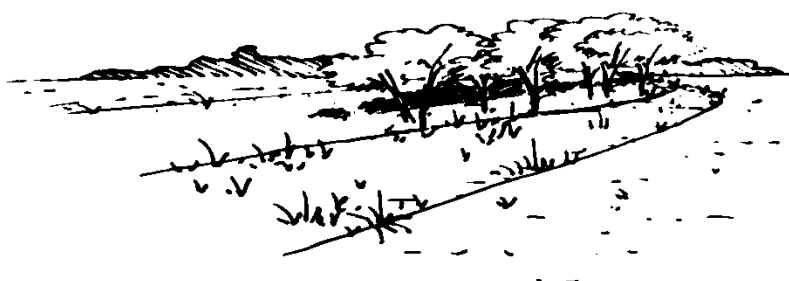
lovački dom, a jezero uz mlin kao kupalište i mjesto za ribolov. Na području oko mlina nalaze se dodatni sadržaji koji uključuju sportski teren i natkrivene prostore s klupama i stolovima. Nizvodno od mlina u Hrastovljanu nalazi se mlin u naselju Luka Ludbreška koji je danas napušten, a uz njega se također nalazi proširenje u obliku jezera koje služi za ribolov i kupanje. Osim spomenika mlinске arhitekture, na ovom području evidentirana su arheološka nalazišta Cerov jarek, Bistričak i tumul u Vrbanovcu te dvorac i perivoj Patačić-Rauch u Martijancu.

Vizualno-estetske značajke

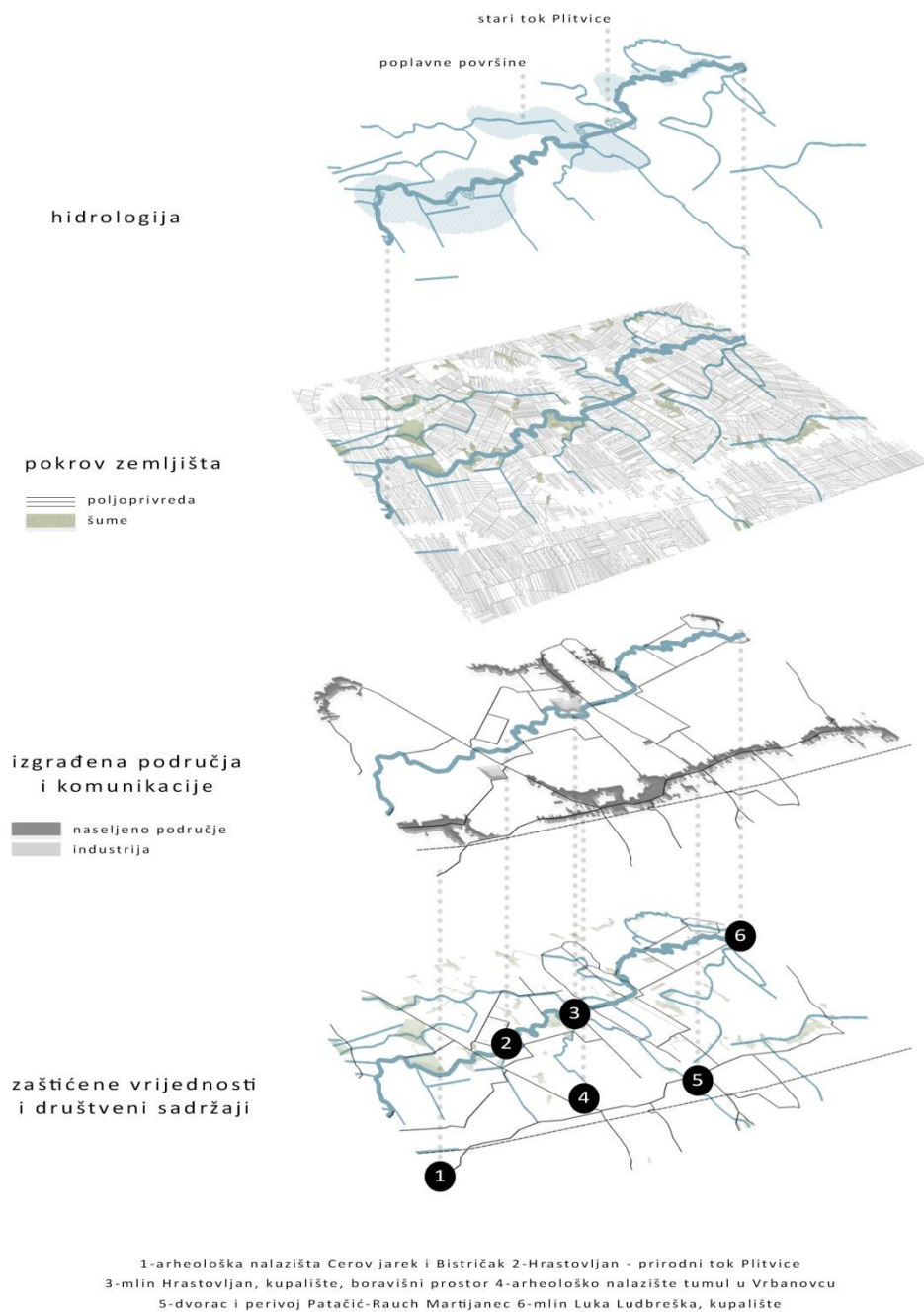
Na području očuvanog meandrirajućeg toka sa priobalnim šumama prostor djeluje vrlo dinamično i kompleksno pri čemu visoka vegetacija zaklanja vizure i utječe na zatvorenost prostora. Prema nizvodnom dijelu prostor postaje sve više otvoren, vizure postaju široke i duboke, no prostor djeluje statično i monotono zbog ujednačenog površinskog pokrova i ogoljelih riječnih obala. Zbog vizualne izloženosti, pilana izgrađena uz samu obalu Plitvice negativno utječe na vizualnu atraktivnost područja.

Smjernice za uređenje

Kako bi se povećala narušena bioraznolikost područja i ublažila erozija obala, prilikom uređenja ovog dijela toka potrebno je obratiti pozornost na obnovu riparijskih staništa. Zbog blizine naselja potrebno je također razmotriti mogućnost stvaranja novih komunikacija između mlinova i dodatnih sadržaja za lokalno stanovništvo, a EU projektom zaštite od poplava na slivu rijeke Plitvice planirana je rekonstrukcija korita čime će se povećati propusnost i smanjiti štete od poplava u izgrađenim područjima. Osim spomenika mlinске arhitekture, za područje donjeg toka Plitvice karakteristična je i pojava prapovijesnih arheoloških nalazišta zbog čega ovo područje predstavlja veliki potencijal u pogledu razvoja kulturno-povijesnih i arheoloških staza te cikloturizma, uzimajući u obzir prolazak Dravske cikloturističke rute R03 u blizini navedenih lokaliteta.



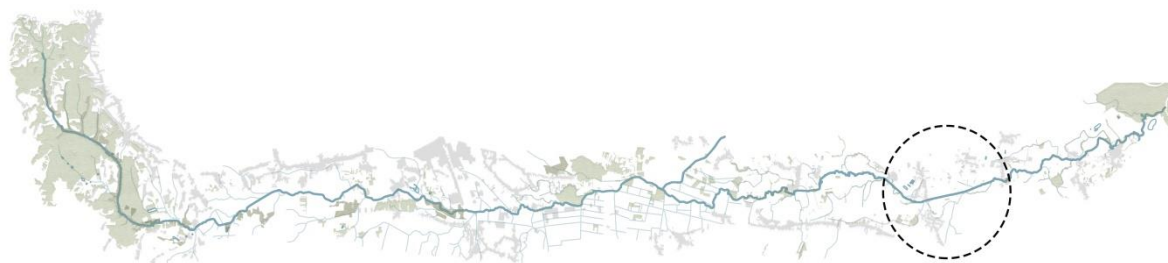
Grafički prikaz 5.23: Skica donjeg toka Plitvice s kultiviranim površinama



Grafički prikaz 5.24: Donji tok Plitvice s kultiviranim površinama – analiza područja

5.9. Regulirani donji tok Plitvice s kultiviranim površinama

Područje je smješteno na istoku Varaždinske županije i obuhvaća regulirani donji tok Plitvice nastao na nizinskom prostoru između dolina rijeka Bednje i Drave.



Grafički prikaz 5.25: Položaj reguliranog donjeg toka Plitvice s kultiviranim površinama

Prirodne značajke

Područje obuhvaća nizinski prostor kojeg čine plodni fluvijalni nanosi rijeke Drave, Bednje i Plitvice. Izražena plodnost tla utjecala je na razvoj intenzivne poljoprivrede na ovom području zbog čega je danas izražen nestanak prirodnih značajki. Šume su na ovom području gotovo u potpunosti iskrčene i prenamijenjena u površine za poljoprivrednu proizvodnju, a pojavljuju tek ostaci šumskih zemljišta uz vodene tokove. Rubni dio Plitvice na ovom je području obrastao samo djelomično što ukazuje na postepeno smanjenje bioraznolikosti i prirodnosti.

Antropogene značajke

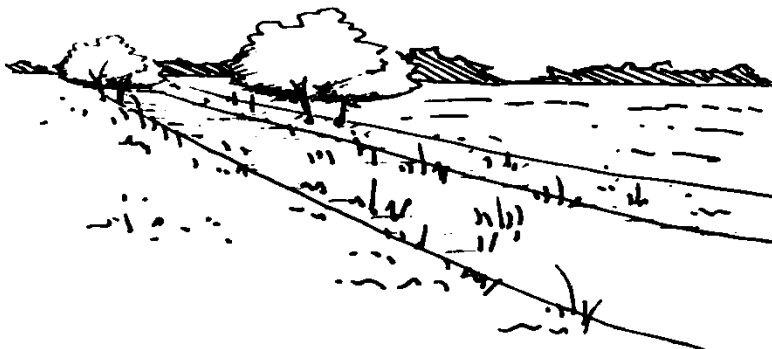
Ovo područje karakterizira izraženi antropogeni utjecaj koji se očituje kroz kanaliziranje toka Plitvice i prilagođavanje prostora za potrebe poljoprivrede. Prostorom dominira mozaik poljoprivrednih površina kojeg čine usitnjene geometrijski pravilne parcele, a nepravilno okupljena naselja formirala su se uz sam rub vodotoka. Na ovom području evidentirani su javni prostori koji obuhvaćaju sportske terene, dječja igrališta i kupališta, a njihove lokacije nalaze se uz obalu Plitvice u naseljima Priles i Obrankovec.

Vizualno-estetske značajke

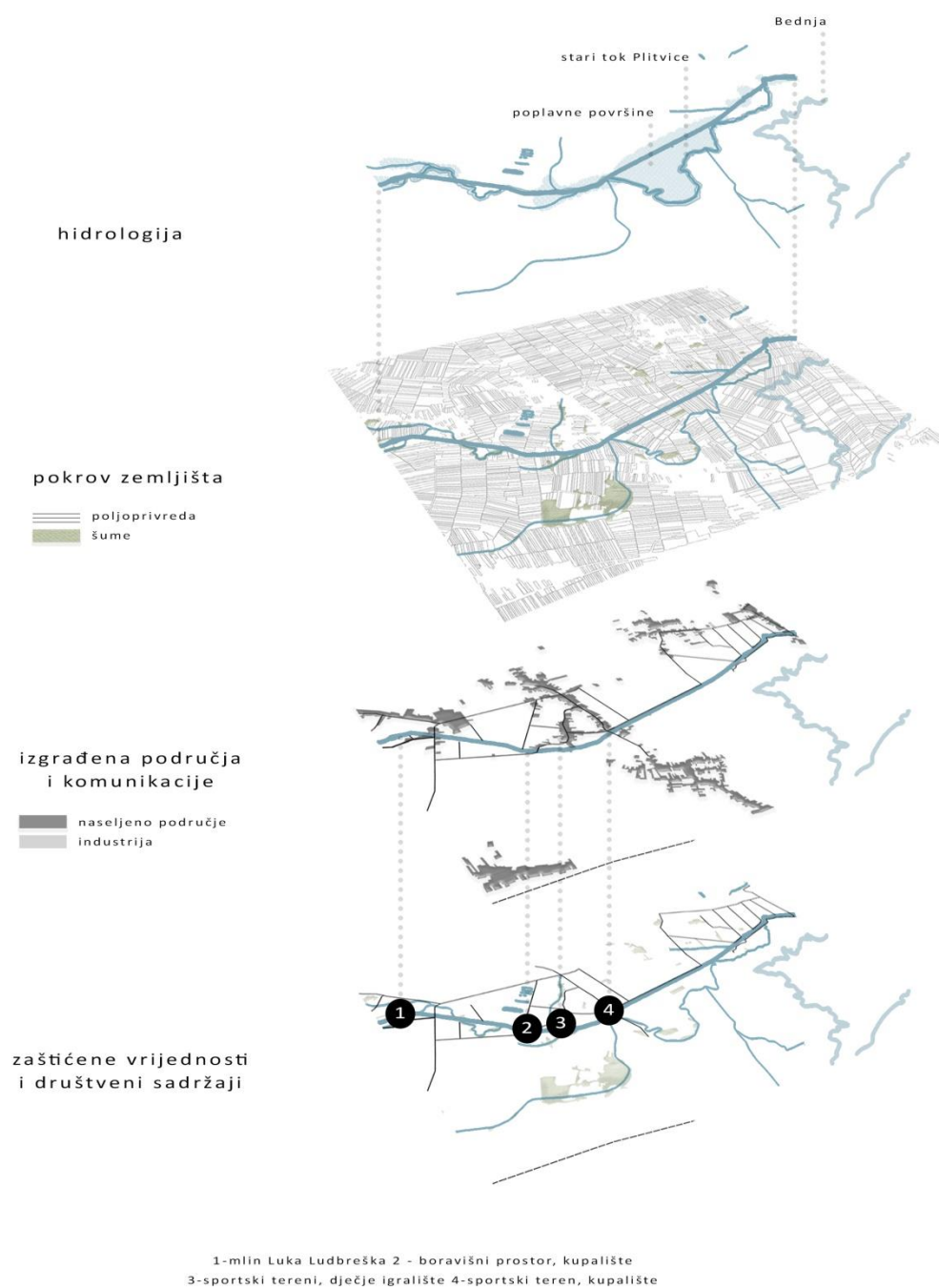
Zbog kanaliziranog toka, izostanka gušće vegetacije i ujednačenog površinskog pokrova kojeg čine kultivirane površine, prostor djeluje relativno monotono i može se karakterizirati kao područje manje kompleksnosti. Prostor je lako sagledljiv, a široke vizure koje se pružaju na okolno područje vrlo su ujednačene. Dinamičnost u prostor unosi povremena pojava više vegetacije uz rub vodenih tokova.

Smjernice za uređenje

Na povećanje bioraznolikosti i prirodnosti ovog području moguće je utjecati kroz vraćanje nekadašnjih meandara i rukavaca te obnovu riparijskog pojasa što će ujedno utjecati na smanjenju rizika od poplava. Zbog nedostatka komunikacija uz rijeku, prilikom obnove je potrebno razmotriti mogućnost formiranja novih pješačkih i biciklističkih komunikacija čime će se međusobno povezati naselja i postojeći javni sadržaji, a lokalno stanovništvo će dobiti novi prostor za boravak na otvorenom.



Grafički prikaz 5.26: Skica reguliranog donjeg toka Plitvice s kultiviranim površinama



Grafički prikaz 5.27: Regulirani donji tok Plitvice s kultiviranim površinama – analiza područja

5.10. Donji tok Plitvice s priobalnim šumama i kultiviranim površinama do ušća u Dravu

Područje je smješteno na krajnjem istoku Varaždinske županije te obuhvaća širi prostor donjeg toka Plitvice do ušća u Dravu.



Grafički prikaz 5.28: Položaj donjeg toka Plitvice s priobalnim šumama i kultiviranim površinama do ušća u Dravu

Prirodne značajke

Plitvica je na dijelu prije ušća u Dravu velikim dijelom zadržala prirodni izgled toka s meandrima i priobalnim šumama što predstavlja najveću vrijednost ovog područja. Kako se najveći dio prostora uz rijeku koristi u poljoprivredne svrhe, šumska su staništa na ovom dijelu opstala jedino uz rubove naselja i uz vodene tokove. Obale Plitvice obrasle su gustom visokom vegetacijom među kojom prevladavaju vrbe i topole kao tipična stabla vlažnih staništa, a širina toka na ovom području iznosi u prosjeku od 4 do 5 metara. Zbog očuvanja bioraznolikosti te vodenih i poplavnih staništa, prostor ušća Plitvice u Dravu evidentiran je u prostorno-planskim dokumentima kao značajni krajobraz, a isti prostor također pripada području ekološke mreže i dio je regionalnog parka Mura-Drava.

Antropogene značajke

Antropogeni utjecaj na ovom području očituje se prvenstveno kroz intenzivno korištenja prostora u poljoprivredne svrhe. Mozaik poljoprivrednih površina čine usitnjene parcele pravilnih geometrijski uzoraka, a njihov kontinuitet prekidaju nepravilno formirana naselja koja su se na ovom području razvila uz obale Plitvice. Uz lijevu obalu Plitvice formiran je veći broj umjetnih jezera namijenjenih ribolovu, dok evidentirane kulturno-povijesne vrijednosti područja obuhvaćaju dvorac i perivoj Drašković u Velikom Bukovcu. Na ovom području je također evidentirano nekoliko eksploatacijskih područja za vađenje šljunka.

Vizualno-estetske značajke

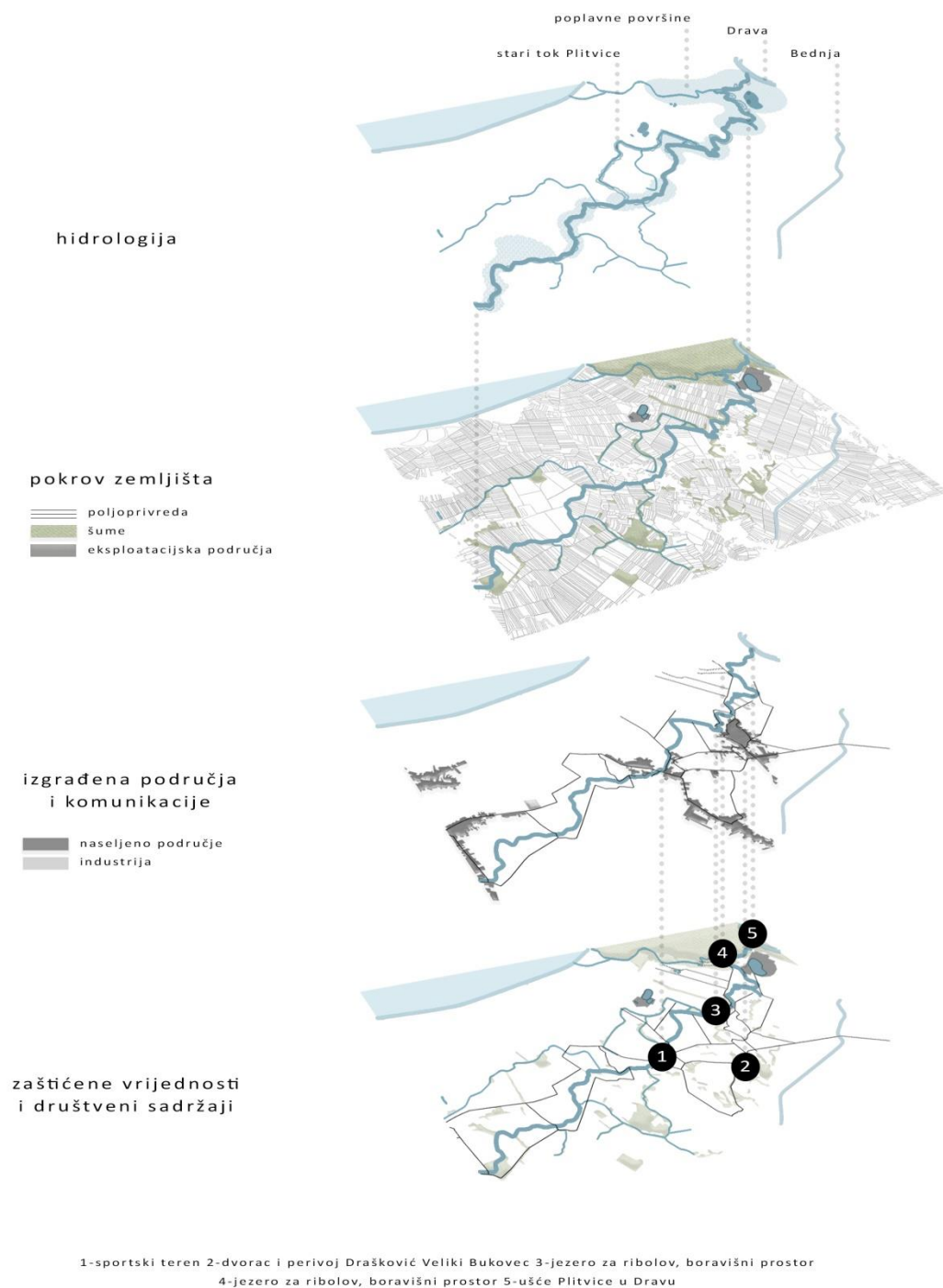
Na području meandrirajućeg toka Plitvice prije ušća u Dravu prostor djeluje vrlo dinamično i kompleksno zbog izmjene priobalnih šuma, naseljenih područja i kultiviranih površina. Visoka priobalna vegetacija na određenim dijelovima toka zaklanja vizure i utječe na zatvorenost prostora, dok se na mjestima njihova izostanka otvaraju široke vizure na kultivirane površine što pridonosi vizualnoj atraktivnosti ovog područja.

Smjernice za uređenje

Zbog velike vjerojatnosti od poplava, EU projektom zaštite od poplava na slivu rijeke Plitvice je na ovom području predviđeno izmještanje i produljivanje nasipa čime će se omogućiti prihvat većih količina vode kako bi se spriječile štete na izgrađenim objektima u blizini. Postojeće lokacije sa društvenim sadržajima prilikom uređenja je moguće sagledati kao polazišne točke za razvoj budućih sadržaja namijenjenih rekreaciji lokalnog stanovništva čime će se pridonjeti razvoju javnih prostora u ruralnim sredinama.



Grafički prikaz 5.29: Skica donjeg toka Plitvice s priobalnim šumama i kultiviranim površinama do ušća u Dravu

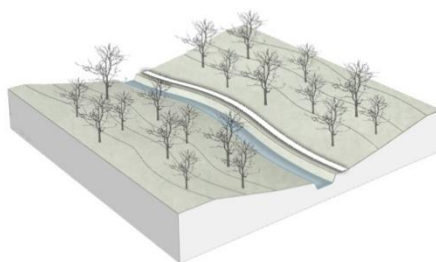


Grafički prikaz 5.30: Donji tok Plitvice s priobalnim šumama i kultiviranim površinama do ušća u Dravu – analiza područja

6. Zoning

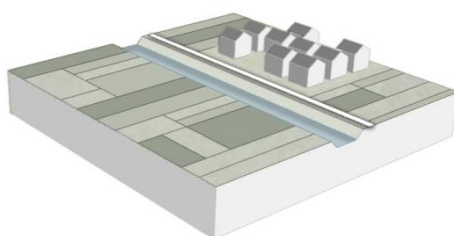
Analiza krajobraznih značajki omogućila je identifikaciju najvrijednijih i najugroženijih područja rijeke Plitvice nakon čega su definirane zone za obnovu, zone očuvanja prirodnih vrijednosti i zone za razvoj društvenih i turističkih sadržaja, uzimajući pri tome u obzir zadržavanje karakteristika i prepoznatljivih vrijednosti određenog područja.

Fokusna zona 1 obuhvaća reljefno razvedeno područje nizvodno od izvorišnog dijela Plitvice kojeg karakterizira pojava većih kompaktnih šumskih površina. U ovoj zoni planirano je formiranje retencijskog područja kako bi se spriječile štete od poplava u nizvodnom dijelu toka, a prostor buduće retencije planira se povezati sa postojećim sadržajima uz Plitvicu uređenjem pješačko-biciklističke staze. Na šumskom području izvorišnog dijela Plitvice planirano je formiranje pješačkih ruta, a nove pješačko-biciklističke staze povezat će se sa postojećom cikloturističkom rutom „Od dvorca do dvorca“ te arheološkim nalazištima i kulturno-povijesnim vrijednostima u blizini. Na postojećim lokacijama sa društvenim sadržajima planira se uređenje multifunkcionalnih boravišnih prostora koji će služiti kao odmorišta za korisnike pješačko-biciklističke staze, ali i kao prostor namijenjen odmoru i rekreaciji lokalnog stanovništva.



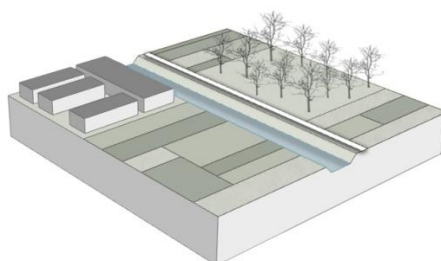
Grafički prikaz 6.1: Blok dijagram fokusne zone 1

Fokusna zona 2 obuhvaća pretežito antropogenizirani nizinski prostor središnjeg dijela toka u kojim dominiraju kultivirane površine. U ovoj zoni planirano je formiranje pješačko-biciklističke staze sa odmorištima čime će se stvoriti dodatna komunikacija između naseljenih područja u blizini Plitvice. Planirana pješačko-biciklistička staza vezat će se na postojeću Topličku cikloturističku rutu što će pridonjeti razvoju cikloturističkog turizma u ruralnim područjima. U blizini naseljenih područja uz Plitvicu je planirano formiranje novih boravišnih prostora, a na lokacijama postojećih društvenih sadržaja predviđa se uređenje prostora za sportske i ribolovne aktivnosti. Kako bi se umanjili štetni učinci poplava i vratila prirodna sposobnost zadržavanja vode, prilikom obnove ovog dijela vodotoka planira se izvođenje zahvata koji će obuhvaćati vraćanje nekadašnjih riječnih meandara i rukavaca, obnavljanje riparijskih staništa, formiranje retencijskog područja i rekonstrukciju nasipa.



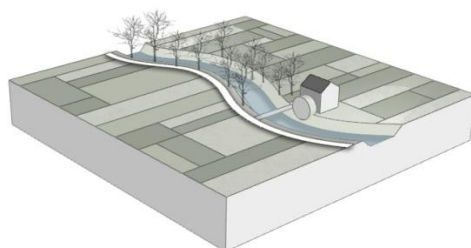
Grafički prikaz 6.2: Blok dijagram fokusne zone 2

Fokusna zona 3 obuhvaća nizinsko područje središnjeg dijela toka kojeg karakterizira pojava većeg broja tvornica, poslovnih objekata i farmi za uzgoj životinja uz rijeku Plitvicu. U ovoj je zoni planirana obnova Vidovićevog mlina na Plitvici koji je zbog arhitektonskih i povijesnih značajki zaštićen kao etnološki spomenik i spomen mjesto. Na prostoru nekadašnjeg mlina planirano je formiranje boravišnih prostora namijenjenih edukaciji i rekreaciji, a obnovom nekadašnjeg mlina stvorit će se uvjeti za razvoj turističke ponude. U ovoj je zoni također planirano uređenje pješačko-biciklističke staze uz Plitvicu čime će se stvoriti dodatna komunikacija sa okolnim naseljima, dok će lokalno stanovništvo dobiti novi prostor za rekreaciju i odmor.



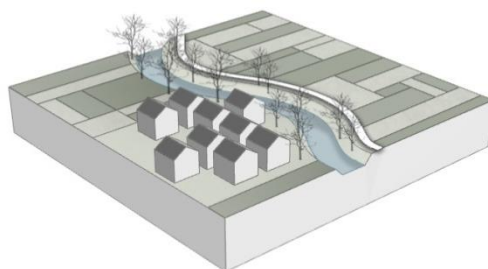
Grafički prikaz 6.3: Blok dijagram fokusne zone 3

Fokusna zona 4 obuhvaća donji tok Plitvice za čije je područje karakteristična pojava mlinske arhitekture. U ovoj zoni planirana je obnova nekadašnjih mlinova, koji uz brojne arheološke lokalitete predstavljaju osnovu za razvoj turističke ponude ovog područja. Uz mlinove je predviđeno formiranje multifunkcionalnih boravišnih prostora koji će podržavati aktivnosti kao što su edukacija, sport i ribolov. Lokacije mlinova, postojeći sportski tereni uz Plitvicu i naseljena područja međusobno će se povezati pješačko-biciklistikom stazom koja će se nadovezati na postojeću Dravsku cikloturističku rutu što će omogućiti razvoj cikloturizma na ovom području. Prilikom uređenja ovog dijela toka potrebno je obratiti pažnju na očuvanje priobalnih šuma u Hrastovljanu i obnovu riparijskih staništa kako bi se smanjila erozija obala i povećala narušena bioraznolikost područja.

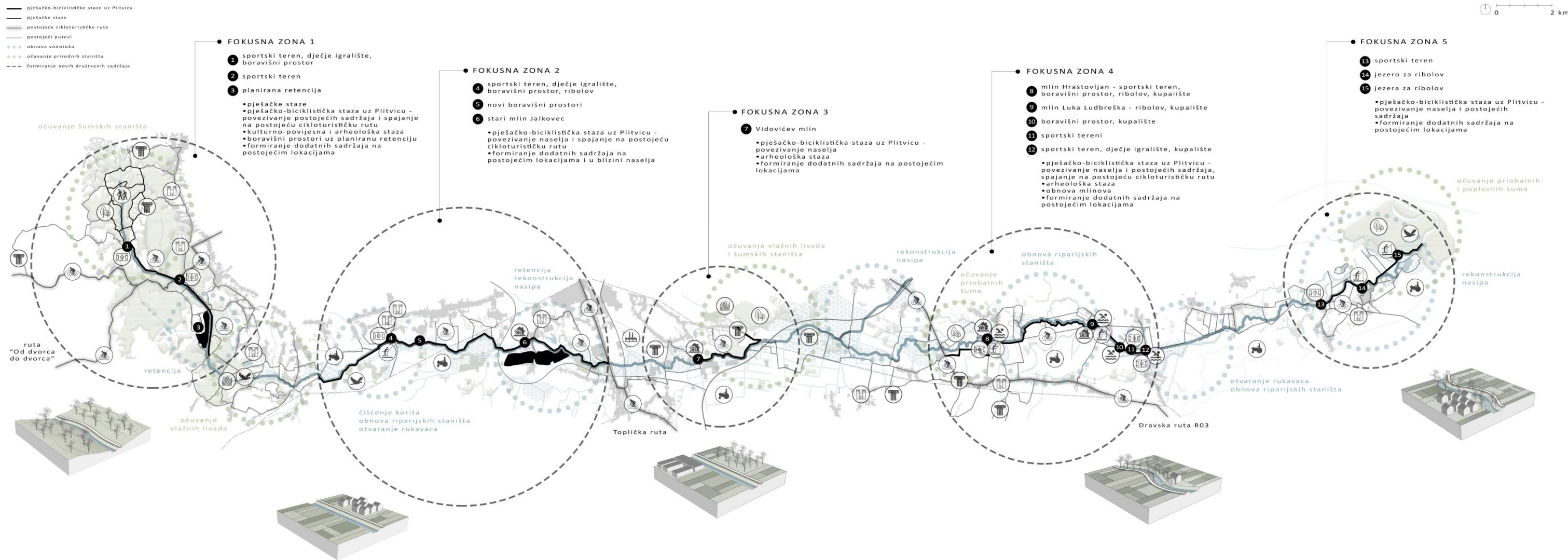


Grafički prikaz 6.4: Blok dijagram fokusne zone 4

Fokusna zona 5 obuhvaća prostor donjeg toka Plitvice prije ušća u Dravu kojeg karakteriziraju priobalne šume i gusta naseljenost područja uz samu rijeku. Unutar ove zone planirano je uređenje pješačko-biciklističke staze kojom će se međusobno povezati naselja i postojeći sadržaji uz Plitvicu, odnosno sportski sadržaji i jezera za ribolov na čijim je lokacijama planirano formiranje novih multifunkcionalnih boravišnih prostora koji će pridonijeti razvoju ribolovnog turizma. Kako bi se spriječili štetni učinci poplava, na ovom je području zbog blizine naselja planirana rekonstrukcija nasipa, a prilikom obnove vodotoka potrebno je obratiti pažnju na očuvanje priobalnih i poplavnih šuma.



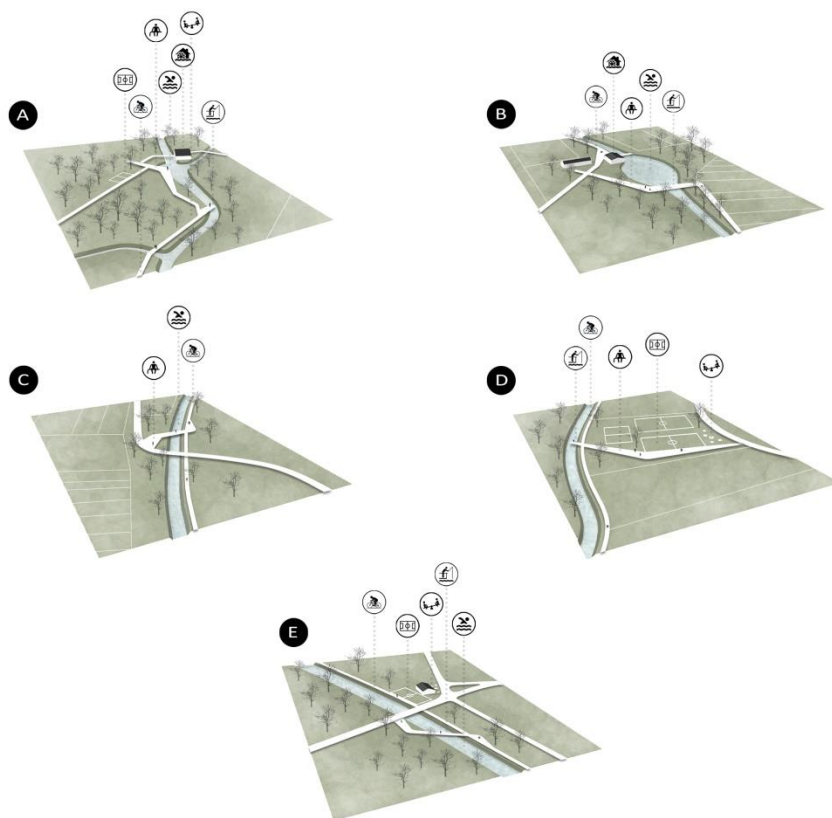
Grafički prikaz 6.5: Blok dijagram fokusne zone 5



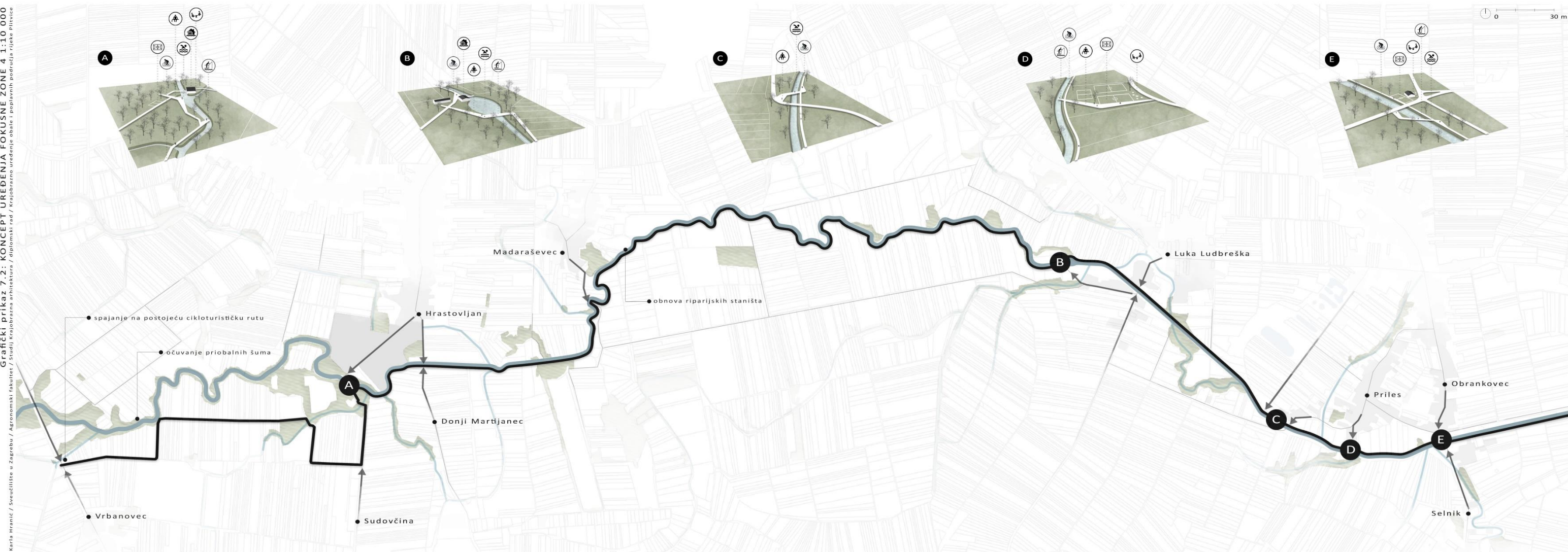
7. Koncept krajobraznog uređenja

7.1. Koncept krajobraznog uređenja fokusne zone 4

Koncept u mjerilu 1:10 000 obuhvaća uređenje fokusne zone 4, odnosno područja donjeg toka Plitvice od naselja Vrbanovec do kanaliziranog dijela toka u naselju Obrankovec. Na ovom području nalaze se dvije lokacije nekadašnjih mlinova s jezerom, u naseljima Hrastovljan (lokacija A) i Luka Ludbreška (lokacija B), a uz obnovu mlinova na navedenim lokacijama planirano je formiranje multifunkcionalnih prostora namijenjenih aktivnostima kao što su ribolov, sport, rekreacija, igra i kupanje. Na području prolaska Plitvice kroz naselje Priles planirano je uređenje dvije lokacije koje obuhvaćaju kupalište s boravišnim prostorom (lokacija C) i sportske terene (lokacija D), dok je u naselju Obrankovec planirano uređenje višenamjenskog prostora za kupanje, pecanje i sportske aktivnosti (lokacija E). Sve navedene lokacije međusobno će se povezati pješačko-biciklističkom stazom dužine 10 kilometara kako bi se stvorila nova komunikacija između naseljenih područja, dok će vezanje na postojeću Dravsku cikloturističku rutu R03 pridonjeti razvoju cikloturizma u ruralnim područjima. Priobalne šume na dijelu toka od naselja Vrbanovec do mlina u Hrastovljanu predstavljaju jedno od najvrijednijih područja uz rijeku Plitvicu zbog čega ih se ovim konceptom nastojalo zadržati u izvornom stanju, dok je na ostatku toka predviđena obnova riparijskih staništa čime će se pridonjeti povećanju bioraznolikosti područja, ali i smanjenju erozije obala i korita.



Grafički prikaz 7.1: Blok dijagrami konceptualnog uređenja lokacija unutar fokusne zone 4

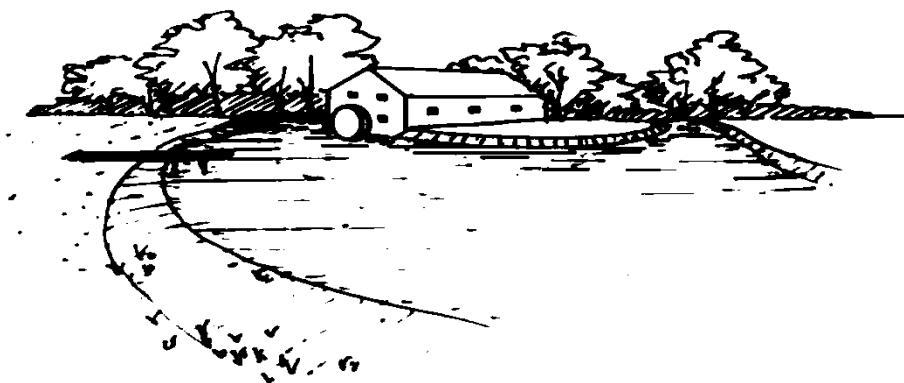


7.2. Koncept krajobraznog uređenja lokacije A – mlin u Hrastovljanu

Detaljniji koncept krajobraznog uređenja rijeke Plitvice razrađen je u mjerilu 1:500 na primjeru lokacije A koja obuhvaća širi prostor nekadašnjeg mlina u naselju Hrastovljan.

7.2.1. Postojeće stanje i analiza prostora

Trenutno se na predmetnoj lokaciji nalazi objekt nekadašnjeg mlina s vrlo dobro očuvanim mlinskim kotačem čiji se prostor koristi za potrebe lovačkog društva. Uz mlin je formirano jezero sa šljunčanim obalama koje služi za ribolov i kupanje, a na okolnom prostoru nalaze se dodatni sadržaji kao što boravišni prostori s klupama i stolovima te teren za odbojku na pijesku. Pristup lokaciji omogućen je iz dva različita pravca, sa sjeverne strane iz mjesta Hrastovljan te s južne strane obuhvata iz naselja Sudovčina. Uz sjeverni rub obuhvata nalazi se drvena industrija zbog čega je u tom smjeru poželjno zakloniti vizure, dok su uz zapadni rub prisutne priobalne šume koje je potrebno očuvati kao jedno od najvrijednijih područja uz rijeku Plitvicu. Zbog čišćenja vodotoka i stabilizacije obala, vegetacija rubnog pojasa u potpunosti je uklonjena na području nakon mlina, a kako bi se povećala bioraznolikost i istovremeno smanjio utjecaj erozije, potrebno je prilikom uređenja obnoviti riparijska staništa i razmotriti ekološki prihvatljive načine stabilizacije obala.

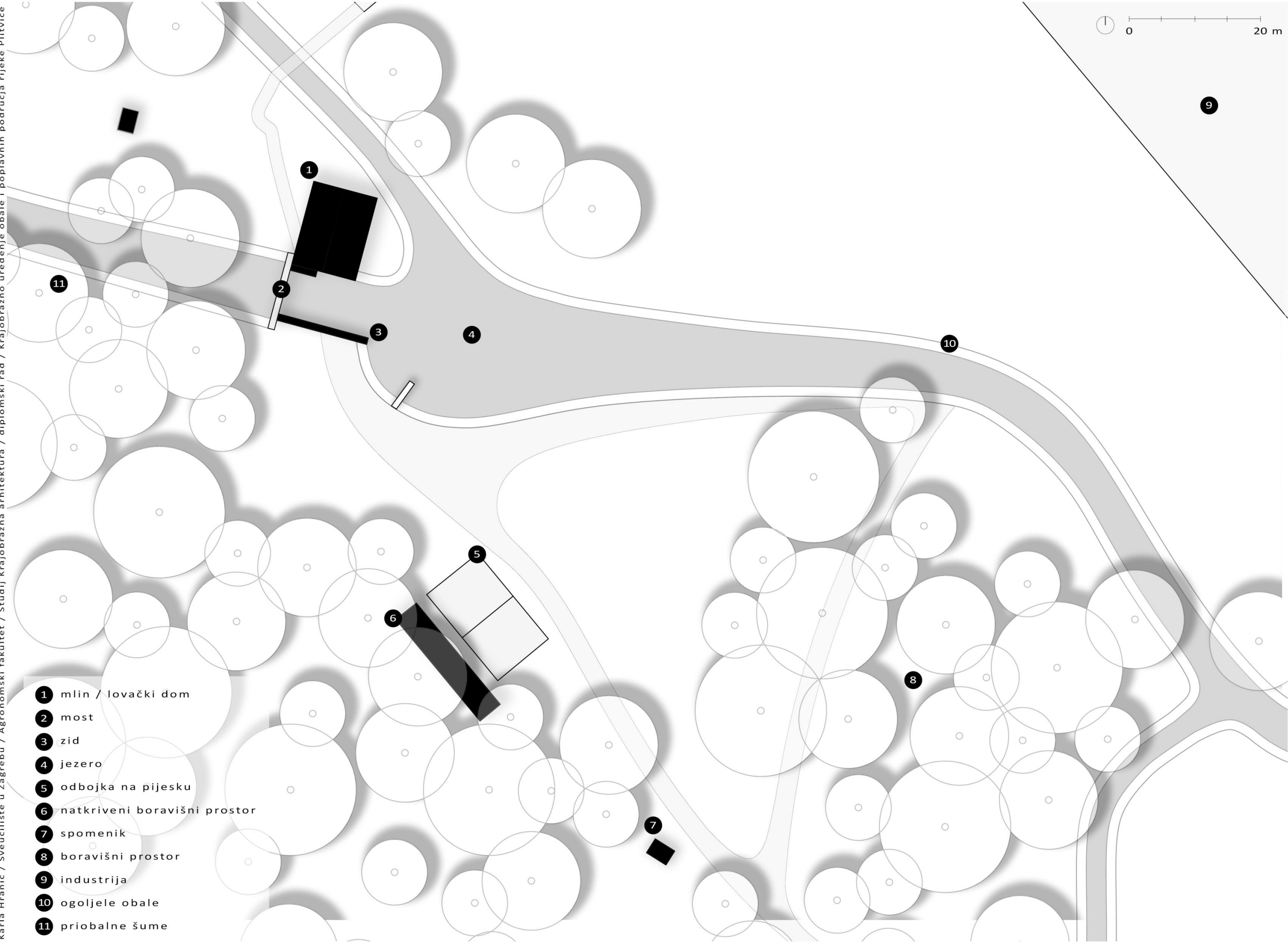


Grafički prikaz 7.3: Skica postojećeg stanja mlina u Hrastovljanu

Grafički prikaz 7.4: POSTOJEĆE STANJE LOKACIJE A - TLOCRT 1:500

Karla Hranić / Sveučilište u Zagrebu / Agronomski fakultet / Studij Krajobrazna arhitektura / diplomski rad / krajobrazno uređenje obale i poplavnih područja rijeke Plitvice

- 1 mlin / lovački dom
- 2 most
- 3 zid
- 4 jezero
- 5 odbojka na pijesku
- 6 natkriveni boravišni prostor
- 7 spomenik
- 8 boravišni prostor
- 9 industrija
- 10 ogoljele obale
- 11 priobalne šume



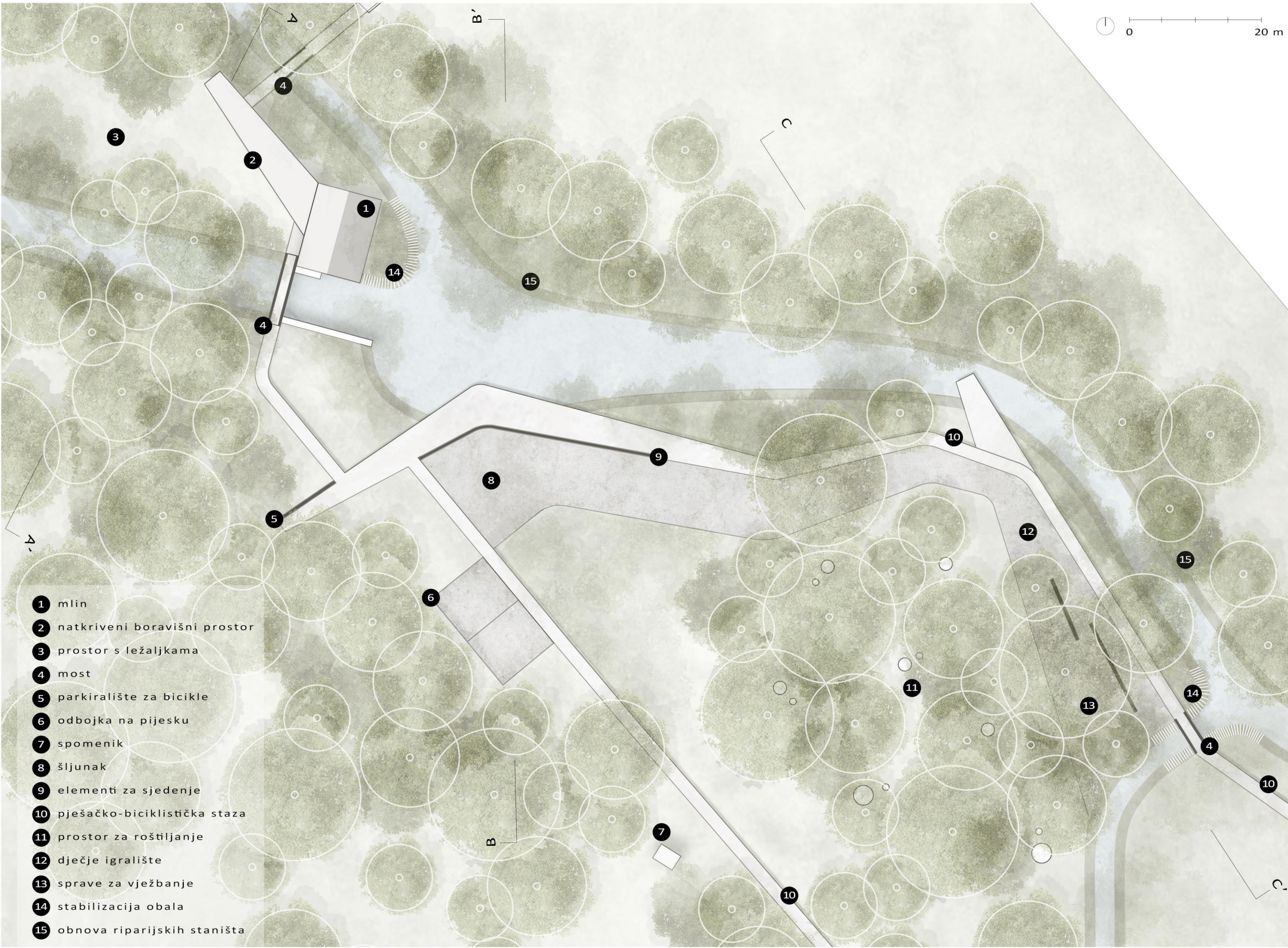
7.2.2. Koncept uređenja

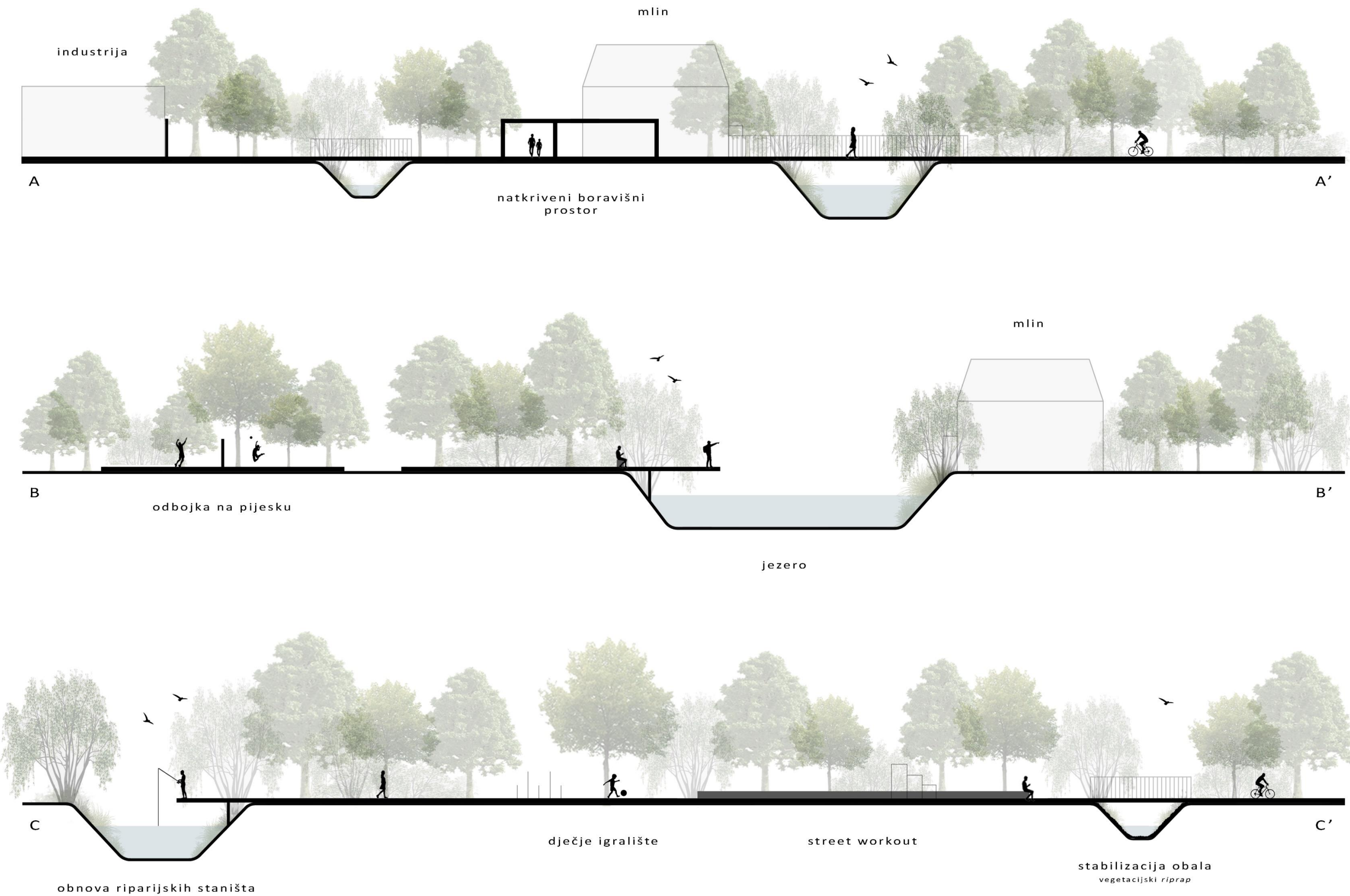
Konceptom uređenja lokacije A planira se obnova nekadašnjeg mlina u Hrastovljanu i povezivanje sa ostalim lokacijama unutar fokusne zone formiranjem pješačko-biciklističke staze uz rub rijeke Plitvice. Smještaj određenih sadržaja u prostoru uvjetovan je njihovim postojećim položajem, a osim zadržavanja terena za odbojku na trenutnoj lokaciji, u prostor su uneseni dodatni sadržaji namijenjeni rekreaciji kao što su prostori za ribolov, sprave za vježbanje i dječje igralište te različiti boravišni prostori. Postojeći natkriveni boravišni prostori planiraju se izmjestiti na lokaciju uz sam objekt mlina gdje se također predviđa uređenje prostora s ležaljka, dok se na središnjoj zelenoj površini planira formiranje prostora za roštiljanje. Vegetacija rubnog pojasa na području nakon mlina u potpunosti je uklonjena zbog čega se ovim konceptom planira obnova riparijskih staništa kako bi se povećala bioraznolikost, smanjila erozija obala te vratila sposobnost filtracije vode. Kako je erozija najizraženija na mjestima utjecanja pritoka u Plitvicu, na navedenim lokacijama planirana je stabilizacija obala primjenom metode vegetacijskog *riprap*-a, odnosno pologanjem kamenog materijala na način da se između kamenja ostavlja prostora za biljke koje zatim svojim korijenjem dodatno učvršćuju obalu. Na taj će se način stvoriti preduvjeti za očuvanje prirodnih staništa, vrsta i ukupne bioraznolikosti područja, dok će se istovremeno smanjiti mogućnost izlivanja vode iz korita i plavljenja okolnog terena. Nepoželjne vizure na industriju sa sjeverne strane obuhvata zaklonit će se visokom vegetacijom kako bi se poboljšale vizualno-estetske vrijednosti prostora, a unošenjem različitih sadržaja u prostor omogućit će se višenamjensko korištenje i razvoj turističke ponude na predmetnoj lokaciji. Također, formiranjem biciklističke staze i postavljanjem parkirališta za bicikle stvorit će se uvjeti za razvoj cikloturizma na području rijeke Plitvice.

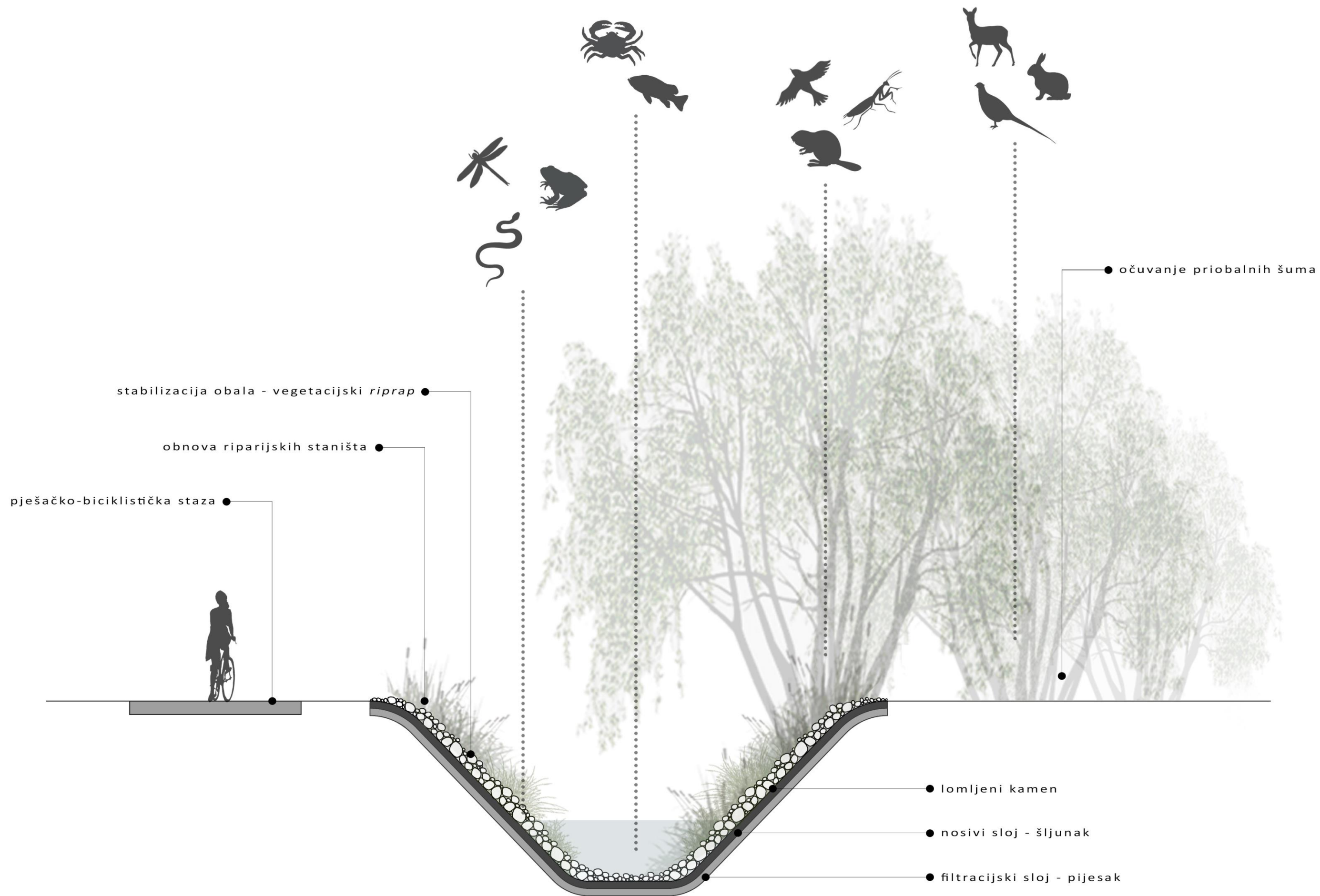
Grafički prikaz 7.5: KONCEPT UREĐENJA LOKACIJE A - TLOCRT 1:500

Karla Hranić / Sveučilište u Zagrebu / Agronomski fakultet / Studij Krajobrazna arhitektura / diplomski rad / Krajobrazno uređenje obale i poplavnih područja rijeke Plitvice

- 1 mlin
- 2 natkriveni boravišni prostor
- 3 prostor s ležaljka
- 4 most
- 5 parkiralište za bicikle
- 6 odbojka na pijesku
- 7 spomenik
- 8 šljunak
- 9 elementi za sjedenje
- 10 pješačko-biciklistička staza
- 11 prostor za roštiljanje
- 12 dječje igralište
- 13 sprave za vježbanje
- 14 stabilizacija obala
- 15 obnova riparijskih staništa







7.2.3. Vizualizacije



Grafički prikaz 7.8: Vizualni prikaz uređenja lokacije A



Grafički prikaz 7.9: Vizualni prikaz uređenja lokacije A

8. Zaključak

Rijeka Plitvica nastala je na plodnim fluvijalnim nanosima što je uvjetovalo razvoj intenzivne poljoprivrede zbog čega su u 20. stoljeću započeli radovi na regulaciji toka sa svrhom sprječavanja zamočvarivanja i stvaranja preduvjeta za komasaciju zemljišta. Razvoj intenzivne poljoprivrede znatno je utjecao na nestanak vlažnih i poplavnih staništa, smanjenje bioraznolikosti i smanjenje mogućnosti za prihvaćanje poplavnih voda, a nepovoljne hidrološke karakteristike i klimatske promjene dodatno su povećale mogućnost pojave poplava na slivu rijeke Plitvice. Zbog sve većih negativnih posljedica antropogenog djelovanja na vodene sustave, u posljednjih nekoliko desetljeća donesene su razne direktive za zaštitu voda na razini Europske unije čime se pridonjelo smanjenju onečišćenja vodenih sustava, no nestanak bioraznolikosti i dalje predstavlja veliki problem zbog čega su se sve češće počele provoditi ekološke obnove koje podrazumijevaju usklađivanje ljudskih djelatnosti i potreba sa ekološkim zahtjevima vrsta koje obitavaju na poplavnim staništima i unutar samog vodotoka.

Iako obnova vodotoka u Hrvatskoj još uvijek podrazumjeva isključivo primjenu tradicionalnih hidrotehničkih zahvata kojima se prvenstveno žele spriječiti štetni učinci poplava na izgrađene objekte i ostala područja od gospodarskog značaja za ljude, u ovom je radu na primjeru rijeke Plitvice prikazana mogućnosti primjene suvremenih metoda ekološke obnove vodotoka uzimajući u obzir sveobuhvatni pristup koji osim smanjenja rizika od poplava uključuje obnovu ugroženih vlažnih i poplavnih staništa, očuvanje bioraznolikosti i razvoj društvenih sadržaja uz vodene površine. Analiza krajobraznih značajki šireg područja rijeke Plitvice omogućila je identifikaciju najvrijednijih i najugroženijih područja što je rezultiralo određivanjem zona za obnovu vodotoka, zona očuvanja postojećih vrijednosti i zona za razvoj društvenih sadržaja te se na taj način nastojalo istovremeno zaštititi postojeće vrijednosti područja i pridonjeti razvoju novih javnih prostora u ruralnim cjelinama. Kako suvremene obnove vodotoka osim ekološke uključuju i socijalnu komponentu, uz Plitvicu je planirano formiranje novih pješačko-biciklističkih komunikacija te društvenih i turističkih sadržaja čime će se pridonjeti ostvarenju ciljeva Strategije razvoja turizma Varaždinske županije i Strategije razvoja turizma Republike Hrvatske kroz stvaranje preduvjeta za razvoj ribolovnog turizma i cikloturizma.

Povećanjem funkcionalnih, ekoloških i vizualno-estetskih vrijednosti prostora rijeke Plitvice stvorit će se preduvjeti za višenamjensko korištenje rijeke, a korištenjem principa bioinženjeringa pridonjet će se smanjenju mogućnosti pojave poplava i povećanju ukupne bioraznolikosti područja. Primjenom ekoloških principa kod uređenja rijeke Plitvice postići će se balans između suvremenih ekoloških zahtjeva, postojećih kulturno-povijesnih vrijednosti, prirodnih značajki i društvenih potreba te će se na taj način istovremeno pridonjeti razvoju javnih prostora u ruralnim područjima i očuvanju identiteta, odnosno ruralnog karaktera krajobraza.

Popis literature

1. Bekić L. (2009.) Ranosrednjovjekovno naselje Varaždin-Brezje, Zbornik o Luji Marunu, 205-219
2. Blagus M., Tadić L. (2018.) Obnova vodotoka - mjera zaštite i poboljšanja riječnog ekosustava, Hrvatske vode, 26 (2018),106:239-248
3. Bralić, I. (1995.) Krajobrazna regionalizacija Hrvatske
4. Državni hidrometeorološki zavod (1995.) Meteorološka podloga za potrebe prostornog planiranja Županije varaždinske, Centar za meteorološka istraživanja, Zagreb
5. Federal Interagency Floodplain Management Task Force (1995.) Protecting Floodplain Resources: A Guidebook for Communities, Washington DC
6. Hrvatske vode, Državni zavod za zaštitu prirode (2013.) Vodič za izradu planova revitalizacije vodotoka u Hrvatskoj, Zagreb
7. IPZ Uniprojekt TERRA d.o.o. (2019.) Elaborat zaštite okoliša za postupak ocjene o potrebi procjene utjecaja zahvata na okoliš - Uređenje korita i obale rijeke Plitvice za izgradnju biciklističko-pješačke staze Dionica: Gojanec - Zagrebačka ulica u Varaždinu, Zagreb
8. Kovačević S. (2007.) Karakteristični nalazi kasnohalštatskog naselja u Zbelavi kod Varaždina I fibula tipa Velem, Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu, 24:89-112
9. Krajnik M., Turk M. (2019.) Ribe rijeke Plitvice, Podravski zbornik, 45: 213-217
10. Leibniz Institute of Ecological and Regional Development, Dresden University of Technology (2004.) URBEM (Urban River Basin Enhancement Methods) Existing Urban River Rehabilitation Schemes, Dresden
11. Lončar G. i sur. (2017.) Mogućnosti ublažavanja utjecaja regulacijskih i zaštitnih vodenih građevina na vodene ekosustave, Inženjerstvo okoliša, 2:121-128
12. National Research Council (1992.) Restoration of Aquatic Ecosystems: Science, Technology and Public Policy, The National Academies Press, Washington, DC
13. Nikolić T., Topić J. (2005.) Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
14. Šegota T., Filipčić A. (2003.) Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje, Geoadria 8/1:17-37, Zadar
15. Šimek M., Kovačević S. (2014.) Jalžabet - Bistričak: U susret novim istraživanjima, Prilozi Instituta za arheologiju u Zagrebu, 31: 231-238
16. Upravni odjel za prostorno uređenje, graditeljstvo i zaštitu okoliša (2019.) Rješenje o prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu - EU projekt zaštite od poplava na slivu rijeke Plitvice

Direktive, zakoni, planovi i strategije

1. Direktiva o procjeni i upravljanju rizicima od poplava (2007.) 2007/60/EZ
2. Okvirna direktiva o vodama (2000.) 2000/60/EZ
3. Operativni plan razvoja cikloturizma na području Varaždinske županije (2017.)
4. Plan upravljanja vodnim područjima 2016.-2021. (2016.) NN 66/2016
5. Prostorni plan Grada Ludbrega, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 6/03, 22/08, 07/10, 6/15, 25/15, 49/20, 70/20, 104/20, 4/21
6. Prostorni plan Grada Varaždina, Službeni vjesnik Grada Varaždina, broj 2/05, 13/14
7. Prostorni plan Općine Donja Voća, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 34/03, 22/18, 46/18
8. Prostorni plan Općine Gornji Kneginec, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 12/01, 18/03, 02/04, 30/03, 24/06
9. Prostorni plan Općine Jalžabet, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 41/04, 9/06, 34/12, 45/16
10. Prostorni plan Općine Mali Bukovec, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 8/05, 77/20
11. Prostorni plan Općine Martijanec, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 19/03, 02/13, 47/18, 59/18
12. Prostorni plan Općine Maruševac, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 23/02, 27/06, 22/13, 25/19
13. Prostorni plan Općine Sveti Đurđ, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 16/04, 25/04, 27/07, 41/07, 20/11, 81/13, 18/20
14. Prostorni plan Općine Trnovec Bartolovečki, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 22/00, 03/02, 06/05, 28/12, 64/20, 71/20
15. Prostorni plan Općine Veliki Bukovec, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 13/02, 16/05, 42/06, 40/06, 6/21
16. Prostorni plan Općine Vidovec, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 40/05, 14/16
17. Prostorni plan Općine Vinica, Službeni vjesnik Varaždinske županije, broj 18/06, 16/11, 93/20
18. Prostorni plan Varaždinske županije (2000.)
19. Strategija razvoja turizma Republike Hrvatske do 2020. Godine (2013.)
20. Strategija razvoja turizma Varaždinske županije 2015.-2025. (2015.)
21. Strategija upravljanja vodama (2008.) NN 91/2008

22. Višegodišnji program gradnje regulacijskih i zaštitnih vodnih građevina i građevina za melioracije (2015.) NN 117/2015
23. Zakon o vodama (2019.) NN 66/2019
24. Županijska razvojna strategija Varaždinske županije do 2020. godine (2019.)

Izvori s mrežnih stranica

1. Bioportal – Europska karta biogeografskih regija <http://www.bioportal.hr/gis/> - pristupljeno 24.5.2021.
2. Bioportal – Karta kopnenih nešumskih staništa (2016.) <http://www.bioportal.hr/gis/> – pristupljeno 24.5.2021.
3. Bioportal – Karta staništa (2004.) <http://www.bioportal.hr/gis/> – pristupljeno 24.5.2021.
4. Državni hidrometeorološki zavod <https://meteo.hr/> – pristupljeno 4.5.2021.
5. Geoportal Hrvatske vode – Karta opasnosti od poplava <https://preglednik.voda.hr/> – pristupljeno 4.5.2021.
6. Hrvatske vode – Prikaz vodostaja <https://preglednik.voda.hr/> – pristupljeno 4.5.2021.
7. Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Varaždinske županije – Zaštićena područja <https://priroda-vz.hr/> – pristupljeno 20.6.2021.
8. Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske <https://registar.kulturnadobra.hr/> – pristupljeno 4.5.2021.

9. Životopis

Karla Hranić rođena je 11. listopada 1996. godine u Varaždinu. Osnovnu školu Vidovec završila je 2011. godine, a srednjoškolsko obrazovanje nastavlja u Prvoj privatnoj gimnaziji s pravom javnosti u Varaždinu. Nakon završetka srednjoškolskog obrazovanja, 2015. godine upisuje studij Krajobrazna arhitektura na Agronomskom fakultetu u Zagrebu te 2018. godine stječe akademski naziv prvostupnica inženjerka krajobrazne arhitekture. Iste godine upisuje i diplomski studij Krajobrazna arhitektura na Agronomskom fakultetu u Zagrebu.