

# Revitalizacija Medulinske lokve

---

**Minić, Andrija**

**Graduate thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:666817>

*Rights / Prava:* [Attribution 4.0 International](#)/[Imenovanje 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-20**



image not found or type unknown *Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Andrija Minić**

**Revitalizacija Medulinske lokve**

**Diplomski rad**

**Rijeka, 2023.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Specijalistički diplomski stručni studij  
Graditeljstvo u priobalju i komunalni sustavi  
Revitalizacija vodotoka**

**Andrija Minić  
JMBAG: 0114022215**

**Revitalizacija Medulinske lokve**

**Diplomski rad**

**Rijeka, srpanj 2023.**

## **IZJAVA**

Diplomski rad izradio sam samostalno, u suradnji s mentoricom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

---

Andrija Minić

U Rijeci, 30.06.2023.

## IZJAVA

Diplomski rad nastao je kao rezultat rada u okviru potpore za materijalno zahtjevna istraživanja Sveučilišta u Rijeci „**Hidrologija vodnih resursa i identifikacija rizika od poplava i blatnih tokova na krškim područjima**“ UNIRI-TEHNIC-18-54 (voditelj: prof. dr. sc. Nevenka Ožanić) te u okviru projektne linije IP UNIRI Sveučilišta u Rijeci za projekt ZIP–UNIRI-1500-2-22: „**Development of the methodology for the condition evaluation, protection and revitalization on small urban water resources**“ (voditelj: doc. dr. sc. Ivana Sušanj Čule)

U Rijeci, 03.07.2023.

## **ZAHVALA**

*Hvala svima na podršci tokom studiranja!*

## SAŽETAK

Diplomskim radom dat je pregled revitalizacije jezera na području Republike Hrvatske, te je navedeno par svjetskih primjera oživljavanja prostora uz jezera u urbanim područjima. Opisana je i „Step by Step“ procedura te Direktiva i zakonski okviri zaštite okoliša. U nastavku je rada, kroz idejno rješenje, prikazan prijedlog revitalizacije područja Medulinske lokve u Medulinu. Općina Medulin se nalazi na samom jugu Istarskog poluotoka, smještena je jugozapadno od grada Pule. Cilj rada je očuvanje postojeće biocenoze na Medulinskoj lokvi te buduća zaštita iste održavanjem sinergije čovjeka i prirode.

**KLJUČNE RIJEČI:** revitalizacija, Općina Medulin, Medulinska lokva, „Step by step“ analiza, biocenoza, sinergija

## ABSTRACT

This Master Thesis gives an overview of lake revitalization in the Republic of Croatia, and also gives few examples of reviving the lake areas in urban districts of the world. The „Step by Step“ analysis, the EU Directive and Croatian legal frameworks for environmental protection are also described in the thesis. Through a conceptual solution it is given a suggestion for revitalization of Medulin pond area in Medulin. Municipality of Medulin is located in the very south of the Istrian peninsula, southeast of the city of Pula. The main focus of Master Thesis is to preserve the existing biocenosis on Medulin pond and its future protection by maintaining the synergy of man and nature.

**KEYWORDS:** revitalization, Municipality of Medulin, Medulin pond, „Step by Step“ analysis, biocenosis, synergy

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. REVITALIZACIJA VODOTOKA.....	3
2.1. Općenito.....	3
2.1.1. Stanje revitalizacije u Svijetu.....	4
2.1.2. Stanje revitalizacije u Republici Hrvatskoj.....	10
2.2. Provođenje revitalizacije vodotoka.....	14
2.2.1. Zakonske regulative.....	15
2.2.2. Planovi revitalizacije vodotoka.....	15
2.3. Revitalizacija vodotoka prema “Step by Step” proceduri.....	18
2.3.1. 1. Korak: Definiranje opsega projekta.....	18
2.3.2. 2. Korak: Opis stvarnog stanja.....	19
2.3.3. 3. Korak: Opis željenog stanja.....	21
2.3.4. 4. Korak: Analiza razlika između stvarnog i željenog stanja.....	25
2.3.5. 5. Korak: Izrada i odabir scenarija.....	26
2.3.6. 6. Korak: Utvrđivanje mjera u okviru odabranog scenarija.....	28
2.3.7. 7. Korak: Odobrenje donositelja odluke te informiranje javnosti.....	29
3. IDEJNI PROJEKT REVITALIZACIJE MEDULINSKE LOKVE.....	30
3.1. Smještaj i opis Medulinske lokve i predmetne čestice.....	30
3.2. Urbanistički plan uređenja – zaštićena krajobrazna područja.....	33
3.3. Opis glavnih karakteristika Medulinske lokve.....	35
3.3.1. Geografske karakteristike.....	36
3.3.2. Meteorološke karakteristike.....	46
3.3.3. Geološke karakteristike.....	49
3.3.4. Hidrološke karakteristike.....	50
3.4. Revitalizacija Medulinske lokve prema “Step by Step” procedure.....	53
3.4.1. 1. Korak: Definiranje opsega projekta.....	53
3.4.2. 2. Korak: Opis stvarnog stanja.....	57
3.4.3. 3. Korak: Opis željenog stanja.....	63
3.4.4. 4. Korak: Analiza razlike između stvarnog i željenog stanja.....	67
4. ZAKLJUČAK.....	68
5. LITERATURA I IZVORI.....	69
6. NACRTNA DOKUMENTACIJA.....	71



### **Popis oznaka i kratica**

**ECRR**-Europski centar za revitalizaciju vodotoka (eng. European Center for River Restoration)

**MEANDER**-Mjere revitalizacije i razvoja vodotoka

**ODV**-Okvirna Direktiva o Vodama

**PRV**-Plan revitalizacije vodotoka

**PUVP**-Plan upravljanja vodnim područjima

**TRCA**-Uprava za zaštitu prirode Toronta i regije (eng. Toronto and Region Conservation Authority)

### **Popis tablica**

Tablica 1: Opisivanje željene situacije kroz tri razine sa pripadajućim funkcijama (1)

Tablica 2: Primjer analitičke tablice (1)

Tablica 3: SWOT analiza (izradio autor)

Tablica 4: Tablični prikaz prijedloga zahvata (izradio autor)

Tablica 5: Usporedba stvarnog i željenog stanja (izradio autor)

### **Popis slika**

Slika 1: Prikaz jezera Humber, rijeke Humber i staze "West Humber Trail" sa zapadne strane Autoceste 27 u Torontu, Kanada [4]

Slika 2: Prikaz plana revitalizacije jezera Humber [5]

Slika 3: Poprečni presjek obale jezera Humber [5]

Slika 4: Prikaz revitalizacije jezera Humber [5]

Slika 5: Prikaz revitaliziranog močvarnog područja; prije (lijevo) i poslije (desno) [5]

Slika 6: Prikaz jezera Yishun, Singapur [6]

Slika 7: Pogled na spiralni toranj [7]

Slika 8: Prikaz revitaliziranog jezera Yishun; prije (slika lijevo) i poslije (slika desno) [8]

Slika 9: Prikaz nove drvene šetnice [9]

Slika 10: Prikaz adrenalinskog parka u šumi pinija [9]

Slika 11: Prikaz fotonaponskih ćelija [9]

Slika 12: Plan revitalizacije jezera Maksimir [10]

Slika 13: Situacijski prikaz novih ruta [10]

Slika 14: Shematski prikaz Direktive čije su odredbe sadržane u Planovima upravljanja vodnim područjima (Izradio autor Diplomskog rada prema "Vodiču" [2])

Slika 15: Opća shema izrade Plana revitalizacije vodotoka (Izradio autor Diplomskog rada prema "Vodiču" [2])

Slika 16: Koraci za izradu Plana revitalizacije vodotoka (Izradio autor Diplomskog rada prema "Vodiču" [2])

Slika 17: Pet elemenata svakog koraka Plana revitalizacije vodotoka (Izradio autor Diplomskog rada prema "Vodiču" [2])

Slika 18: Zemljovid Mletačkog inženjera Dell'Oca iz XVI st. [12]

Slika 19: Topografska karta naselja Medulin iz 1893.g. sa uvećanim prikazom položaja kanala [14]

Slika 20: Prikaz Medulinske lokve na granici urbanog naselja [15]

Slika 21: Katastarski prikaz čestica na području Medulinske lokve [16]

Slika 22: Prikaz zaštićenih područja Natura 2000 [17]

Slika 23: Prikaz namjene površina prema Prostornom planu Općine Medulin [18]

Slika 24: Prikaz aktualnih zahtjeva u neposrednoj blizini lokve [19]

Slika 25: Prikaz urbanizacije prostora naselja Medulin [14]

Slika 26: Makrolokacija naselja Medulin [15]

Slika 27: Mikrolokacija naselja Medulin [15]

Slika 28: Topografski prikaz Medulina [16]

Slika 29: Prikaz odnosa sunčanih (žuto), oblačnih (svjetlosivo) i kišnih (sivo) dana u mjesecu tijekom godine [20]

Slika 30: Prikaz odnosa toplih i hladnih dana u mjesecu tijekom godine [20]

Slika 31: Medulinska lokva iz zraka: u pozadini naselje Medulin i Medulinski zaljev [21]

Slika 32: Medulinska lokva: pogled prema J-JI [15]

Slika 33: Medulinska lokva: pogled prema S [autor, rujan 2022.]

Slika 34: Medulinska lokva: pogled prema S-SZ [autor, rujan 2022.]

Slika 35: Medulinska lokva: pogled prema J [autor, rujan 2022.]

Slika 36: Medulinska lokva: pogled prema S-SI [autor, rujan 2022.]

Slika 37: Bijeli lopoč (lat. *Nymphaea alba*) [21]

Slika 38: Patka žviždara (lat. *Mareca penelope*) [21]

Slika 39: Čavka (lat. *Corvus monedula*) [21]

Slika 40: Divlja guska (lat. *Anser anser*) [21]

Slika 41: Ružičasti čvorak (lat. *Pastor roseus*) [21]

Slika 42: Barska kornjača (lat. *Emys orbicularis*) [21]

Slika 43: Velika bijela čaplja (lat. *Ardea alba*) [21]

Slika 44: Kržulja (lat. *Anas crecca*) [21]

Slika 45: Crvenouha kornjača (lat. *Trachemys scripta*) [21]

Slika 46: Jež (lat. *Erinaceidae*) [21]

Slika 47: Divlje patke (lat. *Anas platyrhynchos*) [21]

Slika 48: Smeđa Krastača (lat. *Bufo bufo*) [21]

Slika 49: Plavetna sjenica (lat. *Parus caeruleus*) [21]

Slika 50: Zelendur (lat. *Carduelis chloris*) [21]

Slika 51: Crna liska (lat. *Fulica atra*) [21]

Slika 52: Prikaz prosječnih temperatura i prosječnih količina padalina tijekom godine [20]

Slika 53: Prikaz odnosa količina padalina u mjesecu tijekom godine [20]

Slika 54: Prikaz odnosa brzine vjetrova u mjesecu tijekom godine [20]

Slika 55: Prikaz ruže učestalosti brzine vjetrova [20]

Slika 56: Prikaz tlaka zraka [23]

Slika 57: Prikaz odnosa relativne vlažnosti zraka i temperature [20]

Slika 58: Geološka građa istre [12]

Slika 59: Granice Medulinske lokve sa iskazanom površinom [25]

Slika 60: Granice slivnog područja sa iskazanom površinom sliva [25]

Slika 61: 2D prikaz batimetrije Medulinske lokve [25]

Slika 62: 3D prikaz batimetrije Medulinske lokve [25]

Slika 63: Opseg projekta revitalizacije, izradio autor na katastarskoj podlozi [16]

Slika 64: Pozicija Medulinske obale u odnosu na morsku obalu, izradio autor na kat. podlozi [16]

Slika 65: Prikaz stvarnog stanja: žičana ograda [15]

Slika 66: Prikaz stvarnog stanja: postojeće instalacije i postojeća prometnica [15]

Slika 67: Prikaz stvarnog stanja: klupice [12]

Slika 68: Prikaz stvarnog stanja: koš za smeće i tobogan za djecu [12]

Slika 69: Automobilska guma [autor]

Slika 70: Otpad [autor]

Slika 71: Otpadni građevinski materijal [autor]

Slika 72: Nastamba za ptice [autor]

Slika 73: Incidentni preljev [autor]

Slika 74: Postojeća hidrantska mreža [autor]

Slika 75: Raznoliko bilje posađeno u sklopu projekta "Svi za Lokvu, Lokva za sve" [autor]

Slika 76: Info tabla Medulinske lokve postavljene u sklopu projekta "Svi za Lokvu, Lokva za sve" [autor]

Slika 77: Dio ograđenog dijela Medulinske lokve sa metalnim stupićima [autor]

Slika 78: Prikaz željenog stanja: kamena kaldrma [27]

Slika 79: Prikaz željenog stanja: pametne klupe [27]

Slika 80: Prikaz željenog stanja: "Cvijet života" [27]



## 1. UVOD

Naglim razvojem svjetskih gradova i njihovih urbanih područja, a koje je uvelike uzelo maha od doba industrijske revolucije pa sve do danas, vršili su se neplanski zahvati na prirodna stanja vodotoka, jezera, močvara, mora i ostala vodna lica, što je rezultiralo poremećajima u ekosustavima koji su s vremenom zahtijevali obnovu.

Revitalizacijom ili obnavljanjem degradiranih vodotoka obnavljamo strukturu i funkciju upravljanog ekosustava uz odgovarajuće vodno gospodarstvo pri čemu se provode brojne tehnike na istima, koje omogućavaju zadržavanje vode, povećanu samoodrživost, očuvanje bioraznolikosti odnosno poboljšanje ekološkog stanja vodotoka te ujedno osiguravamo dugoročno održivo i ekonomično upravljanje vodama.

Republika Hrvatska obiluje mnoštvom vodotoka, jezerima te ostalim vodnim licima u prirodnom stanju gdje intervencija na istima nije bilo pošto razvitak gradova i urbanih područja nije pratio razvoj mnogih svjetskih država, te je stoga u mnogo slučajeva sam vodni resurs i njegovo slivno područje u prirodnom stanju. Bez obzira na spomenuto dobro stanje vodnih resursa u Republici Hrvatskoj, nagli porast turističke gospodarske grane ubrzava i process urbanizacije zbog kojeg posljednjih godina dolazi do naglog širenja urbanih zona zbog te stoga možemo uskoro očekivati i veći utjecaj istog na vodne resurse.

Kao odgovor na naglu urbanizaciju i regulacije vodnih resursa, kod nas se također postepeno razvija revitalizacija vodotoka kao nova grana vodnog gospodarstva. Za sada u sklopu revitalizacije vodotoka se provode intervencije u smislu oživljavanja vodnih lica uključuju povezivanje ljudi i prirode, a zahvati koji se provode su prvenstveno rješenja koja pružaju smanjenje eventualnih štetnih utjecaja na vodna lica i zaštitu kroz buduće razdoblje.

Motivacija za izradu ovog Diplomskog rada proizašla je iz činjenice da je područje Medulinske lokve u Medulinu pod snažnim antropološkim utjecajem već dulji niz godina zbog naglog razvoj turizma, a nastalog uslijed nestručno izrađenih te naposljetku usvojenih urbanističkih planova uređenja prostora Općine Medulin. Kao takav predstavlja primjer kojeg je nužno obraditi radi osvještavanja vodećih ljudi

jedinice lokalne samouprave i lokalnog stanovništva, a sve u cilju moguće drugačije namjene tog područja usred intenzivno urbano turističkog prostora.

Dijelovi Diplomskog rada Revitalizacija Medulinske lokve čine redom sljedeća poglavlja te potpoglavlja. U poglavlju Revitalizacija vodotoka objašnjena je revitalizacija vodnih lica te su dvama primjerima opisana stanja revitalizacije vodotoka u Svijetu i u Republici Hrvatskoj pružajući uvid u moguću obnovu prostora Medulinske lokve po istom ili sličnom modelu. Nadalje je pojašnjen postupak provođenja revitalizacije vodotoka u Republici Hrvatskoj preko zakonske regulative te plana revitalizacije vodotoka. Naposljetku je u istome poglavlju prikazan opći postupak revitalizacije prema "Step by Step" proceduri gdje je redom opisano svih sedam koraka obnove prema vodiču za izradu plana revitalizacije. U poglavlju Idejni projekt revitalizacije Medulinske lokve opisane su glavne karakteristike (geografske, meteorološke, geološke, hidrološke) iste, kao i njezin smještaj u prostoru. Prikazan je urbanistički plan uređenja toga područja, te budući planirani zahvati. Naposljetku je istome poglavlju opisana revitalizacija Medulinske lokve prema "Step by Step" procedure, i to za prva četiri koraka postepene procedure. U konačnici je nakon svega opisanog i navedenog u radu iznesen zaključak te je navedena korištena literatura, te nacrtana dokumentacija idejnog rješenja obnove Medulinske lokve.

## 2. REVITALIZACIJA VODOTOKA

### 2.1. Općenito

Revitalizacijom ili obnavljanjem degradiranih vodotoka obnavljamo strukturu i funkciju upravljanog ekosustava uz odgovarajuće vodno gospodarstvo pri čemu se provode brojne tehnike na istima, koje omogućavaju zadržavanje vode, povećanu samodostatnost, očuvanje bioraznolikosti odnosno poboljšanje ekološkog stanja vodotoka te ujedno osiguravamo dugoročno održivo i ekonomično upravljanje vodama [1].

Ekološka revitalizacija vodotoka odnosi se na najrazličitije mjere čiji je cilj uspostavljanje prirodnog stanja i funkcioniranja rijeke i riječnog okoliša. Kroz uspostavljanje prirodnih uvjeta i procesa, revitalizacijom vodotoka planira se stvoriti okvir za održivo, višenamjensko korištenje Rijeka (ECRR). Tehničke građevine kao što su hidroelektrane, preljevi i brane, ojačani nasipi u svrhu sprječavanja erozije, izgradnja kanala u svrhu zaštite od poplava, onečišćenje vodnih tijela otpadnim vodama ili kemikalijama, vađenje sedimenta iz rijeka kako bi se povećala plovnost samo su neki od primjera ljudskih aktivnosti i njihovog utjecaja na vodna tijela. U europskim državama teško da je i jedna rijeka izbjegla ovakvu vrstu ljudskog utjecaja, što je rezultiralo više ili manje narušenim riječnim sustavom [2].

Obnovom vodotoka teži se postizanju prirodnijeg stanja korita dok se istovremeno ostvaruju preduvjeti za povrat prirodnih procesa i funkcija vodotoka. Raspoložive mjere obnove vodotoka prilično variraju u opsegu i kompleksnosti dok se učinak različitih mjera i zahvata revitalizacije vodotoka analizira s hidrauličkog, hidrološkog, morfološkog, ekološkog, te socioekonomskog gledišta [3].

U današnje vrijeme, a razvojem znanosti i tehnologije omogućeno nam je bolje razumijevanje prirodnih procesa i povezanosti svih živih bića sa planetom Zemljom, našim jedinim domom, te je uključivanje zajednice u proces izrade, planiranja i izvedbe projekata revitalizacije od iznimno velike važnosti kako bi se ista socijalno osvijestila o važnostima očuvanja postojećeg ekosustava, odnosno sustava koji nam omogućava da živimo.

### 2.1.1. Stanje revitalizacije u Svijetu

Neplanski zahvati na prirodna stanja vodotoka, jezera, močvara, mora i ostala vodna lica u velikoj mjeri su se počeli odvijati od doba industrijske revolucije zbog naglog razvoja velikih gradova i njihovih urbanih područja, što je u konačnici rezultiralo poremećajima u ekosustavima, te su s vremenom ista zahtjevala obnovu.

Kvalitetan primjer revitalizacije je područje u blizini Arboretuma Humber u gradu Torontu u Kanadi. Jezero Humber i s njim povezano močvarno područje nalaze se na zapadnoj strani Autoceste 27 duž staze "West Humber Trail" (Slika 1.).



Slika 1: Prikaz jezera Humber, rijeke Humber i staze "West Humber Trail" sa zapadne strane Autoceste 27 u Torontu, Kanada [4]

Na jezeru Humber nalaze se dva izljevna mjesta gdje se voda iz jezera uljeva u rijeku Humber koja otječe u jezero Ontario. Jezero Humber zauzima površinu od približno 8700 m<sup>2</sup>, a izvedeno je sredinom osamdesetih godina, dok je močvarno područje obnovljeno 2019. godine u sklopu projekta revitalizacije. Za vrijeme kišnih dana ili u vrijeme proljeća kada se snijeg otapa, voda koja otječe sa površina za sobom skuplja razne nečistoće i sedimente. Jezero i močvara su krajobrazni elementi izgrađeni radi odvodnje oborinske vode sa kampusa. Arboretum Humber nudi školske obrazovne programe, a u sklopu tih programa polaznici vrše testiranja



kvalitete vode. Testovi kvalitete vode koje su provele školske grupe 2015. godine pokazale su jako loše rezultate. Shodno tome, stručnjaci iz Uprave za zaštitu prirode Toronta i regije (TRCA) obavili su službeno ispitivanje i potvrdili nalaze te je kvaliteta jezera i zdravlje zajednice postala upitna. Također, jezero je imalo strme, erodirane obale i dotrajalu dovodnu cijev, što je stvaralo dodatne opasnosti i ograničavalo mogućnosti za život autohtonih biljaka i divljih životinja.

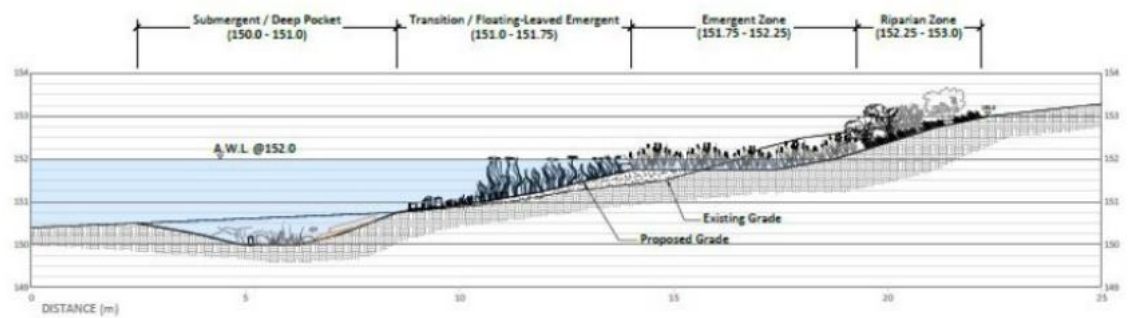
Prednost Arboretuma Humber je ta što postoji kao partnerstvo između organizacija javnog sektora: Humber College-a, TRCA i grada Toronta, koji udružuju svoju stručnost, znanja i vještine. Partnerstvo je uvidjelo priliku da izazov pretvori u održivost zamišljajući taj prostor kao vanjsku učionicu, živi laboratorij i prostor za društvena okupljanja, dok su istovremeno podižući kvalitetu vode u jezeru, obnavljali domaće biljke i stanište za divlje životinje.

Projekt revitalizacije (Slika 2.) je osmišljen kako bi se poboljšala kvaliteta vode u jezeru, a samim time i u rijeci Humber, smanjili negativni utjecaji na prirodni okoliš, osigurali stanište za divlje životinje unutar i oko jezera, uklonili postojeće invazivne vrste, te zamijenili iste sa domaćim biljkama i cvijećem, stvorili prostore za društvena okupljanja radi istraživanja, učenja i uživanja, te pružanja novih mogućnosti obrazovanja primijenjenog istraživanja za studente i školsku djecu s područja grada Toronta.

Projekt revitalizacije podijeljen je u tri faze gdje je prva faza uključivala rekonstrukciju jezera radi poboljšanja kvalitete vode i staništa divljih životinja (Slika 4.), što je uključivalo izgradnju kanala, kamenih brana radi slijeganja sedimenta, te obnovu obale (Slika 3.). Prva faza je započeta u proljeće 2019. godine, a dovršena je sredinom rujna 2019. godine. Druga faza je uključivala izgradnju močvarnog dijela (Slika 5.), postavljanje staza i klupica te sadnju autohtonog bilja pošto su biljke ključni dio ekosustava jezera i močvara jer one stabiliziraju obalu, te sprječavaju eroziju svojim korijenskim sustavom, poboljšavaju kvalitetu vode usporavanjem protoka i hvatanjem toksina, hvataju energiju sunca dok skladište ugljik i stvaraju kisik, pružaju hranu i sklonište divljim životinjama. Treća faza uključuje razne obrazovne programe putem vanjskih učionica te prostora za društvena okupljanja [5].



Slika 2: Prikaz plana revitalizacije jezera Humber [5]



Slika 3: Poprečni presjek obale jezera Humber [5]

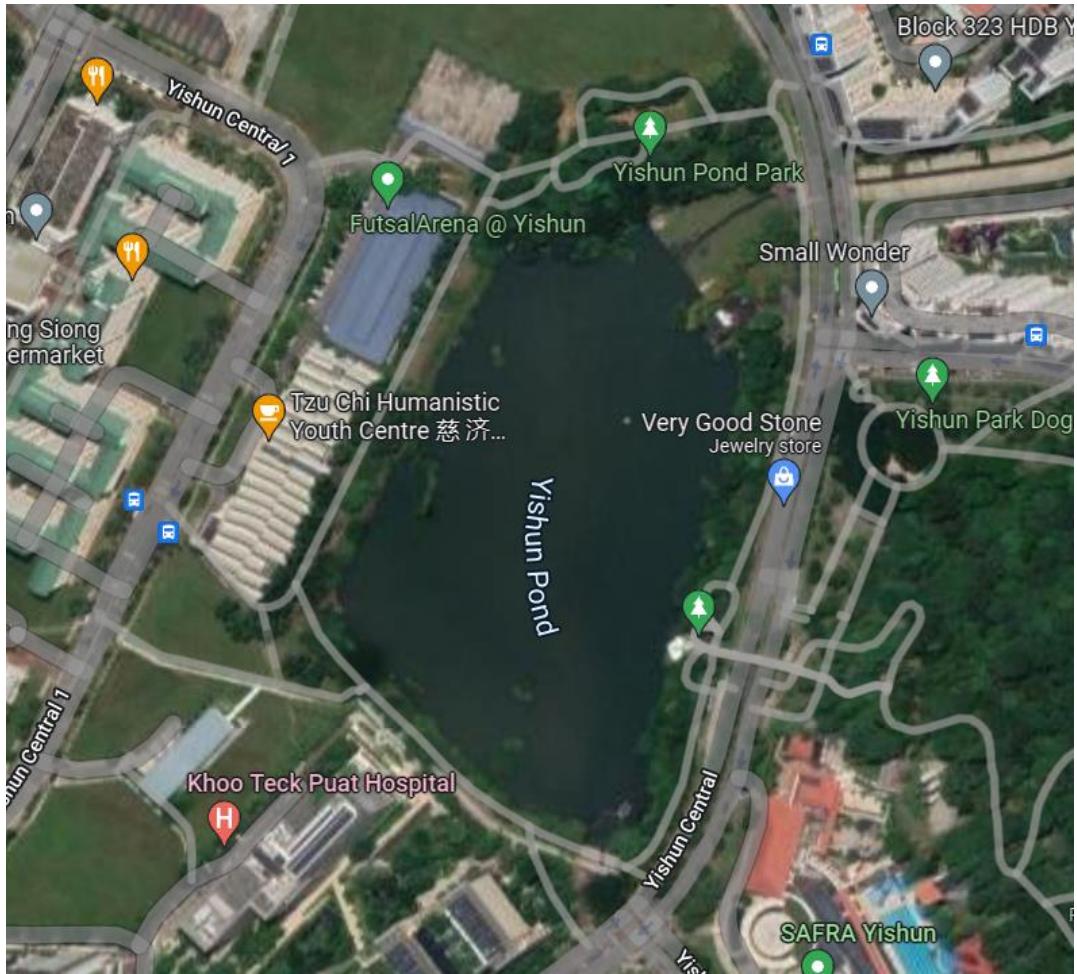


Slika 4: Prikaz revitalizacije jezera Humber [5]



Slika 5: Prikaz revitaliziranog močvarnog područja; prije (lijevo) i poslije (desno) [5]

Drugi odličan primjer revitalizacije je jezero Yishun (Slika 6.) u Singapuru koje je utočište mira i mjesto rekreacije za obližnje stanovnike. Jezero upotpunjuju raznoliko šareno bilje, te razna drveća, grmlja i brojne vrste ptica. Ljubitelji prirode također mogu saznati više o flori i fauni s informativnih ploča te se popeti na spiralni toranj (Slika 7.) i uživati u pogledu na okolna područja. Park uz jezero se nalazi odmah do bolnice Khoo Teck Puat. [7]

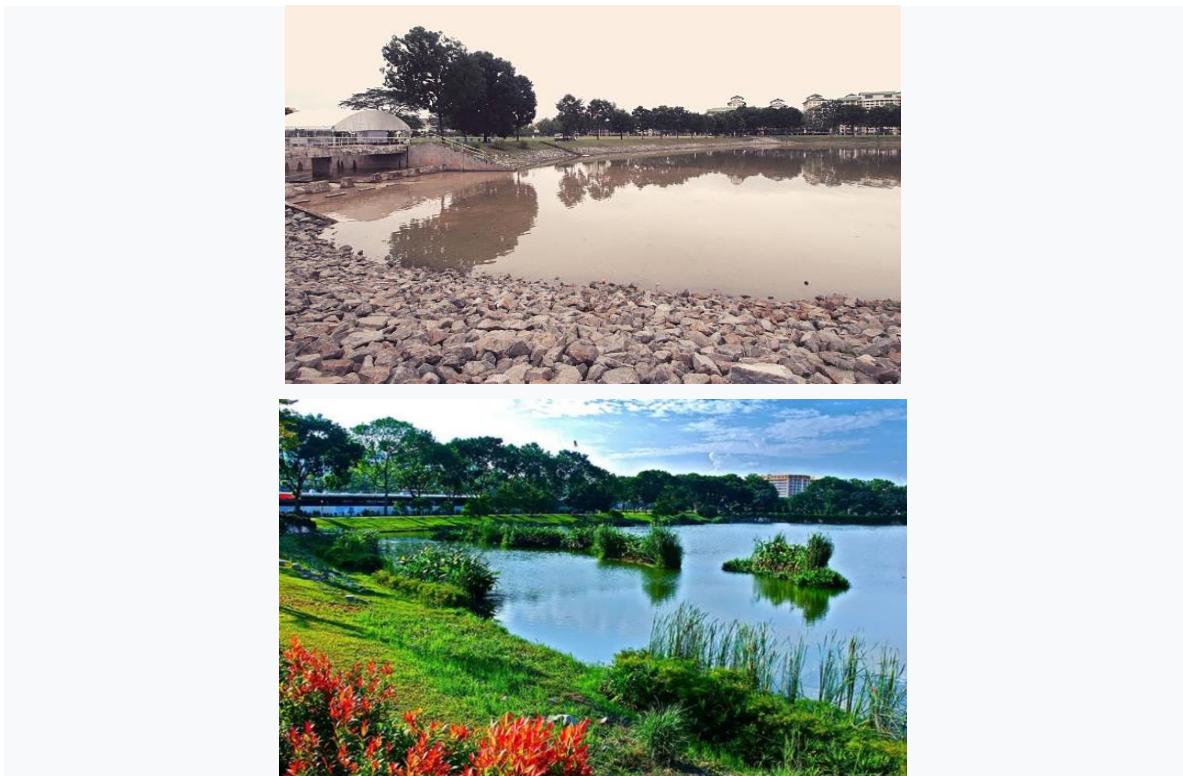


Slika 6: Prikaz jezera Yishun, Singapur [6]



Slika 7: Pogled na spiralni toranj [7]

Suradnja Odbora za nacionalne parkove, Odbora za javne komunalne usluge i Odbora za stambeni razvoj rezultiralo je razvojem jedinstvenog parka na obali (Slika 8.) koje je prije bilo akumulacijsko područje. Yishun funkcionira kao javni prostor za zajedničko druženje i rekreaciju, a pacijentima susjedne bolnice Khoo Teck Phuat pruža prošireno vrtno okruženje u kojem mogu uživati u ljekovitim blagodatima prirode. Duž obale jezera stvorena su močvarna područja koja služe ekološkoj svrsi gdje voda ulazi iz tri monsunska otvora kroz močvarni sustav u jezero. Za razliku od uobičajenih jezera i rezervoara, brojni močvarni otoci izvedeni su na jezeru Yishun koji poboljšavaju vodno lice, te služe kao izvrsni sustavi za filtriranje zaostalih kemikalija u vodi i uvelike doprinose ponovnom oživljavanju vodenog života. Otkako su uvedeni, te su močvare uvelike povećale bioraznolikost područja, a divlje životinje poput iguana, zmija, vretenaca, ptica selica i pataka postale su uobičajeni prizor. Voda iz jezera se usmjerava u sustav za filtriranje gdje se čisti prije nego što se koristi za punjenje hidrotehničkih građevina i navodnjavanje vrtova u susjednoj bolnici, sve uz pomoć senzora koji reguliraju količinu vode radi ekonomičnosti, tj. procesu recikliranja koji je značajno pridonio smanjenju ukupne potrošnje vode u bolnici. [8]



Slika 8: Prikaz revitaliziranog jezera Yishun; prije (gore) i poslije (dolje) [8]

### **2.1.2. Stanje revitalizacije u Republici Hrvatskoj**

U odnosu na zapadnoeuropske zemlje, revitalizacija vodotoka u Republici Hrvatskoj je relativno nova aktivnost vodnog gospodarstva gdje vodotoci nisu izrazito regulirani, te se pojačanom zaštitom pokušava zaštititi postojeće stanje ili se projektima obnove vodotoka pokušava umanjiti nepovoljan utjecaj određenih zahvata na vodotocima koji su se izveli kroz povijest i dijelom vratiti u stanje prije provedbe gradnje. [3]

Republika Hrvatska obiluje sa mnoštvo vodotoka, jezera, te ostalih vodnih lica u prirodnom stanju gdje većih intervencija na istima nije bilo pošto razvitak gradova i urbanih područja nije pratio razvoj kao u mnogim svjetskim državama. Pošto je revitalizacija vodotoka nova grana vodnog gospodarstva kod nas, intervencije u smislu oživljavanja vodnih lica uključuju povezivanje ljudi i prirode, a zahvati koji se provode su prvenstveno idejna rješenja, tj. projekti, a u cilju smanjenja eventualnih štetnih utjecaja na vodna lica kroz buduće razdoblje.

Jedan od naših primjera revitalizacije jezera je projekt revitalizacije i povezivanja atrakcija Parka prirode Vransko jezero u sklopu Operativnog programa Konkurentnosti i kohezija u okviru poziva "Promicanje održivog korištenja baštine u nacionalnim parkovima i parkovima prirode". Projekt je završen s 31. prosincem 2021. godine te su provedene aktivnosti kojima se obogatila ponuda parka. Izrađen je niz promotivnih materijala, atlas krajobraza, te novi turističko-planinarski zemljovid na 11 jezika, produljenja je postojeća drvena šetnica (Slika 9.) te su uređene makadamske staze na nekoliko lokacija čime je unaprijeđena infrastruktura Parka. Nabavljen je prvi električni turistički vlak u Hrvatskoj koji spaja Pakoštane s Parkom prirode, solarna brodica, te je postavljen adrenalinski park u šumi pinija (Slika 10.). Provedene su aktivnosti educiranja lokalnog stanovništva i poljoprivrednika o mogućnostima uključivanja lokalnih proizvoda u turističku ponudu. Ugrađene su fotonaponske ćelije za punjenje električnog vlaka i za lakši rad info centara (Slika 11.). Kroz projekt su provedena biološka istraživanja, te se razvio novi edukativni program za djecu osnovnih škola. Projekt je sufinancirala Europska Unija iz Europskog fonda za regionalni razvoj te Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost. Povećanje privlačnosti i edukativnih sadržaja te uspostava boljeg upravljanja čime se daje doprinos održivom korištenju prirodne baštine i održivom društveno-gospodarskom razvoju bio je glavni cilj projekta. [9]



Slika 9: Prikaz nove drvene šetnice [9]



Slika 10: Prikaz adrenalinskog parka u šumi pinija [9]



Slika 11: Prikaz fotonaponskih čelija [9]

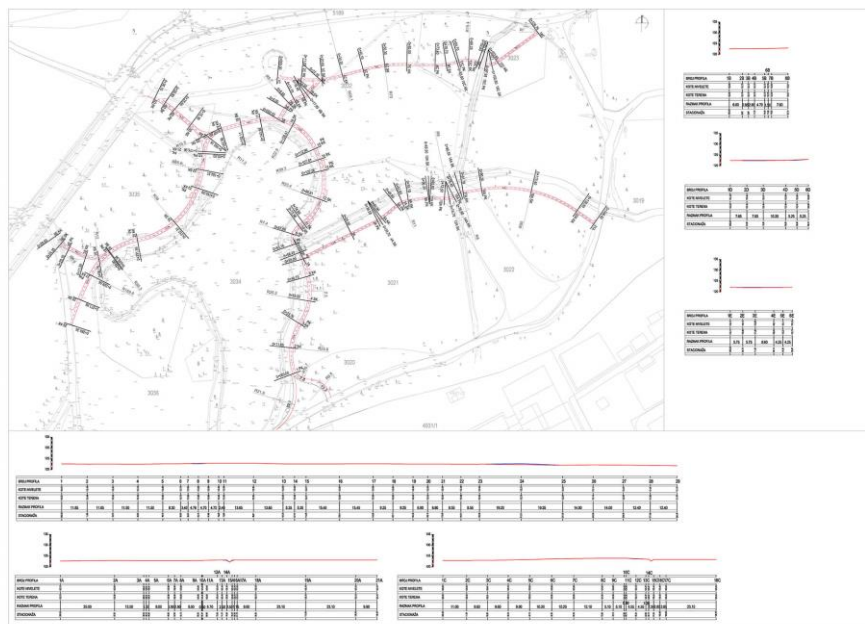
Primjer revitalizacije koja je trenutno u tijeku u Republici Hrvatskoj je revitalizacija Maksimirskih jezera koja predstavljaju važnu kompozicijsku i bioekološku komponentu parka (Slika 12.). U nerazdvojivom su međudnosu jezera sa ostalim elementima parkovne kompozicije kao što su vizure, šume, livade, travnjaci, topografija, staze i putevi. Revitalizacijom prostora želi se prostornoj cjelini parka Maksimir vratiti prvobitna funkcija, ali ga i adaptirati za prihvat novih funkcija ne narušavajući karakter i povijest parka. Oblikovni koncept se temelji na otvorenim formama, međusobno povezanim multifunkcionalnim površinama koje su uklopljene u situaciju. Novom mrežom pješačkih komunikacija i ponovnim otvaranje zelenih površina oko drugog jezera planira se postići veća mogućnost u detaljnijem sagledavanju prostora. Nova kružna ruta oko drugog jezera omogućuje povezivanje različitih odmorišnih čvorova, postojećih staza, multifunkcionalnih livada te stvaranje proširenja namijenjenih za edukaciju i informiranje posjetitelja raznih uzrasta. [10]





Slika 12: Plan revitalizacije jezera Maksimir [10]

Radovi koji se izvode na Prvom i Drugom jezeru obuhvaćaju čišćenje mulja sa dna te čišćenje fuga zida radi utvrđivanja oštećenih pozicija i obuhvata sanacije, rekonstrukciju kompozicijske osnove i prostorno funkcionalna revitalizacija zone Prvog i Drugog jezera (vizure, parkovno zelenilo i parterno uređenje, te izrada parkovne opreme), nova kružna ruta oko Drugog jezera (Slika 13.) omogućavajući povezivanje različitih odmorišnih čvorova, postojećih staza, multifunkcionalnih livada te stvaranje proširenja namijenjenog za edukaciju, radove na poučno tematskoj šetnici, biološko uređenje obale Drugog maksimirskog jezera, postavljanje bioremedijacijskog otočića, te revitalizacija ihtiofaune Drugog maksimirskog jezera. [11]



Slika 13: Situacijski prikaz novih ruta [10]

## 2.2. Provođenje revitalizacije vodotoka

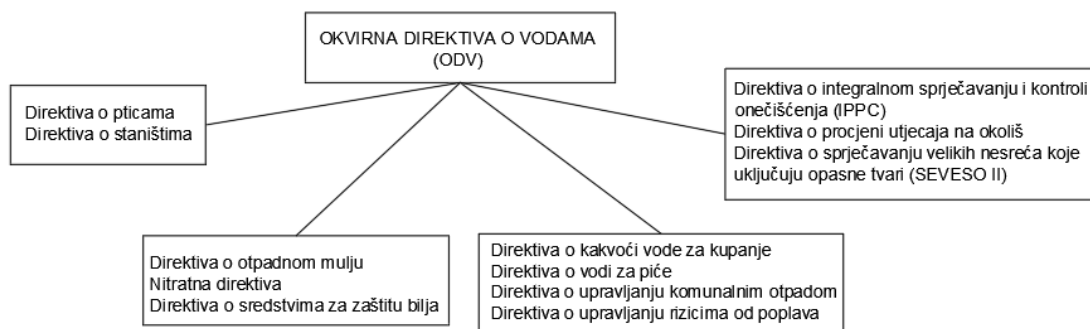
Kao jedan od rezultata projekta MEANDER izrađen je temeljni dokument revitalizacije vodotoka u Republici Hrvatskoj pod naslovom “*Vodič za izradu Planova revitalizacije vodotoka*”. Cilj projekta MEANDER bila je razvijanje procedure i kapaciteta za praćenje i ocjenu hidromorfološkog stanja na državnoj razini, te razvijanje metodologije za proces tematskog i regionalnog planiranja hidromorfoloških mjera za revitalizaciju vodotoka, a usklađenih sa zahtjevima Okvirne direktive o vodama (čl. 8. i čl. 11.), Direktive o pticama i staništima, koje su općenito poznate kao NATURA 2000, (čl. 6.), te ključnim elementima Direktive o poplavama. Projekt je proveden u sklopu programa G2G nizozemskog Ministarstva infrastrukture i okoliša kojeg je provodio Agentschap NL, a sve u cilju pružanja pomoći novim državama članica Europske Unije, državama kandidatkinjama za članstvo u Europsku Uniju, te potencijalnim državama članicama Europske Unije. Projekt se sastoji od četiri komponente (faze) sa sadržanim, odnosno definiranim aktivnostima i rezultatima koji proizlaze iz njih:

- **1.FAZA**-utvrđivanje zatečenog stanja te izrada izvješća o zatečenom stanju uz pregovore i suglasnosti oko ciljeva i detalja projekta.
- **2.FAZA**-hidromorfološko praćenje radi usvajanja metodologije i osposobljavanje radnika za hidromorfološko praćenje i ocjenjivanje koje je u skladu s Okvirnom Direktivom o Vodama, gdje se ova faza smatra ključnom za kategorizaciju vodnih tijela prema Direktivi zbog podataka koji se prikupljaju i analiziraju. Prikupljeni podaci predstavljaju temelj za opću grupu mjera u sklopu Planova upravljanja vodnim područjima i za kasniju primjenu Vodiča za revitalizaciju vodotoka koji sadrži upute za korištenje i obradu podataka prikupljenih u ovoj fazi.
- **3.FAZA**-komponenta ove faze je Vodič za hidromorfološke mjere i revitalizaciju vodotoka koji je usklađen s Okvirnom Direktivom o Vodama, mrežom Natura 2000 i Direktivom o upravljanju rizicima od poplava, gdje je rezultat ove faze izrada Vodiča za revitalizaciju vodotoka u Hrvatskoj koji se temelji na primjerima iz Europske Unije i na postojećim znanjima.
- **4.FAZA**-je vođenje projekta. [2]

Upravo je spoznaja da ljudska aktivnost, te neki prirodni procesi, kao npr. erozija obale, mogu narušiti i devastirati ekosustav, gdje navedeno može dovesti do devastacije vodnih područja, a koji su od velike važnosti pošto isti omogućavaju opstanak svih živih bića na ovome svijetu, dovelo je do izrade Direktiva, Planova i Vodiča koji se odnose na pravilno vodno gospodarenje, a u kojima se promiču načela i postupci u cilju očuvanja i obnove vodnih lica i pripadajućih biljnih te životinjskih staništa. Prihvaćanjem ovakvih dokumenata, te pravilnom primjenom istih u svijetu, a i kod nas rezultati su vidljivi.

### 2.2.1. Zakonske regulative

Okvirna Direktiva o vodama predstavlja temeljni dokument izrađen na razini i za članice Europske Unije, a u cilju očuvanja i revitalizacije vodotoka. Svrha dokumenta je da se na području Europe u narednim desetljećima očuvaju i poboljšaju ekosustavi. Prilikom pristupanja članstvu Unije, svaka nova članica dužna je uskladiti vlastite zakone, pravilnike i ostalo sa Okvirnom Direktivom o vodama. Odrednice Direktive prikazane su na slici 14.

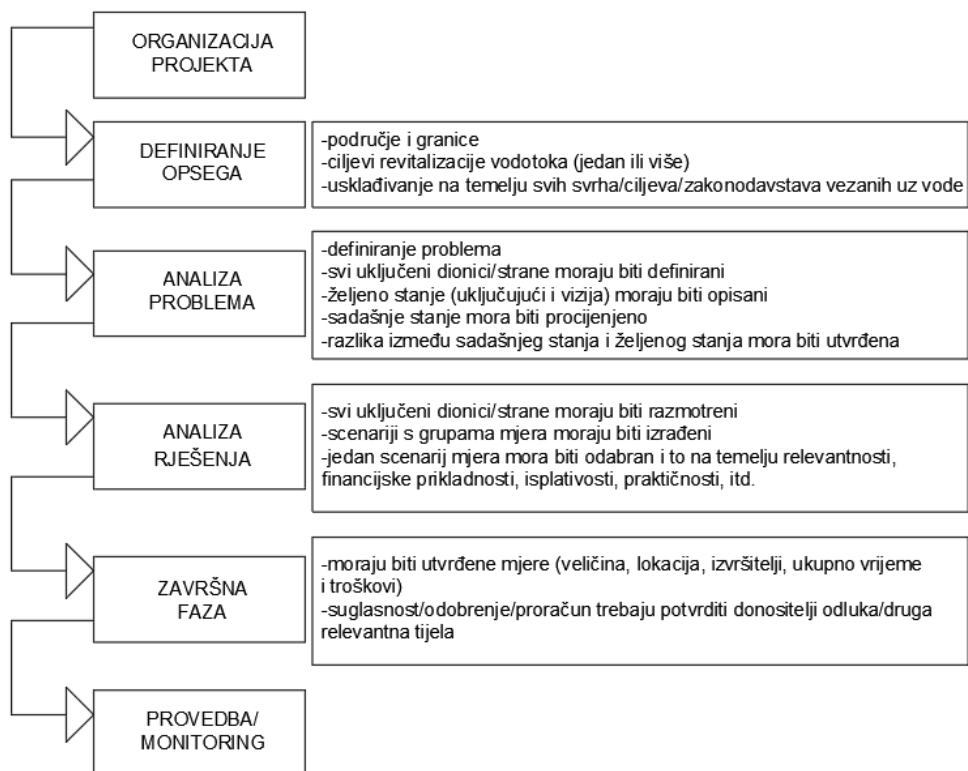


Slika 14: Shematski prikaz Direktive čije su odredbe sadržane u Planovima upravljanja vodnim područjima (Izradio autor Diplomskog rada prema "Vodiču" [2])

### 2.2.2. Planovi revitalizacije vodotoka

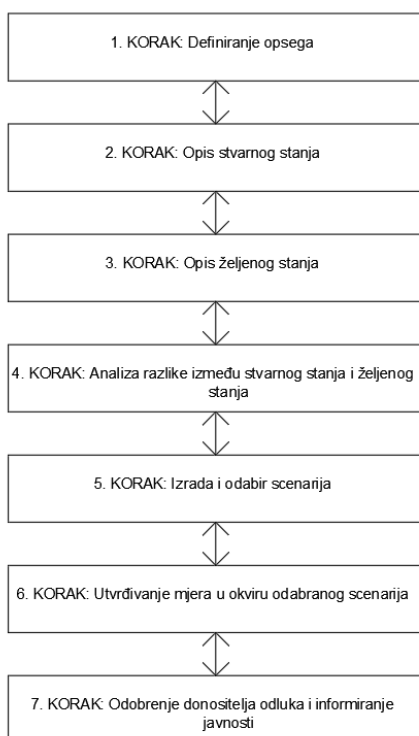
Plan revitalizacije vodotoka predstavlja detaljan postupak kojim se ukazuje na radnje koje su nužne da se poduzmu u određeno vrijeme i na određenom mjestu vodnog područja, a uključuje pokazatelje troškova i učinke predloženih mjera. Plan

mora sadržavati razrađenu kartu sa prikazom detalja područja obuhvata, te mjesta planiranog provođenja mjera. U globalu, revitalizacija predstavlja izvršenje mjera na jednom ili više mjesta, odnosno područja, a u svrhu obnove ekosustava ili skupa sustava. Često je teško, pa skoro nemoguće odrediti stanje neporemećenog sustava, kao i neporemećenu floru i faunu, te kemijske i fizikalne uvjete. Stoga se za opisivanje neporemećenog sustava koriste referentni uvjeti, odnosno oni uvjeti koji su opstali. Planovi revitalizacije vodotoka različitog su karaktera, a izbor ovisi o: ukupnoj površini riječnog sliva, mogućnostima podjele sliva u potpodručja, dostupnost osnovnih informacija, administrativnim granicama, proračunu, radnoj snazi, broju sudionika. [2] Na slici 15. je prikazana opća shema izrade Plana revitalizacije vodotoka.

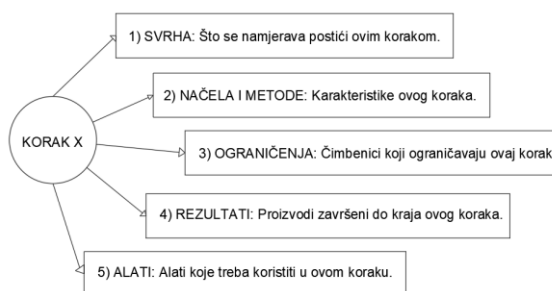


Slika 15: Opća shema izrade Plana revitalizacije vodotoka  
(Izradio autor Diplomskog rada prema "Vodiču" [2])

Na slici 16. prikazani su koraci za izradu Plana revitalizacije vodotoka. Svaki od 7 definiranih koraka sastoji se od 5 ključnih elemenata koje je potrebno uzeti u obzir (Slika 17.). Prvim korakom definiramo cilj. Drugim korakom opisujemo primijenjena načela koja se odnose na znanstvene činjenice iz područja ekologije, hidrologije, ekonomije, sociologije, politike. U trećem koraku navodimo ograničenja koja mogu nastati zbog manjka podataka, vremena ili vještina. U četvrtom koraku prikazujemo dobivene rezultate, a u petom koraku korištene alate koji se mogu koristiti u svakom prethodnom koraku. [2]



Slika 16: Koraci za izradu Plana revitalizacije vodotoka  
(Izradio autor Diplomskog rada prema "Vodiču" [2])



Slika 17: Pet elemenata svakog koraka Plana revitalizacije vodotoka  
(Izradio autor Diplomskog rada prema "Vodiču" [2])

## **2.3. Revitalizacija vodotoka prema “Step by Step” proceduri**

U ovom dijelu rada biti će objašnjena revitalizacija vodotoka prema “Step by Step” proceduri, a izrađena je prema Vodiču za izradu planova revitalizacije vodotoka.

### **2.3.1. 1. Korak: Definiranje opsega projekta**

Svrha prvog koraka opće procedure izrade Plana revitalizacije vodotoka je kvalitetno definiranje opsega projekta, a sam pojam opsega je u Vodiču za izradu planova revitalizacije vodotoka definiran kao područje projekta određeno granicama u pogledu geografije, problematike, sadržaja, vremena i novca. Utvrđivanjem granica planiranog projekta, te prikazivanjem Plana revitalizacije vodotoka, pri čemu se daju detaljne definicije projekta, kao i opis sadržaja Plana revitalizacije, te kako, kada i tko treba izraditi Plan definirani su opsegom projekta kojeg može izvršiti predloženi voditelj projekta. Stoga je potrebno detaljno analizirati specifična pitanja kao i opisati rezultate jednim jasnim dokumentom koji će pomoći u komunikaciji o projektu prilikom rane faze izrade. U načelu, temeljna pitanja koja trebaju biti analizirana, te opisana, a o njima odlučuje predloženi voditelj projekta u suradnji s odabranim članovima projektnog tima dana su u nastavku.

Prvo pitanje koje se nameće samo po sebi je koji je glavni okvir i tema, odnosno teme ukoliko ih je više u projektu, gdje se mora opisati okvir unutar kojega se projekt planira izraditi i izvesti. U sklopu tog pitanja opisuju se odgovorne osobe (fizičke i/ili pravne) za provedbu projekta. Drugo pitanje koje slijedi jesu ciljevi koji se moraju obuhvatiti rezultatom projekta, odnosno svi ciljevi iz planova upravljanja vodnim područjima i ostalih relevantnih područja iste politike trebaju se analizirati, te opisati, gdje su općenito predstavljeni kao opći ciljevi. Nužno je analizirati koji su ciljevi komplementarni, koji se nadopunjuju, a koji su ciljevi konfliktni, u sukobu ili se preklapaju, te je bitno utvrditi prioritete ciljeve na osnovu konflikata koji se pojavljuju. Nužno je da se odabrani ciljevi potvrde i sa njima usuglase kreatori politike na višoj razini. Treće pitanje koje se nameće je utvrđivanje točnih granica projekta i prezentacija istih na digitalnim kartama, gdje na te granice uvelike utječu administrativni aspekti, proračun, kapacitet, planiranje, a u nekim slučajevima

utjecati će fizički i ekološki aspekti. Četvrto pitanje koje slijedi je planiranje rokova, gdje bi opsegom trebalo definirati jasan uvid u planiranje Plana revitalizacije vodotoka, od pripreme pa sve do izvršenja odobrene grupe mjera projektnog područja.

Moguća ograničenja koja se mogu pojaviti u ovom koraku su: nedostatak znanja, podataka, informacija, podrazumijevanje postojanja određenih informacija, nedostatak razumijevanja konteksta, nepoznavanje procesa, nedostatak vještina ili vještine nisu odgovarajuće, nejasne definicije, vremenski okvir, razmjeri projekta, očekivani konflikti, nedostatak političke volje, nefleksibilan dokument o utvrđivanju opsega, itd. Rezultat ovog koraka je uvodni dio Plana revitalizacije vodotoka u kojem je opisan opseg predviđenog plana i glavni ciljevi, a kada je odobren, uvodni dio može poslužiti za početno informiranje te razradu projekta svim zainteresiranim stranama ili grupama dionika.

Korisni alati prvog koraka su komunikacija u obliku radionica, rasprava, rješavanje sukoba ukoliko isti postoje, te prikupljanje biofizičkih/sociopolitičkih i ekonomskih podataka kao npr. GIS, SWOT analiza, multikriterijalna analiza, itd. [2]

### **2.3.2. 2. Korak: Opis stvarnog stanja**

Prva aktivnost pri izradi Plana revitalizacije vodotoka, a nakon što je definiran opseg projekta iz prvog koraka proceduralne analize je opis stvarnog stanja. Svrha ovog koraka je definiranje podataka koji su važni, te onih koji nam nedostaju, pritom pazeći da se prikupljaju relevantni podaci koji opisuju stvarno stanje.

Za izradu projekta revitalizacije, sama priroda projekta nam ukazuje na relevantne podatke, odnosno one koje trebamo prikupljati. Za prikladan opis projektnog slivnog područja koristimo tri razine grupa podataka, gdje se te razine kreću od velikih do malih te su opisane u nastavku.

Prva razina definirana je kao razina cjelokupnog sliva, od njegovog izvora do riječnog ušća uključujući i krajobrazno-ekološki okvir. Ova razina predstavlja najvišu razinu informacija koje moramo prikupiti radi razumijevanja fizičkih, kemijskih, bioloških, te ostalih procesa projektnog područja. U situaciji kada je projektno područje relativno malo preporučljivo je da opišemo širi okoliš radi boljeg razumijevanja sustava kao cjeline, gdje će nam shvaćanje sustava pomoći u fazi

definiranja mjera kao i analize njihovih učinaka. Ključne grupe podataka ove razine su: granice sliva i podsliva, digitalni model reljefa, karakteristike geologije i tla, podaci o podzemnim vodama, staništima, vegetaciji, podaci o dionicima, itd. Druga razina prikupljanja podataka drugog koraka definirana je kao razina strukture vodnog tijela koje uključuje dimenzije vodnog tijela, klasifikaciju vodnog tijela, tehničku infrastrukturu, ekosustave, staništa, te vrste. Navedene se informacije mogu pratiti terenskim opažanjem, a najvažnije grupe podataka ove razine su: karte s građevinskim mjerama za kontrolu riječnog toka, podaci o protoku, vodostaju, vršnom protoku, kakvoća vode, raspršeni izvori onečišćenja, itd. Treća razina prikupljanja informacija drugog koraka definirana je kao razina ekološkog stanja vodnog tijela gdje opisujemo stanje vodnog lica promatranog okvira područja i procese koji direktno i/ili indirektno utječu na uvjete toga stanja. Takve se informacije mogu prikupiti isključivo promatranjem projektnog područja kroz određeni period, te mjerenjem specijalnom opremom, a bez tih informacija je gotovo pa i nemoguće ocijeniti stanje vodnog tijela pošto su to specifični podaci koji odgovaraju na ključno pitanje o ukupnom stanju vodnog tijela. Najvažnije grupe podataka treće razine su: fizikalni i kemijski podaci o kakvoći vode, biološki podaci, morfološki podaci, itd.

Kod svih prethodno navedenih grupa podataka mogu se pojaviti određene vrste manjka podataka, a podijeljene su kao manjak informacija, manjak vremenskih podataka, te manjak prostornih podataka. Nakon što identificiramo manjke podataka trebamo ih ocijeniti kako bismo ih mogli klasificirati. Manjke podataka klasificiramo kao: vitalno važni, važni, relativno važni, manje važni, te nevažni, gdje vitalno važni podaci koji nedostaju mogu biti opravdan razlog da se započne sa daljnjim prikupljanjem podataka ili terenskim radom, što može u konačnici dovesti do dodatnih troškova i kašnjenja u planiranju projekta, dok se za manje važne podatke mogu provesti alternativni načini za njihovo rješavanje, kao npr. interpolacija podataka, specifične pretpostavke, stručne prosudbe, te ostale metode.

Moguća ograničenja drugog koraka mogu biti nedostatak odgovarajućih vještina, nedostatak znanja, podataka i informacija, ograničenje vremenskim razdobljem, ograničenja nedostatnim resursima, te nedostatak proračun za prikupljanje podataka.



Rezultat drugog koraka proceduralne analize je opis bitnih, te raspoloživih podataka, te opis stvarnog stanja, kao i podataka koji nedostaju. Korisni alati ovog koraka su: komunikacija, tj. analiza dionika, te prikupljanje i analiza biofizičkih/sociopolitičkih i ekonomskih podataka, odnosno prikupljanje geofizičkih, ekoloških, bioloških podataka i izvješća, povijesnih podataka, hidroloških podataka, te izrada karata. [2]

### **2.3.3. 3. Korak: Opis željenog stanja**

Trećim korakom "Step by Step" procedure koji slijedi nakon što opišemo stvarno postojeće stanje područja revitalizacije obuhvaćenog opsegom je opis željenog stanja. Svrha ovog koraka je izrada vizije usuglašene sa svim sudionicima. Nužno je prikupljanje zahtjeva željenog stanja radi utvrđivanja razlike u odnosu na stvarno stanje. Bitni dijelovi ovog koraka su; kreiranje vizije kao opis idealne situacije zasnivane na radionicama i "brainstorming" sastancima organiziranih po sudioničkim grupama kao npr. grupa projektnog tima, grupa vlasnika zemljišta obuhvaćenih opsegom, grupe akademika i stručnih suradnika, itd.; detaljna razrada ciljeva sa utvrđivanjem prioriteta kao npr. 1. priroda, 2. turizam, 3. poljoprivreda, itd.; opis željenog stanja na različitim razinama poput 1. flora i fauna, 2. kakvoća vode, 3. krajobrazno-ekološka razina.

Stvaranje zajedničke vizije Plana revitalizacije, kao sastavnog dijela ovog koraka, izvodi se tehnikom "Sketch and match", gdje navedenom metodom ujedinjujemo stručnjake, kreatore politika i regionalne sudionike na jasnom utvrđivanju konačnog cilja projekta, te integraciju i vizualizaciju različitih želja. Usputno se skiciraju i planiraju smjerovi u kojima se može razvijati projekt, a u cilju donošenja odluke za daljnju razradu projekta. Stalna referentna točka razrade definirana je upravo vizijom koja nam pomaže da napredujemo kroz projekt.

Analiziranjem željene situacije i zapisivanjem iste u plan, čitatelj plana trebao bi dobiti uvid u izgled i/ili funkcionalnost planskog područja nakon provođenja mjera iz plana revitalizacije. Opis željene situacije možemo podijeliti na tri razine (Tablica 1.), identično kao u prethodnom koraku, odnosno na: razinu cijelog sliva, razinu vodnog tijela i razinu ekološkog stanja vodnih tijela.

Tablica 1: Opisivanje željene situacije kroz tri razine sa pripadajućim funkcijama

<b>RAZINA 1. Razina cijelog sliva</b>		
<b>Funkcija 1</b>	Zahtjevi vezani za krajobraznu ekologiju	-ekološki tokovi u krajobraznim mozaicima -korištenje zemljišta -promjena zemljišnog pokrova -razmjeravanje -povezivanje analize krajobraznog obrasca i s ekološkim procesima i očuvanjem krajobraza i održivošću
<b>Funkcija 2</b>	Zahtjevi vezani za Naturu 2000 i/ili druga zaštićena područja (nacionalna ili internacionalna)	-o vodi ovisne ciljne vrste iz Direktive o pticama i staništima -zahtjevi za ova staništa, tipove vegetacije i vrste mogu se izraziti na različitim razinama detaljnosti
<b>Funkcija 3</b>	Zahtjevi vezani uz druge funkcije poput korištenja zemljišta, korištenja vode, itd.	-potrebe za vodom za različite funkcije (hidroenergija, stanovanje, plovidba, ribarstvo, crpljenje vode za piće, sustavi odvodnje,...)
<b>RAZINA 2. Razina vodnog tijela u projektnom/slivnom području</b>		
<b>Funkcija 4</b>	Zahtjevi vezani za hidrologiju i količinu vode	-mogu se izvesti iz opisa ili referentnih uvjeta za određene vrste vodnih tijela u Hrvatskoj
<b>Funkcija 5</b>	Zahtjevi vezani za ekološki prihvatljiv protok	-režim toka kojim se održava funkcionalnost i struktura ekosustava istovremeno omogućavajući potrebno korištenje vodnih resursa
<b>RAZINA 3. Razina ekološkog stanja vodnih tijela</b>		
<b>Funkcija 6</b>	Zahtjevi vezani za kakvoću vode	-definirani Uredbom o standard kakvoće voda (NN 73/13)
<b>Funkcija 7</b>	Zahtjevi vezani za hidromorfologiju	-voditi se "Vodičem za hidromorfološki monitoring i ocjenu Rijeka u Hrvatskoj"

Ograničenja koja se mogu javiti u ovom koraku su: nedostatak odgovarajućih podataka i vještina, sudionici ne poznaju proces, ne postoji konsenzus koji se treba postići, nedostatak razumijevanja, nedostatak političke volje, te postojanje vrijednosnih predrasuda.

Rezultat ovog koraka je stjecanje uvida u željeno stanje u projektnom području, gdje je isto opisano riječima i u sumarnoj tablici (Tablica 2.), te se može ilustrirati kartama i vizualizacijama. Alati korišteni u ovom koraku su komunikacija ("*Sketch and match*"), tj. sastanci za kreiranje vizije, znanstvena izvješća o ekološkim ili hidrološkim zahtjevima, pravni zahtjevi vezanih uz rizike od poplava, izrada karata, te specifični zahtjevi za rijeke o brzini toka, dubini vode, te kakvoći vode. [2]

Tablica 2: Primjer analitičke tablice

Kategorija	Br.	Pitanje/zahtjev	Željeno stanje	U skladu s PUVP?
<b>RAZINA 1</b>				
<b>Funkcija 1</b>	1	Razina poremećaja	Neporemećeno stanje u područjima vodotoka	DA
	2	Dovršenost	Potrebno je povezivanje nizinskih naplavnih područja	DA
<b>Funkcija 2</b>	3	Protoci	Prirodni režim	DA
	4	Učestalost poplava	ltd.	
	5	ltd.	ltd.	
<b>RAZINA 2</b>				
<b>Funkcija 3</b>	6	Protoci (MAX)	20 m <sup>3</sup> /s	NE
	7	Protoci (MIN)	10 m <sup>3</sup> /s	DA
	8	ltd.		
<b>Funkcija 4</b>	9	Udio SO <sub>4</sub> tijekom max.	4 mg/l	
	10	Udio SO <sub>4</sub> tijekom min.	28 mg/l	
	11	ltd.		
<b>Funkcija 5</b>	12	ltd.		

#### **2.3.4. 4. Korak: Analiza razlika između stvarnog i željenog stanja**

Nakon što smo u prethodnom koraku definirali željeno stanje, sljedeće na redu, a kao svrha ovog koraka je utvrđivanje razlike između postojećeg stvarnog stanja i usuglašene vizije željenog stanja. Analiza se provodi u tri koraka, i to uspoređivanjem razlike, definiranjem grupe rješenja, te provjerom programa mjera PUVP-a. Razlika ovog koraka je definirana kao odstupanje stvarnog od željenog stanja, gdje razlike za različita gledišta usmjeravaju mjere, kao npr. ukoliko je brzina toka prevelika, te varijacija profila mala, pojedine biljne vrste će odnijeti voda, a kao rješenje ovog problema je izvedba različitih profila kojim će se smanjiti brzina toka.

Analiziranje razlike izvodimo usporedbom gdje oba stanja opisujemo na istoj razini te pod istim uvjetima i to za sljedeće tri razine: 1. cijeli sliv (od izvora do ušća, u njegovom krajobrazno-ekološkom kontekstu), 2. vodna tijela u slivu (sa specifičnim dimenzijama, ekosustavima, klasifikacijom, staništima i vrstama, tehničkom infrastrukturom) i 3. ekološko stanje vodnih tijela (kakvoća vode, hidromorfologija).

Definiranjem grubih mjera/rješenja prevladavamo razlike te formuliramo ideje za rješavanje problema, gdje se za pojedinu grupu mogu predložiti niz potencijalnih rješenja. Naposljetku provjerom programa mjera utvrđujemo da li se grupa okvirnih rješenja uklapa u listu PUVP-a.

Ograničenja koja se mogu pojaviti u ovom koraku su: problemi s neusklađivanjem razmjera, nedostatak odgovarajućih vještina, nedostatak znanja, nedostatak podataka i informacija ili podrazumijevanje postojanja određenih informacija, sudionici ne znaju proces, ne postoji koncenzus kojega treba postići, nedostatak razumijevanja, nedostatak alata, postojanje vrijednosnih predrasuda, nedostatak političke volje, itd.

Rezultat ovog koraka je iskazan tablicom sa opisom razlike stvarne i željene situacije te okvirne ideje kako prevladati razliku, odnosno predloženo rješenje ili više njih. Alati korišteni u ovom koraku su komunikacija (dijagrami međuodnosa, analiza uzrok-posljedica), te biofizička/sociopolitička i ekonomska analiza podataka (izrada karti i tablica). [2]

### **2.3.5. 5. Korak: Izrada i odabir scenarija**

Izrada i odabir scenarija svrha je petog koraka proceduralne analize, gdje je scenarij kombinacija grupe mjera ili politika, te se nastoje izračunati približni troškovi, kao i koristi scenarija, odnosno za i protiv u odnosu na drugi. Široku podršku javnosti možemo dobiti kvalitetnom izradom i prezentacijom scenarija. Koraci ovog dijela su: izrada i opis procesa, analiza i utvrđivanje prirode scenarija, izrada scenarija, ocjena i vrednovanje scenarija u vidu troškova i učinaka, odabir scenarija te opis rezultata procesa.

Scenarij čini grupa mjera s očekivanim ili predviđenim učincima, a odabrani scenarij ujedno predstavlja nacrt PRV-a. Dionici će biti posebno zainteresirani za učinke mjera, pogotovo ako te mjere utječu na njihove potrebe, interese, vizije, itd. Voditelj projekta ili projektni tim je pravno odgovoran za razvijanje postupka koji je transparentan, logičan i dobro dokumentiran, a sam proces se može razvijati uz pomoć dionika izvan projektnog tima. Shematski pregled opisa izrade scenarija vitalan je za daljnju komunikaciju, pošto isti mora dati odgovore kako će se i na koji način obaviti posao, a ujedno naglašava složenost, moguća ograničenja i potrebu za oblikom suradnje pri izradi plana. Izrada scenarija nije isključivo tehnički postupak, jer su razni dionici pozvani da aktivno sudjeluju u izradi istog. To je način da dionici izraze svoje interese i potrebe, da čuju tuđu priču, da izlože svoja moguća kreativna rješenja u raspravi o utvrđenim problemima, da razmišljaju o prihvaćanju kompromisa, itd.

Scenariji uvijek ovise o proračunu, dostupnom vremenu i minimalnoj kvaliteti koja se nastoji postići, a najmanje se izrađuju tri scenarija gdje se obuhvaćaju svi problemi i predložene mjere. Scenarij se izrađuje unutar projektnog tima ili se može provesti s više ljudi ili dionika, a isto se mora odlučiti u ranoj fazi.

Radi lakšeg odabira scenarija, važno ih je izraditi međusobno usporedive, odnosno da su iste "prirode ili karaktera" kao npr. scenariji koji imaju različite grupe mjera i posljedično različite učinke za iste probleme, ali svi se mogu provesti unutar vremenskih i novčanih granica.

Troškovi i učinci svake mjere zasebno utvrđeni su općenito, te se ukazuje što bi pojedinačna mjera mogla učiniti za određenu razliku, a izradom scenarija kao

kombinacije više mjera, ponovno moramo izvršiti procjenu radi utvrđivanja troškova i učinaka pošto učinci jednih mjera mogu utjecati na učinke drugih.

Odabir poželjnog scenarija najbolje je provesti s cijelom grupom dionika koji su izradili scenarije, a kriteriji odabira mogu biti: u kojoj su mjeri postignuti ciljevi ODV-a, u kojoj mjeri imaju koristi staništa i vrste Natura 2000, u kojoj mjeri su smanjeni rizici od poplava, koje su ekonomske koristi, sveukupni troškovi scenarija, brzina provedbe svih mjera scenarija, spremnost dionika da podrže scenarij, itd.

Plan revitalizacije vodotoka treba sadržavati opis odabranog i poželjnog scenarija, a jedno poglavlje PRV-a mora sažeti sve izrađene scenarije i detaljan opis odabranog, reflektirajući konačni rezultat procesa. Za provedbu PRV-ova u okviru ODV-a takvi su stavovi zakonski obvezujući, jer države-članice moraju navesti u svojim PUVP-ovima kako su planovi adaptirani i kako su uključene reakcije dionika pri čemu ne znači da su sve želje dionika prihvaćene.

Ograničenja koja se mogu pojaviti u ovom koraku su: problemi s nejasnim definicijama, problemi s usklađivanjem razmjera, problem s usklađivanjem razmjera, nedostatak odgovarajućih vještina, nedostatak znanja, nedostatak podataka i informacija ili podrazumijevanje postojanja određenih informacija, sudionici ne poznaju proces, ne postoji konsenzus kojega treba postići, nedostatak razumijevanja, nedostatak alata, javljanje višestrukih prioriteta i planova, postojanje vrijednosnih predrasuda, nedostatak političke volje.

Odabran i široko prihvaćen scenarij sa prikazanom grupom mjera, navođenjem te ocjenama pozitivnih i negativnih utjecaja na razna gledišta područja obnove je rezultat ovog koraka, gdje je scenarij predstavljen jasno razumljivom kratom sa pratećom legendom, i to u mjerilu ne većem od 1:50 000, sa svim obrađenim, označenim, kvantificiranim i ocijenjenim mjerama.

Alati korisni u ovom koraku su komunikacija, odnosno "Sketch and match" sastanci za izradu scenarija i raspravu o ishodima, te uključivanje odgovorne osobe iz Hrvatskih voda u raspravu o ishodima raznih scenarija kao i u raspravu o konačnom scenariju. Također, koristan alat su analize biofizičkih/sociopolitičkih i ekonomskih podataka kao npr. izrada modela te izračun učinaka podzemnih voda, površinskih voda, ekološki model, ekonomski model, izračuni za različite scenarije, procjena utjecaja na okoliš, prijedlog mjera za ublažavanje negativnih posljedica, te analiza troškova i koristi. [2]

### **2.3.6. 6. Korak: Utvrđivanje mjera u okviru odabranog scenarija**

Nakon što odaberemo konačni scenarij iz prethodnog koraka, svrha ovog koraka je da specificiramo mjere te razradimo detaljan plan. Potkoraci potrebni u ovom koraku su: utvrđivanje aktivnosti za izvršenje mjera, procjena troškova i učinaka utvrđenih aktivnosti, odluka o aktivnostima, te izrada konačne grupe karata koje navode sve aktivnosti, mjesto i vrijeme.

Utvrđivanje potrebnih aktivnosti za izvršenje mjera započinjemo s listom općih mjera definiranih i opisanih u odabranom scenariju iz prethodnog koraka, gdje pojedine opće mjere mogu biti: stvaranje poplavnog područja, reprofiliranje vodnog tijela, poboljšanje kakvoće vode, ublažavanje nasipa protoka, itd. Svaka navedena mjera mogla bi biti dio željenog scenarija te se mora razraditi prema potrebnim aktivnostima.

Procjena troškova, učinaka i rokova za navedene aktivnosti treba precizirati i to po mogućnosti korištenjem jediničnih cijena radi utvrđivanja isplativosti scenarija, a u odnosu na učinkovitost i proračun.

Nadalje, potrebno je izraditi indikacije vremenskog preklapanja i slijeda aktivnosti za izradu potpunog plana, gdje je ta procjena uredska studija izrađena od strane projektnog tima. Također, odluka o konačnoj grupi aktivnosti rezultat je procjene o čemu odlučuje odgovorna osoba.

Konačna grupa karata u mjerilu 1:10 000 sa preciznim opisima, lokacijom te razrađenim mjerama mogu se izraditi nakon što se usvoji odluka o odabranom scenariju, a te se grupe mjera mogu smatrati planskim dijelom PRV-a, gdje planski dio mora proći kroz procedure komunikacije, te najbitnije konačnu odluku o početku izvođenja PRV-a kako bi se prešlo u fazu realizacije na terenu.

Ograničenja koja se mogu pojaviti u ovom koraku su: nedostatak odgovarajućih vještina, nedostatak znanja, nedostatak podataka i informacija ili podrazumijevanje postojanja određenih informacija, ograničenje vremena, ograničenje nedostatkom resursa, nedostatak alata, problem s logistikom, itd. Kašnjenje, polovični rad, rast troškova ili nedovoljna podrška sudionika su pojedine negativne posljedice koje se mogu pojaviti ukoliko se zanemare gore navedena ograničenja.



Rezultat ovog koraka je karta ili više podkarata, s detaljnim mjerama, analizama, dijagramima, ciljevima, ishodima, te aktivnostima, a korisni alati ovog koraka su probabilističke metode planiranja te Microsoft Project. [2]

### **2.3.7. 7. Korak: Odobrenje donositelja odluke te informiranje javnosti**

Svrha zadnjeg koraka proceduralne analize je ishodovanje odobrenja donositelja odluka po konačnom PRV-a, te informiranje šire javnosti o rezultatima procesa obnove u cilju olakšane provedbe projekta. Odgovarajuća dokumentacija pruža kvalitetnu informaciju, a valjana komunikacija kvalitetno prosljeđuje informaciju.

Kvalitetno izrađen dokument demonstrira PRV-a, kriterije za izradu, te process koji dovodi do odluke o revitalizaciji. Ujedno pomaže prilikom diskusija, te pruža nove ideje i rješenja koja potpomažu pri donošenju odluka.

Komunikacija je ključ uspjeha projekta obnove, pri čemu članovima projektnog tima, sudionicima projekta i široj javnosti moraju biti osigurane informacije radi boljeg razumijevanja i potpore projektu. Povratne informacije mogu biti dobivene od šire javnosti odgovarajućom komunikacijom, aktivnom uključenošću i procesom sudjelovanja.

Ograničenja koja se mogu pojaviti u ovom koraku su: nedostatak odgovarajućih vještina (vještine izvješćivanja i prezentiranja), nedostatak odgovarajuće pripreme konačnog dokumenta na lako razumljiv i jasan način, nedostatak odgovarajućeg plana za process komunikacije, nedostatak podataka i informacija ili podrazumijevanje postojanja određenih informacija, ograničenje vremena, ograničenje nedostatkom resursa, problem s logistikom, itd.

Usvojeni dokument od strane donositelja odluka i prihvaćen od šire javnosti je rezultat zadnjeg koraka proceduralne analize te služi kao osnova za Plan provedbe, gdje budući Plan provedbe obavezno uzima u obzir tko provodi radove, što oni obuhvaćaju, lokacije izvođenja radova, te troškovi potrebni za njihovo provođenje. Ovim korakom obuhvaćeni su svi alati koji su potrebni za pripremu valjanog i razumljivog PRV-a kao dokumenta koji će biti predan donositeljima odluka na usvajanje. [2]

### 3. IDEJNI PROJEKT REVITALIZACIJE MEDULINSKE LOKVE

U ovom poglavlju rada opisati će se područje Medulinske lokve u Medulinu. Biti će dane bitke karakteristike lokve, kao i tumačenje prostorno planske dokumentacije Općine Medulin te će biti izrađena revitalizacija Medulinske lokve prema “Step by Step” proceduri.

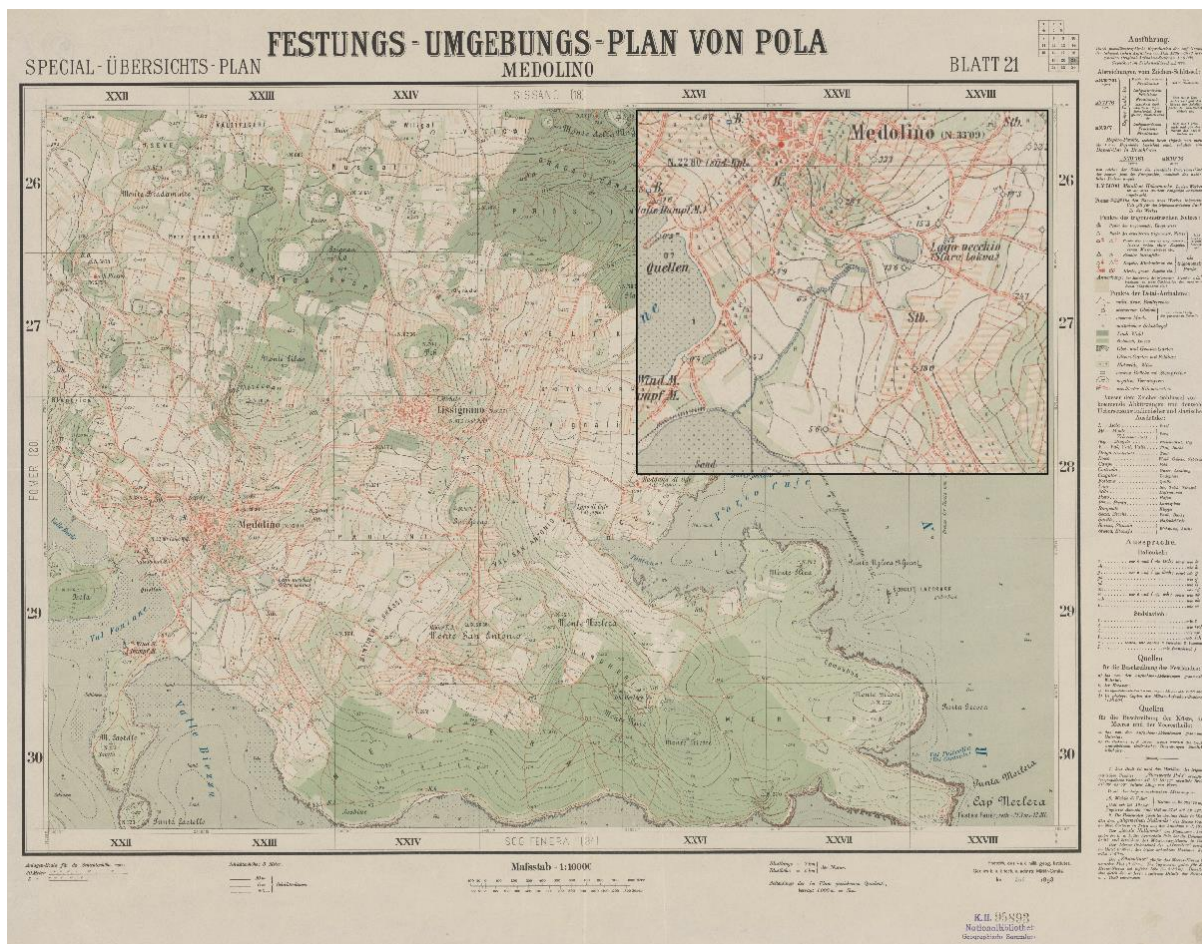
#### 3.1. Smještaj i opis Medulinske lokve i predmetne čestice

Sela na moru, a smještena u zaljevima, kroz povijest su često pružala utočište pomorcima i to osobito za vrijeme olujnog nevremena kako bi mogli nastaviti sa plovidbom. Stoga je na kartama Medulin bio označen kao važna polazišna točka. Crteži sa kratkim opisima Medulina poznati su iz XVI. Stoljeća, te se sa detaljima posebno ističe crtež južne Istre crtan iz pera Giovannija Antonia Dell'Oca, a nastao 1563. godine. Mletačkog inženjera je tada Senat uputio u južnu Istru, da u svoj crtež (27. IX 1563.) ucrtava sva naseljena i nenaseljena mjesta, obrađene i zapuštene zemljišne površine, šume i lokve. U Medulinu je Dell'Oca našao dvije lokve i tri zdenca. [12] Na slici 18. prikazan je dio zemljovida Mletačkog inženjera Dell'Oca iz XVI st. na kojem su ucrtana naselja Šišan, Ližnjan i Medulin, te lokva u Medulinu. Za pretpostaviti je da se ovdje radi o Medulinskoj Staroj lokvi.



Slika 18: Zemljovid Mletačkog inženjera Dell'Oca iz XVI st. [12]

Nekoć je Medulinska lokva bila povezana kanalom sa morem te su stari Medulinci u lokvi lovili jegulje [13]. Na slici 19. je prikazana topografska karta naselja Medulin iz 1893. godine. Na istoj slici je ucrtan kanal koji se proteže od mora te je prekinut nedaleko od Medulinske lokve.

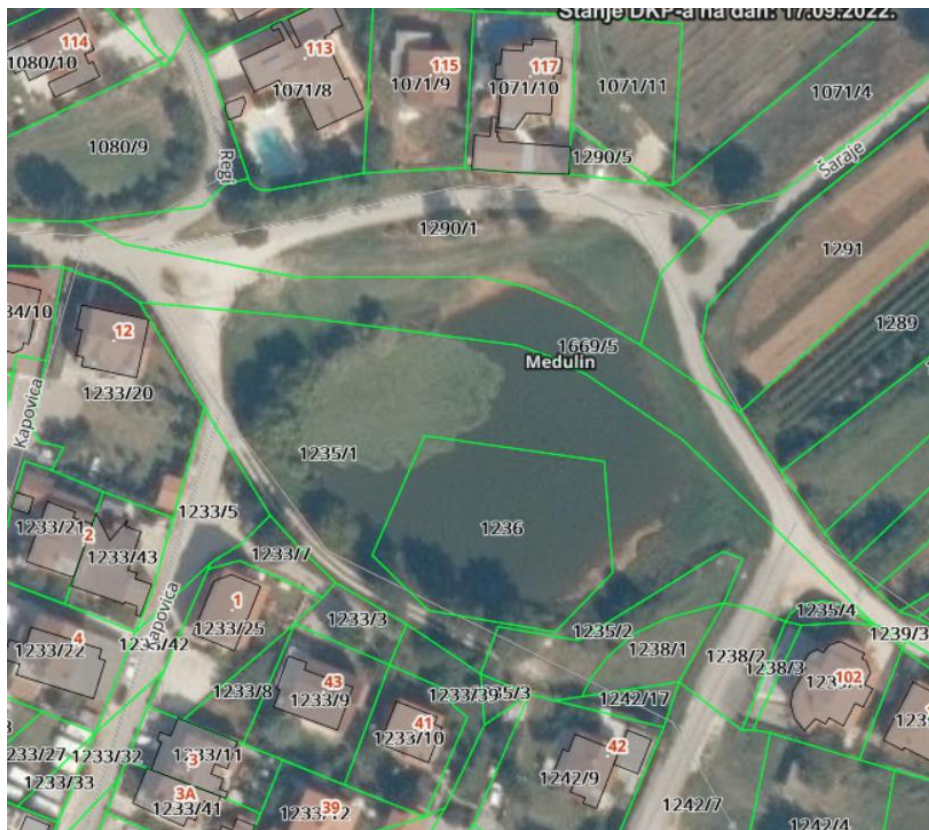


Slika 19: Topografska karta naselja Medulin iz 1893. godine sa uvećanim prikazom položaja kanala [14]

Na slici 20. prikazana je ortofoto karta mikrolokacije Medulinske lokve, gdje su vidljive prometnice koje ju okružuju te urbani dio tog područja. Na slici 21. prikazan je katastarski prikaz čestica na području Medulinske lokve, a pregledom vlasništva u zemljišnim knjigama uočeno je da je većina čestica u posjedu Općine Medulin, a nadležnost nad samom lokvom imaju Hrvatske vode (k.č. 1236), dok je jugoistočni dio u privatnom vlasništvu (k.č. 1238/1, k.č. 1242/17, k.č. 1235/2).



Slika 20: Prikaz Medulinske lokve na granici urbanog naselja [16]



Slika 21: Katastarski prikaz čestica na području Medulinske lokve [16]

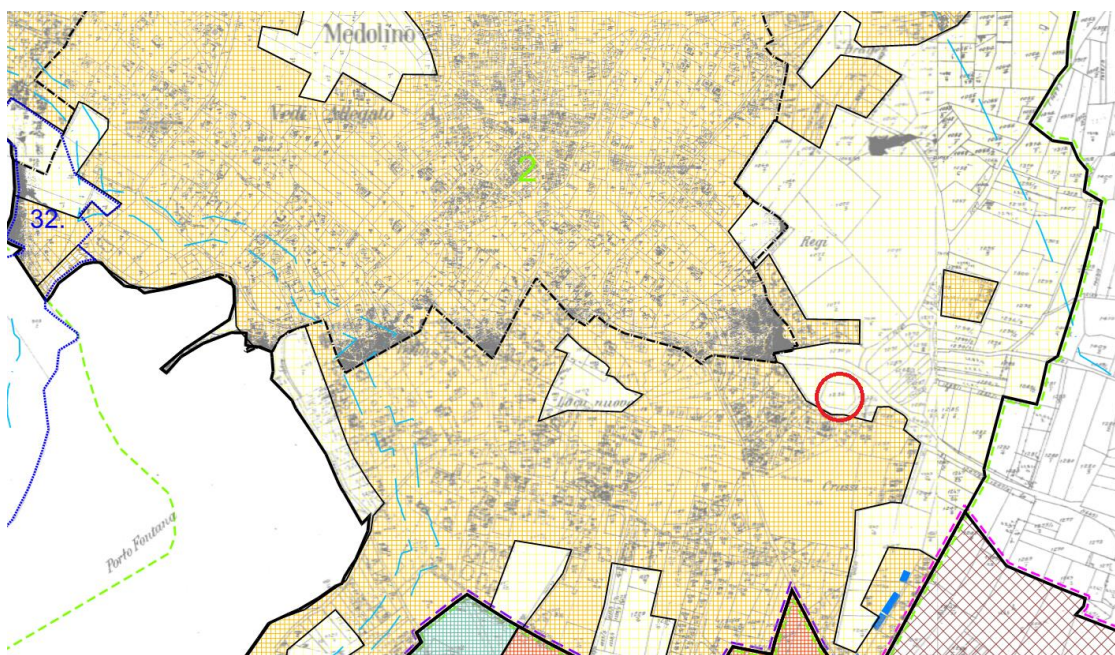
### 3.2. Urbanistički plan uređenja – zaštićena krajobrazna područja

Pregledom zaštićenih područja prema Naturi 2000 [17] vidljivo je da Medulinska lokva, koja je na slici označena crvenom kružnicom, ne spada u zaštićena područja (Slika 22.).



Slika 22: Prikaz zaštićenih područja Natura 2000: crvenim kružićem označena lokacija Medulinske lokve [17]

Pregledom prostorno-planske dokumentacije Općine Medulin na slici 23. prikazana je namjena površina područja u kojem se nalazi Medulinska lokva. Prema dokumentaciji područje u kojem se nalazi lokva kategorizirano je kao građevinsko područje naselja, i to neizgrađeni uređeni dio. Pozicija Medulinske lokve je na slici 23. označena crvenom kružnicom.



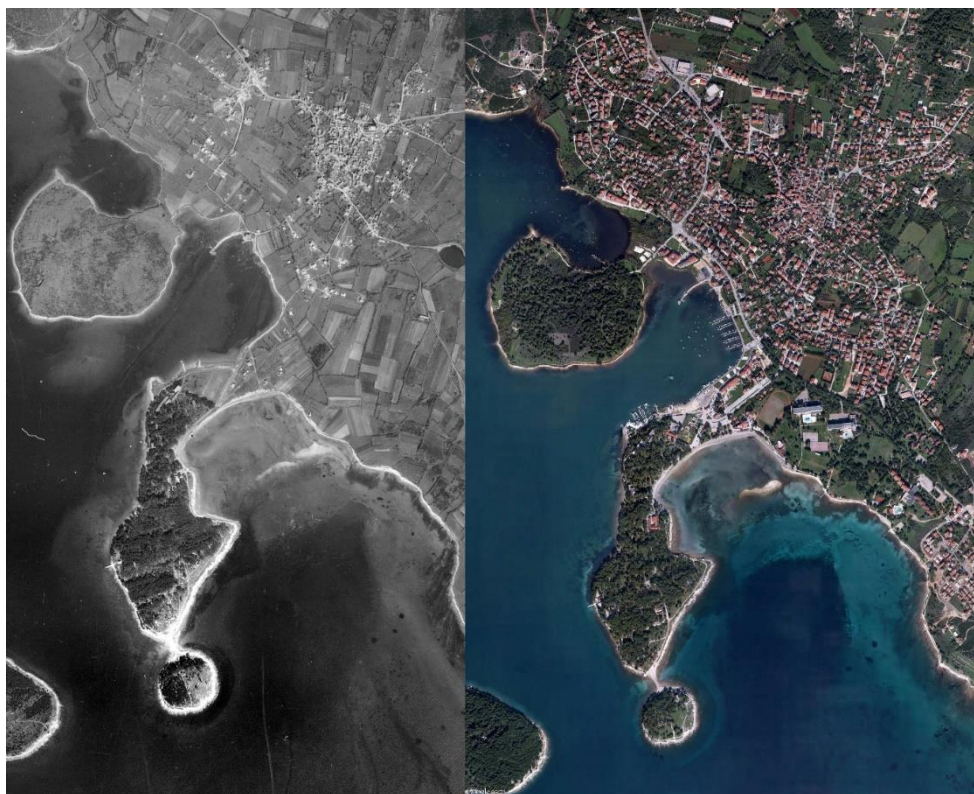
Slika 23: Prikaz namjene površina prema Prostornom planu Općine Medulin: crvenim kružićem označena lokacija Medulinske lokve [18]

Pregledom službenog informatičkog sustava Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja [19] na slici 24. je prikazana urbanizacija prostora oko Medulinske lokve i u njenoj okolini. Na istoj slici žutom bojom su prikazane lokacije za koje su predani zahtjevi za ishodovanje pravovaljanih dozvola radi izvođenja građevinskih zahvata u prostoru.



Slika 24: Prikaz aktualnih zahtjeva u neposrednoj blizini lokve [19]

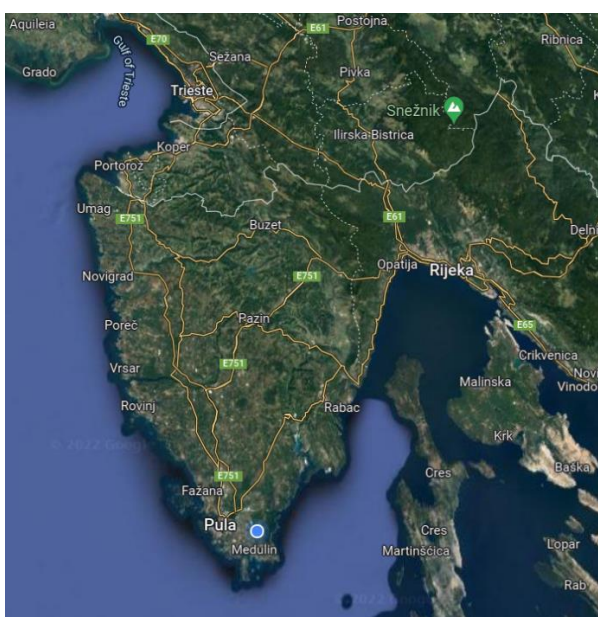
Radi usporedbe veličine urbanizacije u naselju Medulin, na slici 25. prikazane su slike naselja Medulin iz 1968. godine i iz 2020. godine. Vidljivo je da je Medulin kroz 70 godina doživio urbani procvat, uvelike zbog dobrog geografskog položaja koje je pružalo odlične temelje za razvoj danas poznatog turističkog mjesta kojeg u ljetnim mjesecima posjećuje veliki broj ljudi.



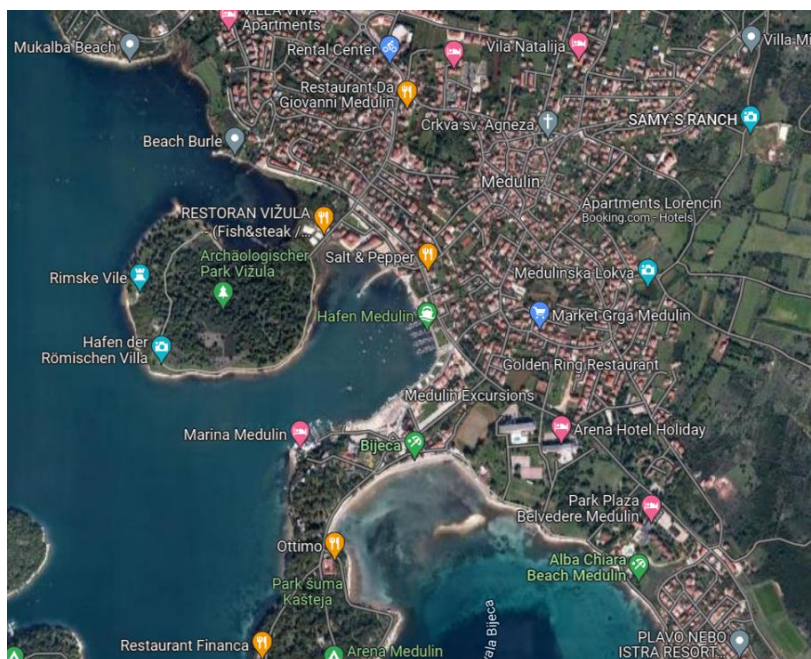
Slika 25: Prikaz urbanizacije prostora naselja Medulin [14]

### 3.3. Opis glavnih karakteristika Medulinske lokve

Medulin je naselje i općina u Istarskoj županiji, smješten na jugu Istarskog poluotoka (Slika 26. i 27.). U ovom dijelu rada biti će opisane glavne karakteristike Medulinske lokve smještene u naselju Medulin.



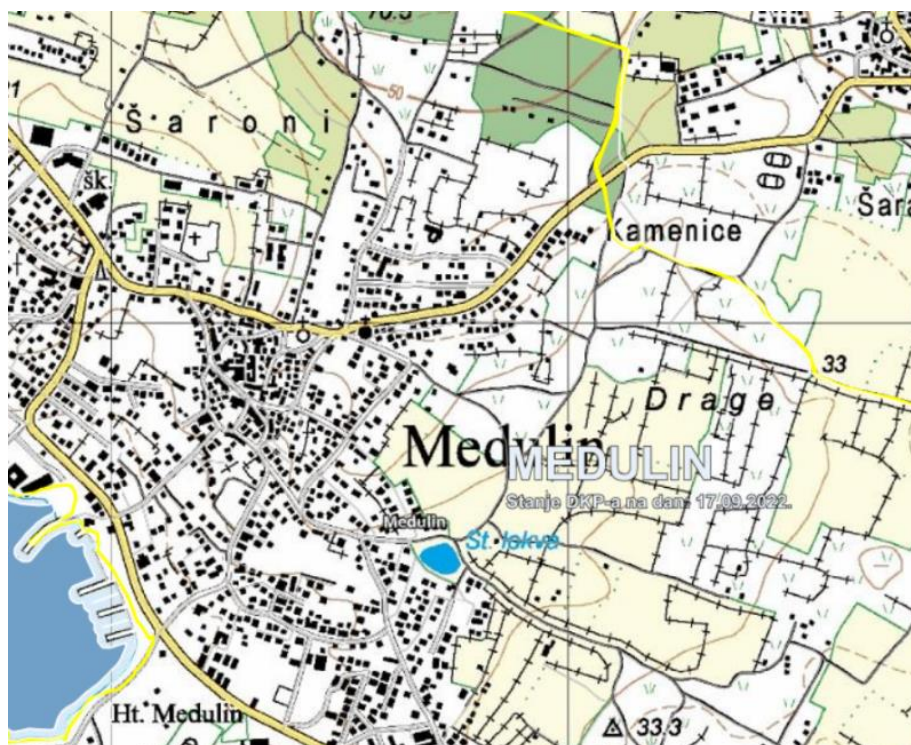
Slika 26: Makrolokacija naselja Medulin [15]



Slika 27: Mikrolokacija naselja Medulin [15]

### 3.3.1. Geografske karakteristike

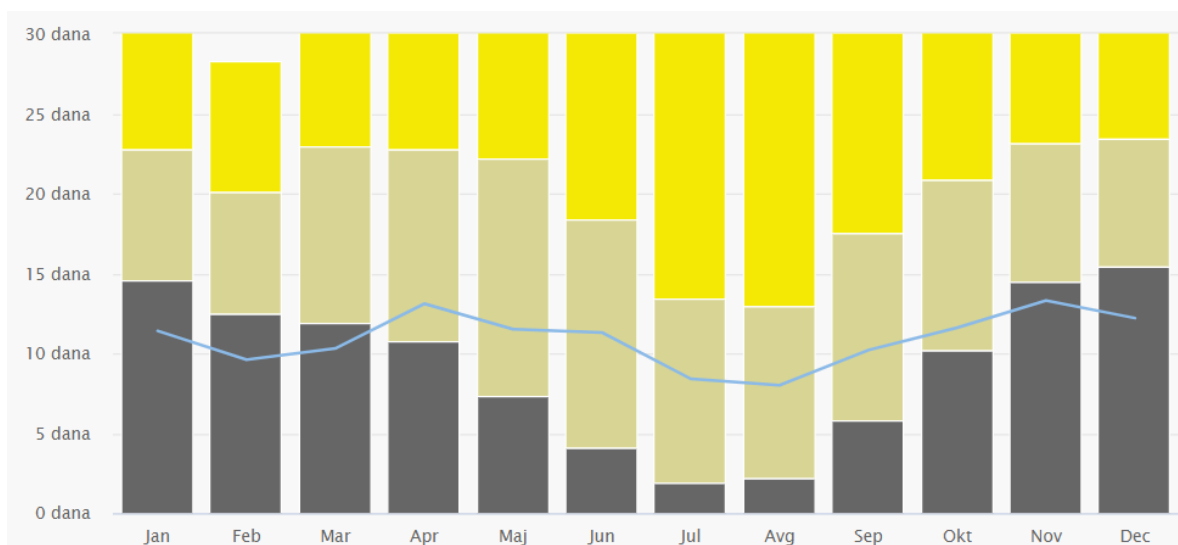
Medulinska lokva nalazi se na otprilike 13 metara nadmorske visine [25]. Teren oko lokve malog je nagiba te ga možemo okarakterizirati kao nizinski. Topografski prikaz Medulinske lokve prikazan je na slici 28.



Slika 28: Topografski prikaz Medulina [16]

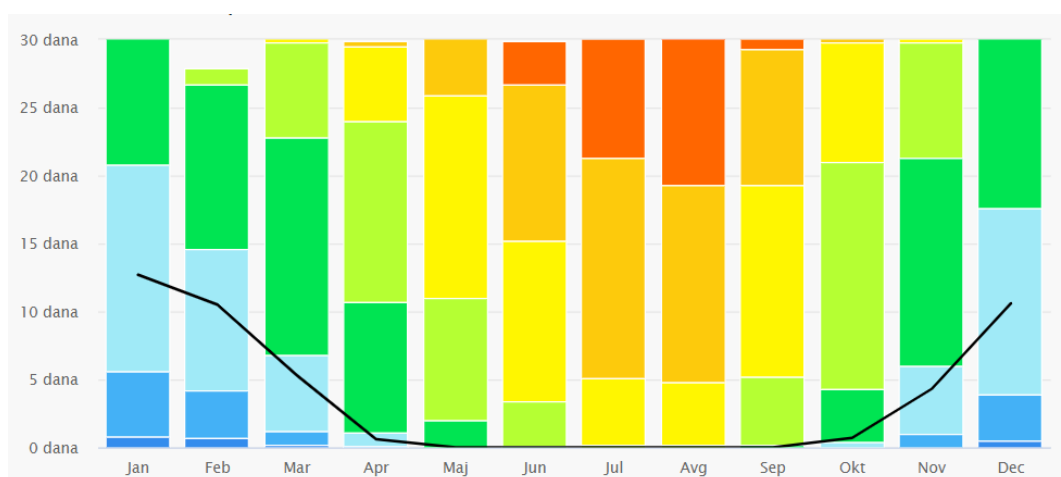


Vrijeme u naselju Medulin izrazito je povoljno tijekom cijele godine, a broj sunčanih, oblačnih i kišnih dana u mjesecu prikazani su na slici 29.



Slika 29: Prikaz odnosa sunčanih (žuto), oblačnih (svjetlosivo) i kišnih (sivo) dana u mjesecu tijekom godine [20]

U Medulinu prevladava Mediteranska klima, koju karakteriziraju vruća i suha ljeta, te hladne i vlažne zime. Na slici 30. prikazan je odnos toplih i hladnih dana u mjesecu tijekom godine. Od najhladnijih pa do najtoplijih dana definirano je bojama i to redom: tamnoplava, plava, svjetloplava, zelena, svjetlozelena, žuta, tamnožuta, te narančasta.



Slika 30: Prikaz odnosa toplih i hladnih dana u mjesecu tijekom godine [20]

Medulinska lokva okružena je većinom objektima stambene namjene, zelenilom, pokojim drvećem i grmovitim raslinjem (Slike 31., 32., 33., 34., 35. i 36.), a zabilježene su i pojedine vrste makrofita, među kojima su bijeli lopoč (lat.*Nymphaea alba*) prikazan na slici 37, bijela vrba (lat.*Salix alba*), divlji mak (lat.*Papaver rhoeas*) i rogoz (lat.*Typha* sp.) [22].



Slika 31: Medulinska lokva: u pozadini naselje Medulin i Medulinski zaljev [21]



Slika 32: Medulinska lokva: pogled prema J-JI [15]



Slika 33: Medulinska lokva: pogled prema S [Izradio autor, rujan 2022.]



Slika 34: Medulinska lokva: pogled prema S-SZ [Izradio autor, rujan 2022.]



Slika 35: Medulinska lokva: pogled prema J [Izradio autor, rujan 2022.]



Slika 36: Medulinska lokva: pogled prema S-SI [Izradio autor, rujan 2022.]



Slika 37: Bijeli lopoč (lat. *Nymphaea alba*) [21]

Raznolikost životinjskog svijeta ovisi o vrsti lokve, dimenzijama, vrsti dna, kao i o okolnim staništima. Analizom makrofaune utvrđena je visoka bioraznolikost, pri čemu svakako dominira skupina ptica. [22]

Medulinsku lokvu nastanjuju ili povremeno posjećuju kukci (bumbar, obična osa, bubamare, stršljen, vilin konjic, crveni strijelac, lastin rep, prugasta konjska smrt, četveropjega vretence,...), vodozemci (obična gatalinka, smeđa krastača), sisavci (europski jež, riječni šišmiš), gmazovi (crvenouha kornjača, bjelouška, barska kornjača, obična čančara), ribe (som, sunčanica, babuška) i ptice (labudasta guska, divlja patka, lastavice, vodomar, vrana, riječni galeb, velika mora, kos, velika bijela čaplja, ...) [22]. U nastavku su prikazane neke životinjske vrste koje obitavaju na području lokve te u njejoj okolini.



Slika 38: Patka žviždara (lat. *Mareca penelope*) [21]



Slika 39: Čavka (lat. *Corvus monedula*) [21]



Slika 40: Divlja guska (lat. *Anser anser*) [21]



Slika 41: Ružičasti čvorak (lat. *Pastor roseus*) [21]



Slika 42: Barska kornjača (lat. *Emys orbicularis*) [21]



Slika 43: Velika bijela čaplja (lat. *Ardea alba*) [21]



Slika 44: Kržulja (lat. *Anas crecca*) [21]

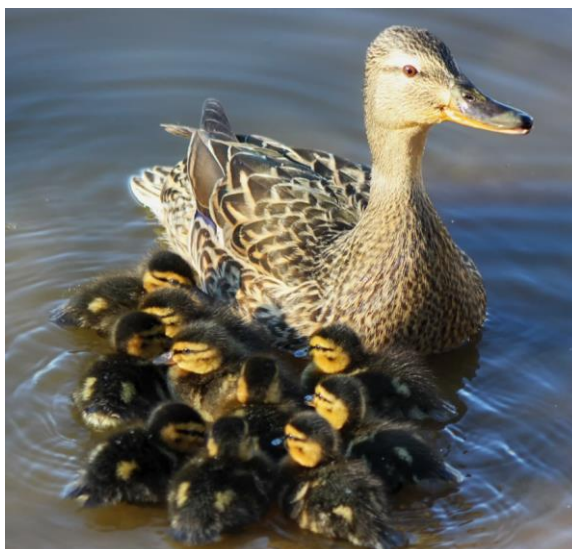


Slika 45: Crvenouha kornjača (lat. *Trachemys scripta*) [21]



Slika 46: Jež (lat. *Erinaceidae*) [21]

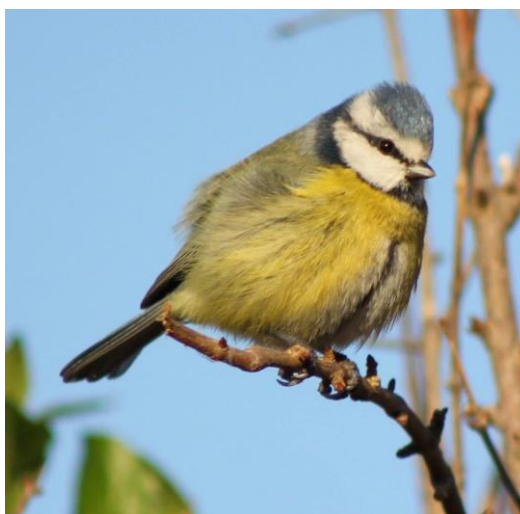




Slika 47: Divlje patke (lat. *Anas platyrhynchos*) [21]



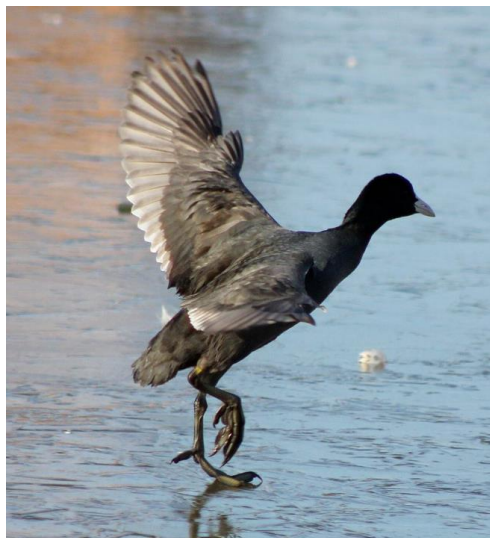
Slika 48: Smeđa Krastača (lat. *Bufo bufo*) [21]



Slika 49: Plavetna sjenica (lat. *Parus caeruleus*) [21]



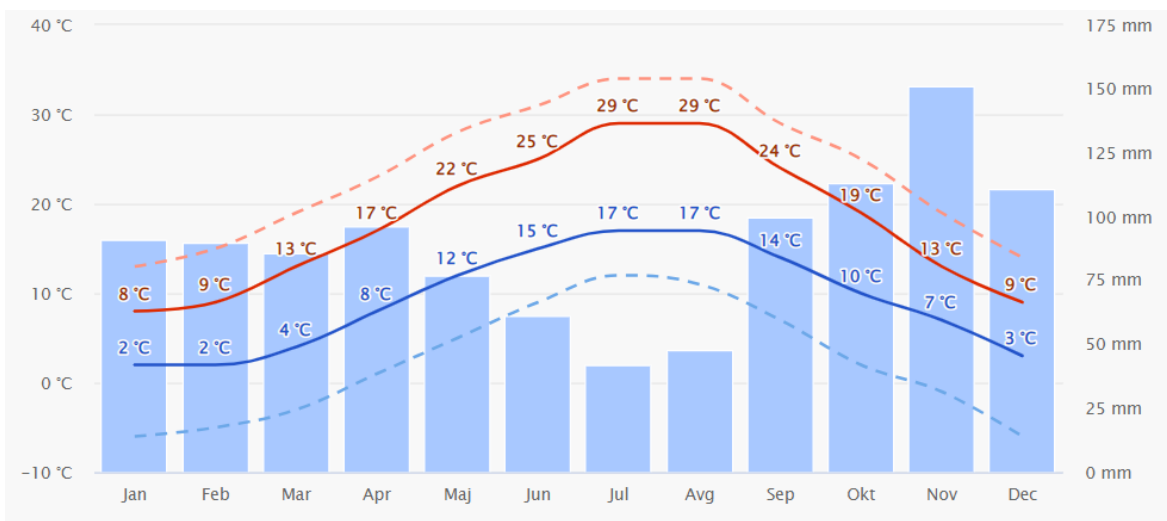
Slika 50: Zelendur (lat. *Carduelis chloris*) [21]



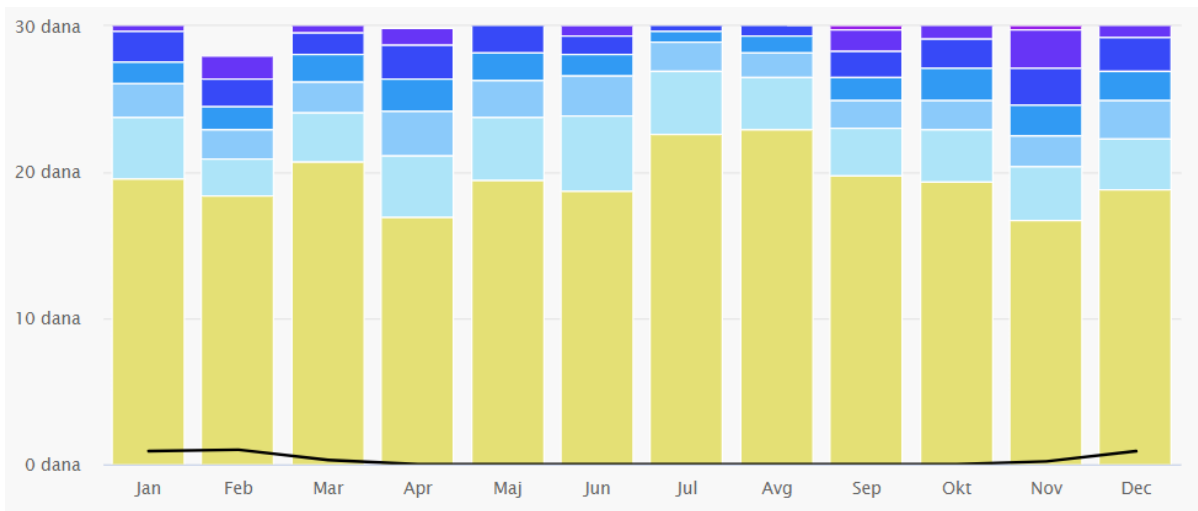
Slika 51: Crna liska (lat. *Fulica atra*) [21]

### **3.3.2. Meteorološke karakteristike**

Prosječne količine padalina i prikaz prosječne temperature prikazani su na slici 52. Crtkana crvena linija prikazuje maksimalnu, dok crtkana plava linija prikazuje minimalnu temperaturu. Nadalje, prikaz odnosa količina padalina u mjesecu tijekom godine iskazan po danu prikazan je na slici 53. Po bojama je dana količina padalina, i to za: suhi dani (svjetla oker), < 2 mm (svjetlosvijetlo plava), 2-5 mm (svjetloplava), 5-10 mm (plava), 10-20 mm (tamnoplava), 20-50 mm (svjetloljubičasta), 50-100 mm (tamnoljubičasta). Prikaz dana sa snježnim padalinama označen je crnom linijom.

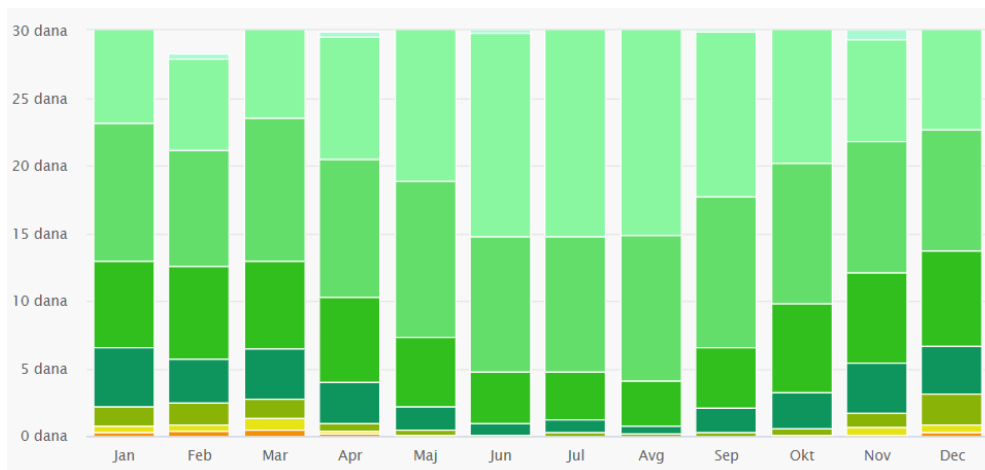


Slika 52: Prikaz prosječnih temperatura i prosječnih količina padalina tijekom godine [20]

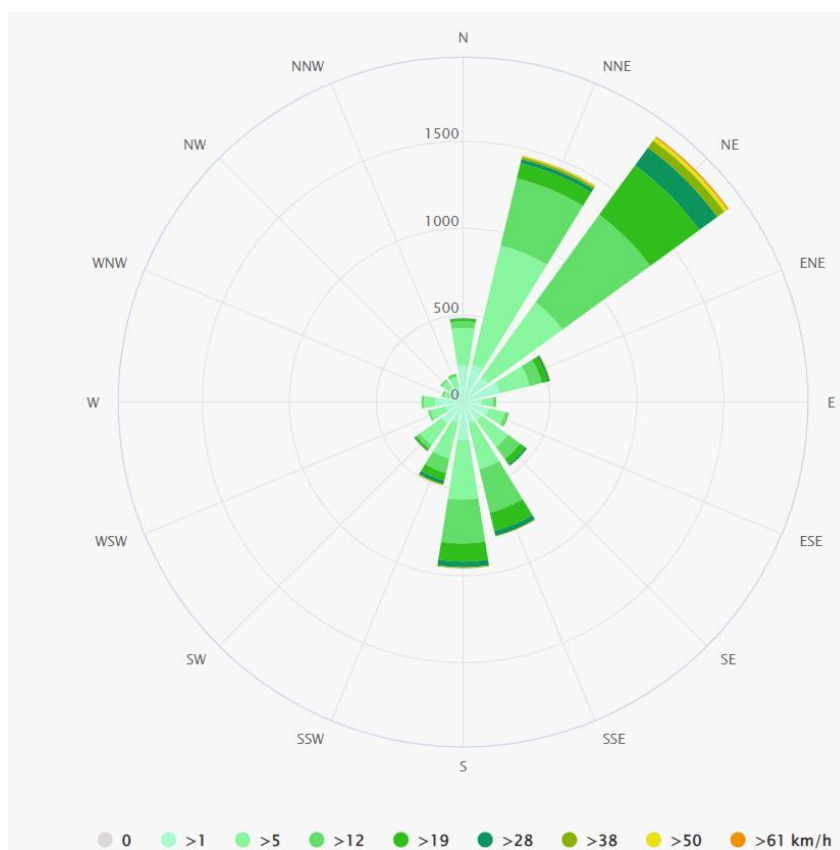


Slika 53: Prikaz odnosa količina padalina u mjesecu tijekom godine: suhi dani (svjetla oker), < 2 mm (svjetlosvijetlo plava), 2-5 mm (svjetloplava), 5-10 mm (plava), 10-20 mm (tamnoplava), 20-50 mm (svjetloljubičasta), 50-100 mm (tamnoljubičasta) [20]

Brzine vjetra po danima u odnosu na mjesec tijekom cijele godine prikazane su na slici 54. dok je ruža vjetrova prikazana na slici 55. Bojama je označena jačina vjetra što je definirano intervalima na slici 55.

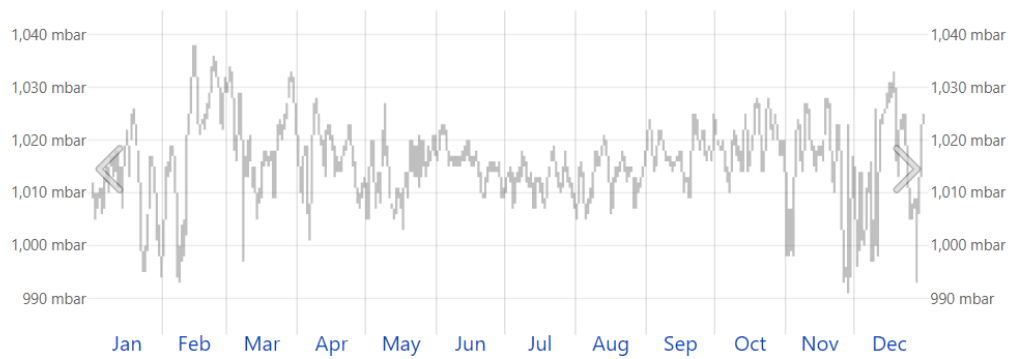


Slika 54: Prikaz odnosa brzine vjetra u mjesecu tijekom godine [20]

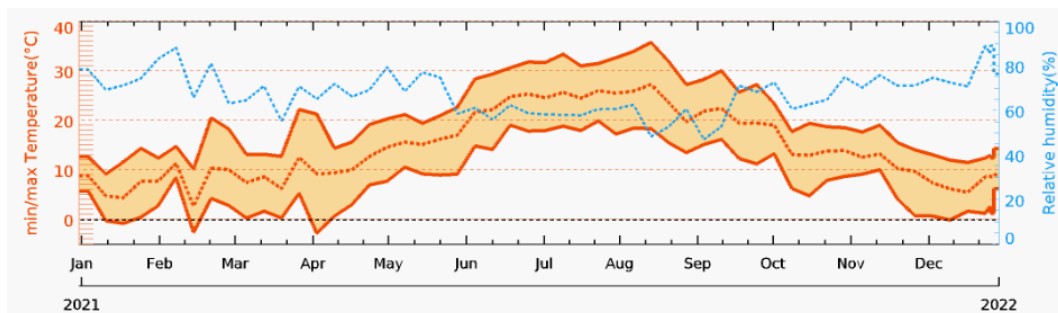


Slika 55: Prikaz ruže učestalosti brzine vjetra [20]

Na slici 56. prikazano je kretanje tlaka zraka kroz godinu dana gdje vidimo da se tlak kreće u granicama od 990mbar do 1040 mbara, dok je na slici 57. prikazan odnos relativne vlažnosti zraka i temperature po mjesecima kroz godinu dana. Vlažnost je iskazana u postocima, a na grafu prikazana iscrtkanom plavom crtom.



Slika 56: Prikaz tlaka zraka [23]



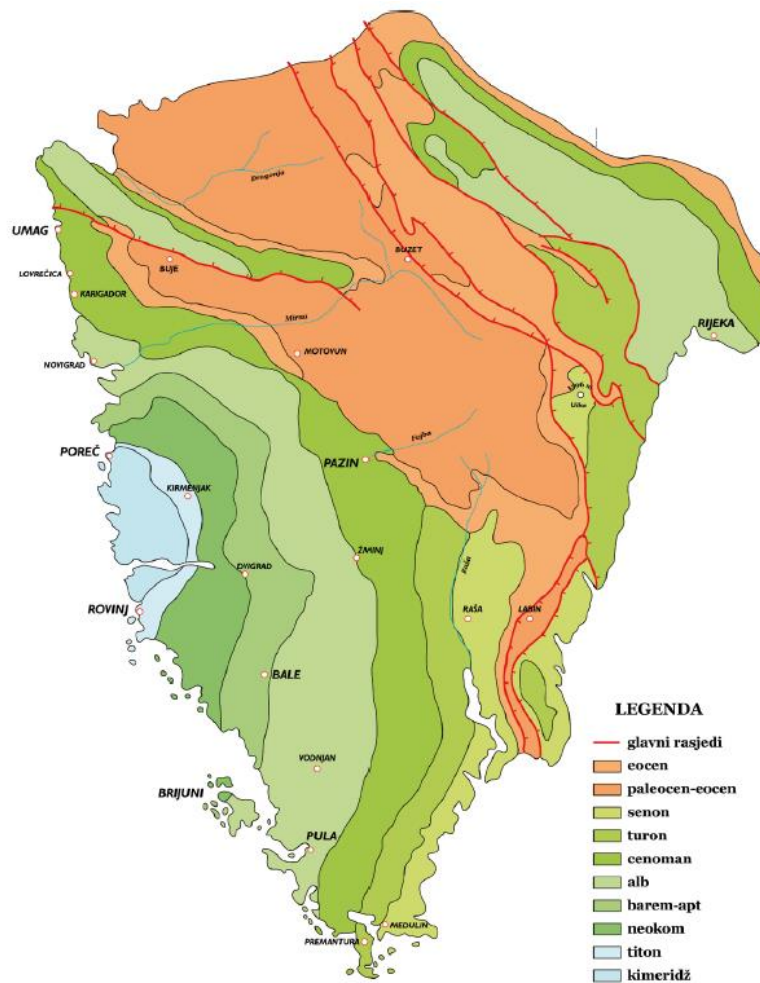
Slika 57: Prikaz odnosa relativne vlažnosti zraka i temperature [20]

### 3.3.3. Geološke karakteristike

Geomorfološke karakteristike sredine određuju kemijske parametar vode koji u konačnici utječu na biološki sastav lokve. Podloga obale lokve se uglavnom sastoji od crvenice, dok su na južnoj i zapadnoj strani vidljivi vapnenac i tragovi sive gline koje doprinose nepropusnosti dna [22].

Crvenica je nastala od ostataka karbonatnih stijena i naslaga lesa djelovanjem klimatskih, glacioeustatičkih i tektonskih promjena. Crvenica se nakuplja u debljim nakupinama na mjestima gdje je tektonika bila jako izražena, te u tanjim nakupinama gdje je tektonika bila blaže izražena [24].

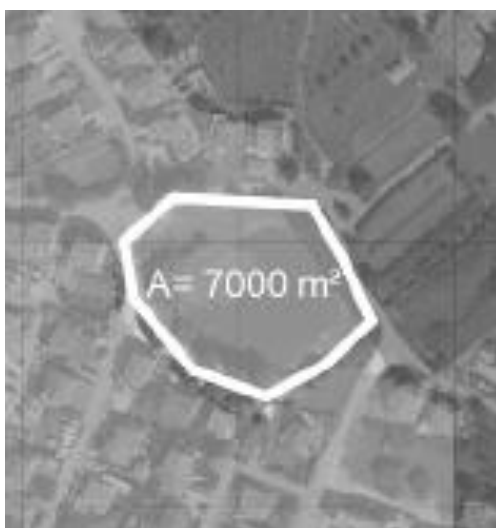
Na slici 58. prikazana je geološka građa Istarskog poluotoka sa pravcima glavnih rasjeda. Iz slike se vidi kako je geološka građa na području Medulina iz geološkog razdoblja senon.



Slika 58: Geološka građa istre [12]

### 3.3.4. Hidrološke karakteristike

Medulinska lokva je permanentna stajačica, odnosno površinska kopnena voda bez vidljivog strujanja vode. Površina Medulinske lokve iznosi približno 7000 m<sup>2</sup> (Slika 59.). Slivno područje sa ucrtanim granicama prikazano je na slici 60., te se prostire kroz Općine Medulin i Ližnjan, te je površine od cca. 3,08 m<sup>2</sup>. Prema obliku slivnog područja možemo sliv Medulinske lokve karakterizirati kao lepezasti tip sliva. Lokva se nalazi na visini od 12.80 m.n.m. dok je najvišlja točka slivnog područja na 68 m.n.m.

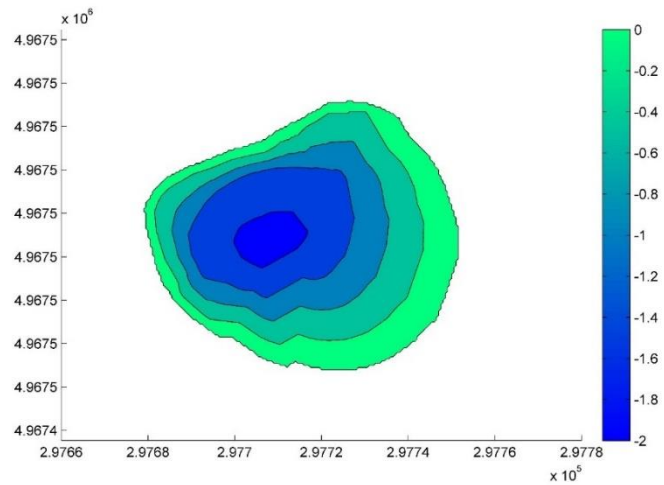


Slika 59: Granice Medulinske lokve sa iskazanom površinom [25]

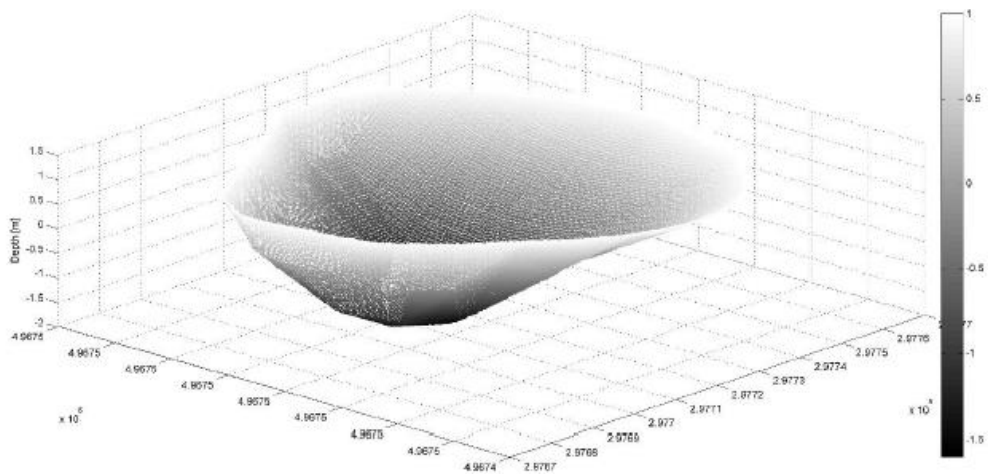


Slika 60: Granice slivnog područja sa iskazanom površinom sliva [25]

Na slikama 61. i 62. prikazana je 2D, odnosno 3D batimetrija Medulinske lokve. Dubina medulinske lokve u vrijeme mjerenja iznosila je 1,57 m, a površina vodnog lica 3237,80 m<sup>2</sup> [25].



Slika 61: 2D prikaz batimetrije Medulinske lokve [25]



Slika 62: 3D prikaz batimetrije Medulinske lokve [25]

Kvaliteta vode i ekosustava Medulinske lokve je iznimno dobra, na što ukazuje Završni rad “*Analiza ekološkog stanja Medulinske lokve*” [22], a isto potvrđuje stručni rad pod nazivom “*Hydrometric and Water Quality Properties of the Medulin Pond*”, kojeg su izradili djelatnici Građevinskog fakulteta Sveučilišta u Rijeci. [25].



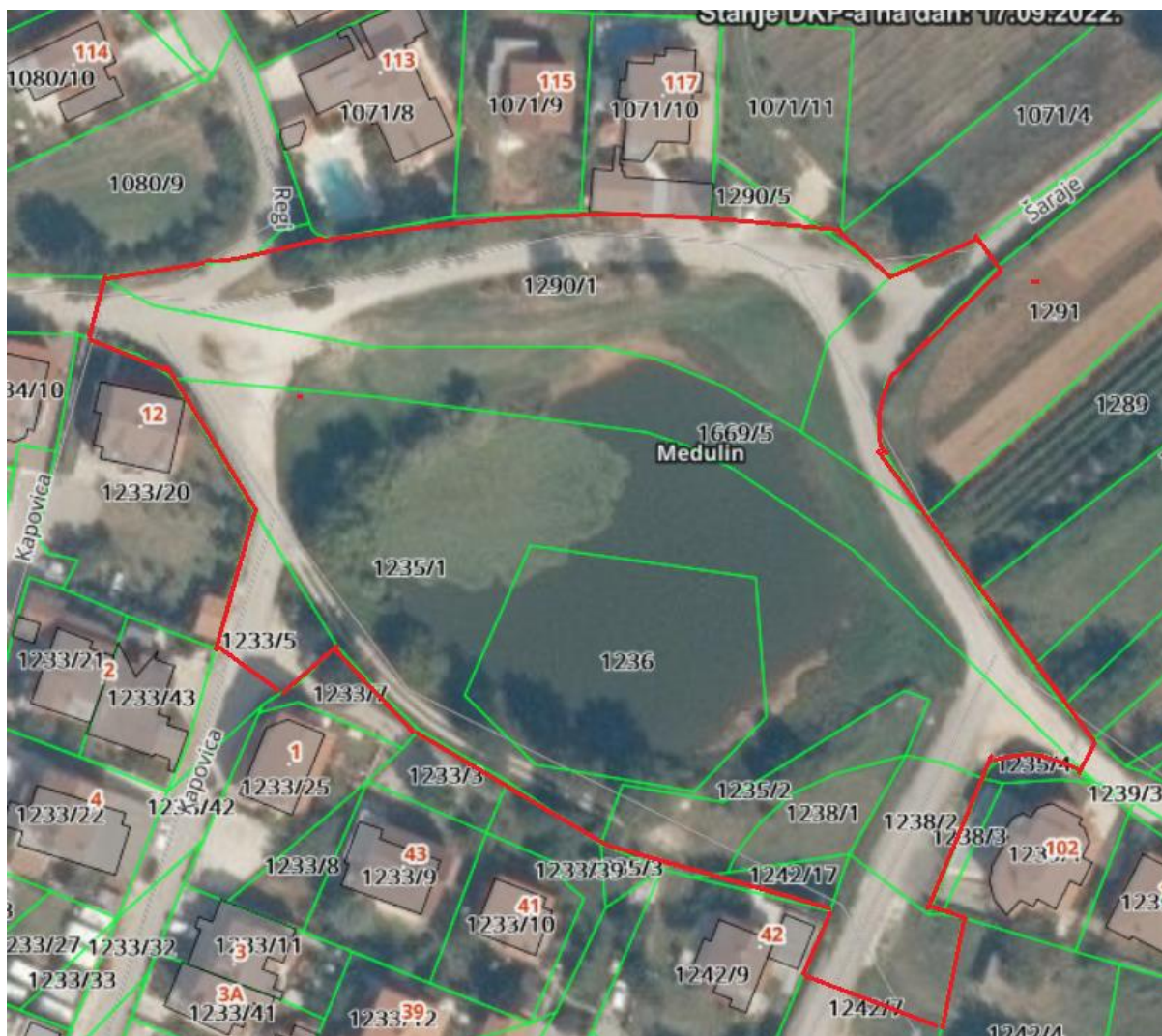
### **3.4. Revitalizacija Medulinske lokve prema “Step by Step” procedure**

U ovom poglavlju biti će opisana revitalizacija područja Medulinske lokve prema postupnoj procedure kroz četiri koraka, a to su redom: definiranje opsega projekta, opis stvarnog stanja, opis željenog stanja, te naposljetku analiza razlike između stvarnog i željenog stanja.

#### **3.4.1. 1. Korak: Definiranje opsega projekta**

Područje planiranog zahvata nalazi se u Općini Medulin, a opseg projekta revitalizacije prikazan je na slici 63. i Listu 2 nacrtno dokumentacije. Medulinska lokva nalazi se u turističkom naselju Medulin koje je smješteno na jugu Istarskog poluotoka. To je područje u kojem prevladava mediteranska klima, te ga karakteriziraju vruća i suha ljeta, kada se u ljetnim mjesecima temperature zraka penju iznad 35 stupnjeva Celzijusa, te hladne i vlažne zime, kada se temperature u najhladnijim danima spuštaju ispod 5 stupnjeva Celzijuseva. Naselje Medulin smješteno je na samoj obali unutar Medulinskog zaljeva, dok je Medulinska lokva koja je predmet revitalizacije “uvučena” unutar kopna, gdje je od linije morske obale udaljena oko 730 metara mjereno prema zapadu, 800 metara mjereno prema jugozapadu, odnosno 980 metara mjereno prema jugu (Slika 64.). Medulinska lokva je permanentna stajačica koju karakterizira površinska kopnena voda bez vidljivog strujanja vode. Podloga obale lokve se uglavnom sastoji od crvenice, dok su na južnoj i zapadnoj strani vidljivi tragovi vapnenca i sive gline koje pridonose nepropusnosti dna. Zajedno sa obalnim dijelom površina Medulinske lokve iznosi približno 7000 m<sup>2</sup>, a njezino se topografsko slivno područje prostire kroz Općine Ližnjan i Medulin, te je približne površine od 3,08 km<sup>2</sup>. Lokva se nalazi na visini od 12,80 metara nadmorske visine, a najvišlja točka slivnog područja iznosi 68 metara nad morem. Opseg planiranog zahvata definiran je prometnicama (List 5 nacrtno dokumentacije) koje okružuju lokalitet, i to ulicama Šaraje, Kapovica i Regi. Njegovom granicom je obuhvaćena površina koja uključuje katastarske čestice u vlasništvu Općine Medulin, Hrvatskih voda te pojedine katastarske čestice u privatnom vlasništvu (List 3 nacrtno dokumentacije). Katastarske čestice obuhvaćene opsegom projekta revitalizacije su sljedeće: 1290/1, 1669/5, 1676/1,

1235, 1236, 1235/2, 1238/1, 1242/17, 1238/2, 1242/7 i 1233/5. Većina prethodno navedenih katastarskih čestica je u vlasništvu Općine Medulin, izuzev čestica 1235/2, 1238/1 i 1242/17 koje su u privatnom vlasništvu, dok je čestica 1236 u vlasništvu Hrvatskih voda.



Slika 63: Opseg projekta revitalizacije, izradio autor na katastarskoj podlozi [13]



Slika 64: Pozicija Medulinske obale u odnosu na morsku obalu, izradio autor na katastarskoj podlozi [13]

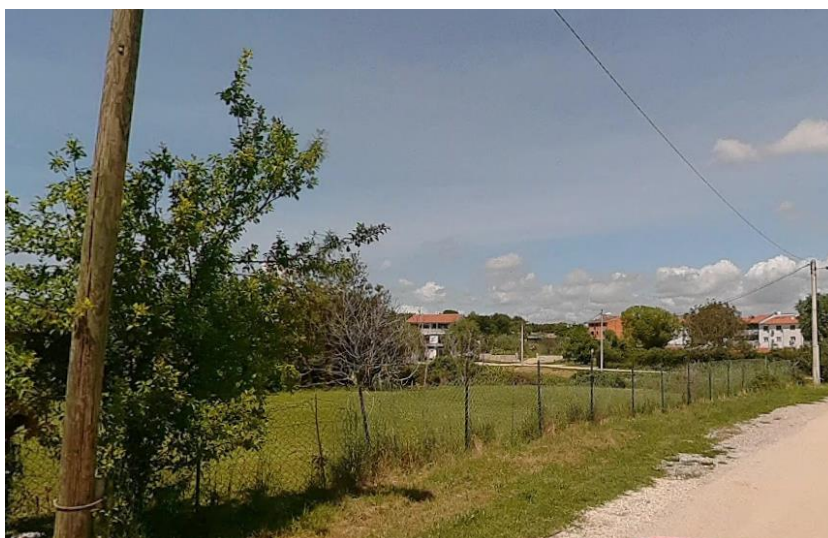
SWOT analizom analiziramo četiri aspekta, a to su: prednosti, slabosti, prilike i prijetnje. Promatranjem vlastitih prednosti i slabosti, dolazimo do strateških saznanja kako bismo mogli poduzeti pravilne mjere i aktivnosti za postizanje ciljeva. U Tablici 3. prikazana je SWOT analiza revitalizacije Medulinske lokve.

Tablica 3: SWOT analiza

<b>PREDNOSTI</b>	<b>SLABOSTI</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-atraktivan lokalitet sa slabim motornim prometom</li> <li>-postojeća infrastruktura</li> <li>-blizina obale, centra, šetnice, a opet skriven od javnosti</li> <li>-bioraznolikost</li> <li>-osvještavanje o važnosti ekosustava</li> <li>-zdrava lokva je indikator zdravog okoliša</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-vlasnička struktura</li> <li>-mogućnost presušanja i potencijalnog područja zaraze</li> <li>-javnost je slabo informirana za lokalitet</li> <li>-nepostojanje putokaza do lokaliteta</li> <li>-nalazi se u zoni prekomjerne gradnje koja je neregulirana pravilnicima i propisima</li> <li>-veliki trošak</li> </ul>
<b>PRILIKE</b>	<b>PRIJETNJE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-stvaranje novog urbanog parka</li> <li>-pružanje nove ponude svim posjetiteljima</li> <li>-nova regulacija prometa u cilju očuvanja ekosustava lokaliteta</li> <li>-radionice na otvorenom</li> <li>-učionice na otvorenom</li> <li>-interakcija čovjeka i prirode</li> <li>-socijalna kohezija</li> <li>-poboljšan i održiv ekosustav</li> <li>-prirodno stanište za biljke i životinje</li> <li>-ptice koje pjevaju su melem za uši</li> <li>-lokve pomažu pri uklanjanju nečistoća iz okoliša</li> <li>-povećanje vrijednosti okolnih objekata</li> <li>-povećanje bioraznolikosti životinja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-prekomjeran posjet mogao bi naštetiti okolišu</li> <li>-tijekom građevinskih radova, teška mehanizacija bi mogla nepovoljno utjecati na postojeći životinjski i biljni svijet ukoliko se ne ispoštuju propisi o odlaganju otpadnog materijala</li> <li>- potpuno uništenje ukoliko se na ispravan način ne pristupi zaštiti tog područja i područja toga sliva</li> <li>-neizvediv projekt revitalizacije ukoliko ne bude prihvaćen od strane lokalnih vlasti i stanovnika</li> </ul>

### **3.4.2. 2. Korak: Opis stvarnog stanja**

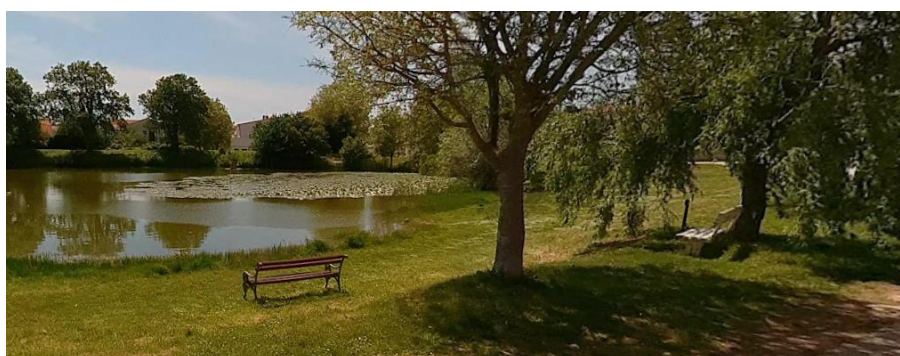
Uvidom u postojeće stanje na terenu uočeno je kako je dio privatne čestice na jugoistočnom dijelu Medulinske lokve planiranog opsegom zahvata djelomično ograđen žičanom ogradom (Slika 65.), postojeća prometnica je asfaltirana no postojeći asfalt je dotrajavao te postoji ulična rasvjeta kao i nadzemna telefonska instalacija (Slika 66.). Na terenu su uočene dvije klupice za odmor prolaznika koje su u dobrom stanju (Slika 67.), te postoji jedan dječji tobogan i koš za smeće (Slika 68.). Vegetacija je očuvana, a razno drveće i grmovito bilje nije održavano. S obzirom na svoj položaj, pristup Medulinskoj lokvi je osiguran putem prometnica, ali nigdje nije naznačen sa info tablama. Lokva i pripadajuća obala su onečišćene raznim otpadnim materijalom, kaon pr. građevinska štuta, automobilska guma, keramičke pločice, itd. (Slike 69., 70., 71.). U sklopu projekta "Svi za Lokvu, Lokva za sve!" kojeg je organizirala Udruga Sakramenski u suradnji s OŠ dr. Mate Demarina, JU Kamenjakom, komunalnim Med eko servisom i Općinom Medulin koja financira projekt održala se prva zajednička akcija uređenja okoliša Medulinske Lokve [26]. U sklopu akcije djelomično se uredio dio sjeveroistočnog dijela (List 6 nacrtne dokumentacije) obale Medulinske lokve raznoraznim vrstama biljaka (Slika 75.), postavljena je INFO table Medulinske lokve (Slika 76.), te je Medulinska lokva djelomično ograđena postavljanjem metalnih stupića (Slika 77.) kako bi se onemogućilo parkiranje na obali lokve.



Slika 65: Prikaz stvarnog stanja: žičana ograda [15]



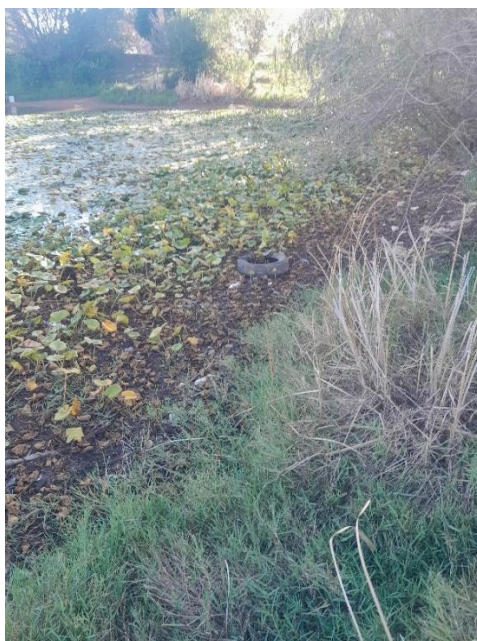
Slika 66: Prikaz stvarnog stanja: postojeće instalacije i postojeća prometnica [15]



Slika 67: Prikaz stvarnog stanja: klupice [12]



Slika 68: Prikaz stvarnog stanja: koš za smeće i tobogan za djecu [12]



Slika 69: Automobilaska guma [autor]



Slika 70: Otpad [autor]



Slika 71: Otpadni građevinski materijal [autor]

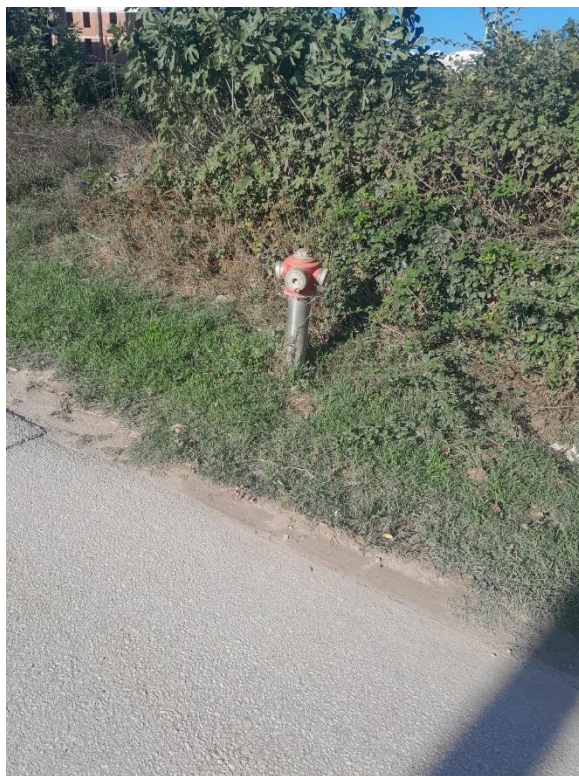


Slika 72: Nastamba za ptice [autor]





Slika 73: Incidentni preliv [autor]



Slika 74: Postojeća hidrantska mreža [autor]



Slika 75: Raznoliko bilje posađeno u sklopu projekta “Svi za Lokvu, Lokva za sve”  
[autor]



Slika 76: Info tabla Medulinske lokve postavljene u sklopu projekta “Svi za Lokvu, Lokva za sve” [autor]



Slika 77: Dio ograđenog dijela Medulinske lokve sa metalnim stupićima [autor]

### 3.4.3. 3. Korak: Opis željenog stanja

Željenim stanjem unaprijeđujemo prostor Medulinske lokve, gdje planiranim zahvatima nastojimo očuvati i poboljšati bioraznolikost, područje lokve pretvoriti u mjesto boravka svih uzrasta na otvorenom, prostor zdravog života i oaze mira, a ujedno kao prostor za aktivnu nastavu u prirodi.

Tablica 4: Tablični prikaz prijedloga zahvata

Zahvati na slivu	Zahvati na lokaciji Medulinske lokve
-zabrana izgradnje podzemnih etaža -uređeno gospodarenje otpadnih voda svih objekata na slivnom području	-čišćenje od otpadnog materijala -uređenje prometnice -uređenje odvodnje oborinskih voda s prometnice -sadnja biljaka -zamjena postojeće i ugradnja LED ulične rasvjete -ograđivanje obalnog područja lokve -uvođenje videonadzora -izrada okolne šetnice

Zahvate kojima bi unaprijedili prostor Medulinske lokve možemo podijeliti u dvije skupine, a to su: zahvati na samom slivu, te zahvati na lokaciji Medulinske lokve. Zahvati na slivu su: zabrana izgradnje podzemnih etaža na slivnom području, uređeno gospodarenje, tj. odvodnja otpadnih voda svih objekata na slivnom području, odnosno izbacivanje iz upotrebe dotrajalih septičkih jama. Zahvati na lokaciji Medulinske lokve su: uređenje prometnice sa ispravno riješenom odvodnjom oborinskih voda (List 8 nacrtna dokumentacije), sadnja raznovrsnog bilja kako bi se obogatila postojeća flora čime bi se ujedno i pozitivno utjecalo na razvoj faune, zamjena postojeće vanjske rasvjete sa učinkovitijom i manje štetnom za okoliš (LED rasvjeta), nastavak ograđivanja lokve metalnim stupićima kako bi se spriječio pristup vozilima na zeleno područje, čišćenje lokve od svog otpadnog materijala (šuta, automobilska guma, ...), te uvođenje videonadzora. S obzirom na namjenu površine prema važećoj prostorno-planskoj dokumentaciji poželjno je da se ista prenamijeni u zaštićeno područje, sa ograničenim radnjama na slivu.

Prometovanje vozilima po prometnicom uz Medulinsku lokvu bio bi ograničen na 20 km/h. Znakovi ZONA 20, područje pod videonazorom, te tabla obavijesti "*Područje Medulinske lokve*" bi se postavili na sve privoze tog područja. Radi boljeg osiguranja prometa vozilima, a i sigurnosti samih posjetitelja lokvi, kao i očuvanju mira i tišine planiraju se postaviti usporivači prometa "ležeći policajci". Radi estetike i što manjeg korištenja industrijskih materijala završni sloj prometnice bio bi izrađen od kamena, odnosno izveden u kaldrma (Slika 78.), a prometnica bi imala nagib od obale lokve, radi usmjeravanja oborinske vode u sabirni kanal. Prometovanje teškim motornim vozilima bi bio zabranjen, a samo prometovanje bilo bi izvedeno jednosmjernom ulicom bez mogućnosti parkiranja. Noćna rasvjeta bila bi minimalna radi zaštite živih bića koje nastanjuju područje, te bi se postojeća rasvjeta zamijenila LED uličnom rasvjetom.



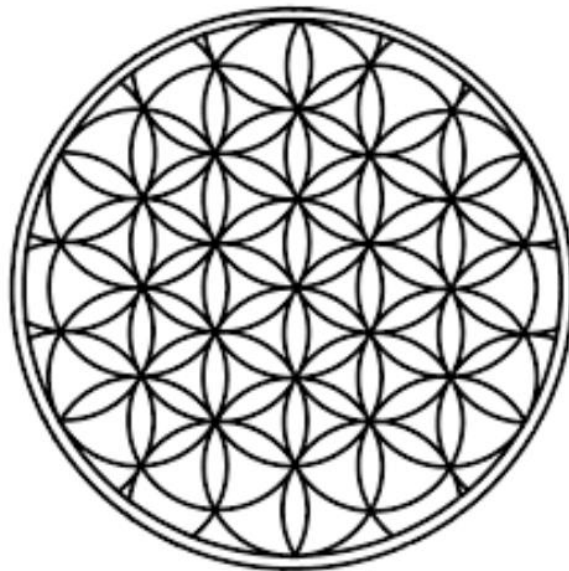
Slika 78: Prikaz željenog stanja: kamena kaldrma [27]

Idejnim rješenjem je predviđena izgradnja šetnice širine do 160 cm po vanjskom rubu područja lokve, sa završnom tamnom oblogom od drva ili prikladnog materijala, prikazano na Listovima 7 i 8 nacrtno dokumentacije. Duž staze posadila bi se stable adekvatna za to područje radi povećanja količine hlada u ljetnim mjesecima, a ujedno bi poslužila kao novo utočište raznim životinjama. Pošto je dio prometnice istočne strane područja sa visinskom razlikom u odnosu na obalu lokve planirana je izvedba gabionskog zida toga dijela kako bi se izbjeglo korištenje monolitne armiranobetonske konstrukcije, što je prikazano u presjeku 2-2 na Listu 8 nacrtno dokumentacije. Na južnom dijelu bi se postavila još jedna informacijska table, te bi se s te strane omogućio pristup lokvi čime bi se omogućila komunikacija između dviju prometnica. Na pojedinim mjestima bi se postavile pametne klupe (Slika 79.).



Slika 79: Prikaz željenog stanja: pametne klupe [27]

Također, planira se izvedba “*pointa*” na južnom uzvišenom dijelu unutar granica obuhvata. Podloga “*pointa*” bila bi izvedena od kamena položenog na zbijenom sloju tucanika, simboličnog izgleda kao “Cvijet života”, te će služiti za vršenje vanjske aktivne nastave za školsku djecu, student, kao npr. ispitivanje kakvoće vode, mjerenje razine vode, prepoznavanja životinjskih i biljnih vrsta te radionice za sve uzraste o sadnji biljaka gdje polaznici mogu naučiti ispravan način sadnje i brige oko istih. Nadalje ta zona može poslužiti kao mjesto turističkim vodičima, kao jedna od “*pointova*” rute, gdje bi turistima поближе opisali bogatu povijest lokve. Uz sve navedeno, postojeća flora i fauna planiraju se proširiti te upotpuniti novm biljkama i životinjskim vrstama prikladnih za to područje. Cjelokupan izgled željenog stanja Medulinske lokve prikazan je na Listu 7 nacrtne dokumentacije.



Slika 80: Prikaz kamene podloge “*pointa*” Medulinske lokve: simbol “Cvijet života”  
[27]

#### 3.4.4. 4. Korak: Analiza razlike između stvarnog i željenog stanja

Analiza razlike stvarnog i željenog stanja prikazana je u Tablici 5. gdje su prikazane mjere za poboljšanje područja Medulinske lokve.

Tablica 5: Usporedba stvarnog i željenog stanja

R.br.	Karakteristike	Stvarno stanje	Željeno stanje
1.	Uređenje prirode	Zapušteno	Redovito održavano i uređeno
2.	Prometnica oko lokve	Stari dotrajali asfalt	Nova kaldrma sa strogom regulacijom prometa i uređenom odvodnjom
3.	Okolna šetnica	-	Mjesto posjete
4.	Prostor za odmor	Drvene klupice	Nove pametne klupice
5.	Rasvjeta	Postoji, stanje upitno	Nova LED rasvjeta
6.	Radionice/ispitivanja	-	Radionice za sve uzraste u vidu sadnje biljaka i održavanja terena/mjerenja kakvoće vode sa stručnim timom, vanjska aktivna nastava
7.	Vegetacija	Postojeća, ovisna o prirodi	Nova, održavana i redovno rasađivana
8.	Troškovi	Nikakvi ili izrazito mali	Veliki, mogući državni poticaji EU fondova

Iz usporedbe stvarnog i željenog stanja, prema Tablici 5., vidimo da Planom revitalizacije Medulinske lokve, podižemo kvalitetu toga prostora, te ujedno omogućavamo uključivanje zajednice u radionice. Također podižemo kvalitetu školstva gdje se preko terenskih nastava učenici dodatno obrazuju i aktivno sudjeluju vršeći razna ispitivanja i mjerenja. U konačnici sadnjom bilja, drveća i doprinosimo očuvanju ekosustava te stvaramo zdravu zajednicu.

## 4. ZAKLJUČAK

Lokve predstavljaju izuzetno važna područja biološke raznolikosti no danas su poprilično zapostavljene u smislu revitalizacije, te uslijed ljudske aktivnosti pomalo nestaju, a sa njima i ekosustav. Kroz domaće, a i svjetke primjere navedenim u ovom radu vidjeli smo da ispravnim postupcima možemo devastiran okoliš pretvoriti u mjesto privremenog boravka, druženja i uživanja.

Postupak revitalizacije vrlo je dugotrajan i poprilično naporan proces, koji zahtjeva suradnju velikom broja ljudi, od kojih neki između ostalog, nemaju istu viziju rješavanja problema degradiranih vodnih lica. No u konačnici, povezivanje ljudi i prirode, tj. nastojanje vraćanja ljudi u prirodu, najstariji je recept za zdrav život i cijelu zajednicu

Diplomskim radom prikazani su dio povijesti Medulinske lokve, mikro i makro lokacija lokve, važeca prostorno-planska dokumentacija sa namjenom područja prostora, geografske, meteorološke, geološke, te hidrografske karakteristike. Shodno svemu gore navedenom izrađen je plan revitalizacije Medulinske lokve prema "Step by step" proceduri jer sam prostor godinama unazad traži oživljavanje. Zaključak koji donosim je sljedeći: prostorno-planska dokumentacija nije izrađena u skladu sa prostorom, stoga je kao jedna od radnja revitalizacije predložena prenamjena tog prostora. Nadalje, u postupku revitalizacije bili bi uključeni brojni sudionici, a sama daljnja razrada iziskivala bi angažman velikog broja stručnjaka iz raznih disciplina, kao npr. sociologa, biologa, agronoma, pravnika, građevinskih inženjera, te ostalih. Angažman velikog broja ljudi iz različitih disciplina na jednom projektu predstavlja veliku prepreku, koju iskusan voditelj projekta može savladati. Savladavanjem jednog takvog projekta otvorila bi se vrata za rješavanje budućih. S obzirom da se lokva nalazi u naselju koje je turistički prepoznato u svijetu, te samim time godinama privlači velik broj posjetitelja, Medulinska lokva bi mogla biti prepoznata kao tip turističke izložbe usred urbanog grada. Time bi pojedine posjetitelje osvjestili o važnosti očuvanja ekosustava u naseljenim poručjima, te bi možda nekome dali ideju za revitalizaciju njemu znanog ekosustava.



## 5. LITERATURA I IZVORI

- [1] Materijali s predavanja; Revitalizacija vodotoka, Ožanić N.
- [2] Vodič za izradu Plana revitalizacije vodotoka u Hrvatskoj, Hrvatske vode, Zagreb, 2017.
- [3] Obnova vodotoka-mjera zaštite i poboljšanja rječnog ekosustava, Tadić L. i Blagus M., 2018.
- [4] Internet stranice, <https://www.google.com/maps/place/Humber+River>
- [5] Službene stranice, <https://humber.ca/arboretum/explore/ecosystems/humber-pond.html>, pristup 15.09.2022.
- [6] Internet stranice, <https://www.google.com/maps/place/Yishun+Pond>, pristup 15.09.2022.
- [7] Službene stranice, <https://www.nparks.gov.sg/gardens-parks-and-nature/parks-and-nature-reserves/yishun-pond-park>, pristup 15.09.2022.
- [8] Službene stranice, <https://www.tropicalenvironment.com.sg/yishun-pond-revitalisation>, pristup 15.09.2022.
- [9] Službene stranice, <https://www.biom.hr/završen-projekt-revitalizacija-i-povezivanje-atrakcija-parka-priode-vransko-jezero/>, pristup 15.09.2022.
- [10] Službene stranice, <https://www.vitaprojekt.hr/hr/o-nama/projekti/obnova-i-revitalizacija-i-i-ii-jezera-u-parku-maksimir,12.html> pristup 15.09.2022.
- [11] Službene stranice, <https://park-maksimir.hr/zapoceli-radovi-na-prvom-i-drugom-jezeru-u-parku-maksimir/>, 15.09.2022.
- [12] Monografija općine Medulin, Skupina autora, 2013.
- [13] Službene stranice, <https://www.istriago.net/hr/medulinska-lokva/>, pristup 02.11.2022.
- [14] Privatna zbirka gospodina Andreja Badera
- [15] Internet stranice, <https://www.google.com/maps>
- [16] Internet stranice, <https://geoportal.dgu.hr/>
- [17] Službene stranice, <https://www.bioportal.hr/gis/> pristup 30.10.2022.
- [18] Službene stranice, <http://medulin.hr/>, pristup 18.09.2022.
- [19] Internet stranice, <https://ispu.mgipu.hr/>
- [20] Službene stranice, <https://www.meteoblue.com>, pristup 16.09.2022.
- [21] Službene stranice, <https://www.facebook.com/>, Medulinska lokva
- [22] Završni rad, Analiza ekološkog stanja Medulinske lokve, Kinkela B., Sveučilište Jurja Dobrila u Puli, 2022.
- [23] Internetske stranice, <https://weatherspark.com/h/y/75021/2021/Historical-Weather-during-2021-in-Medulin-Croatia#Figures-Pressure>, pristup 01.02.2023.

[24] *Crvenica u području Kvarnera: geomorfološki uvjeti postanka*. Acta Geographica Croatica, Benac Č. i Durn G., 1997

[25] *Hydrometric and Water Quality properties od the Medulin Pond (Republic of Croatia)*, Sušanj Čule I., Volf G., Ožanić N., Ružić I., Građevinski fakultet u Rijeci, 2022.

[26] *Internetske stranice*, <https://www.glasistre.hr/istra/2023/05/07/svi-za-lokvu-lokva-za-sve-stotinjak-medulinaca-u-akciji-uređenja-okolisa-861512> , pristup 10.06.2023.

[27] *Internet stranice*, <http://google.com/>

## 6. NACRTNA DOKUMENTACIJA

*LIST 1: Situacija*

*LIST 2: Prikaz Medulinske lokve sa ucrtanom granicom obuhvata zahvata revitalizacije*

*LIST 3: Prikaz odnosa javnog i privatnog vlasništva unutar granica obuhvata*

*LIST 4: Situacijski prikaz odnosa površina Medulinske lokve i pripadajućeg zelenila (flora i fauna) unutar granica obuhvata zahvata*

*LIST 5: Situacijski prikaz prometnice planirane za rekonstrukciju u sklopu zahvata revitalizacije*

*LIST 6: Situacijski prikaz postojećeg stanja Medulinske lokve*

*LIST 7: IDEJNO RJEŠENJE: Situacija željenog stanja*


*LIST 8: IDEJNO RJEŠENJE: Poprečni presjek prometnice; 1-1, 2-2*



<b>G</b> <b>F</b> GRADEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: <b>REVITALIZACIJA MEDULINSKE LOKVE</b>		Sadržaj nacrt: Situacija	
Student: Andrija MINIĆ, bacc.ing.aedif.		Kolegij: REVITALIZACIJA VODOTOKA	
Mentor: prof.dr.sc. Nevenka Ožanić, dipl.ing.grad	Datum: 17.06.2023	Mjerilo: 1:600	List: <b>1</b>
Komentor: doc.dr.sc. Ivana SUŠANJ ČULE, mag.ing.aedif.			






**LEGENDA:**

Granica obuhvata zahvata (cca. 11 500 m<sup>2</sup>) 

<b>G</b> <b>F</b> GRADEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: <b>REVITALIZACIJA MEDULINSKE LOKVE</b>		Sadržaj nacrt: Prikaz Medulinske lokve sa ucrtanom granicom obuhvata zahvata revitalizacije	
Student: Andrija MINIĆ, bacc.ing.aedif.		Kolegij: REVITALIZACIJA VODOTOKA	
Mentor: prof.dr.sc. Nevenka Ožanić, dipl.ing.grad	Datum: 17.06.2023	Mjerilo: 1:600	List: <b>2</b>
Komentor: doc.dr.sc. Ivana SUŠANJ ČULE, mag.ing.aedif.			



**LEGENDA:**

- Granica obuhvata zahvata (cca. 11 500 m<sup>2</sup>) 
- Javno vlasništvo (cca. 10 728 m<sup>2</sup>) 
- Privatno vlasništvo (772 m<sup>2</sup>) 

<b>G</b> <b>F</b> GRADEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: <b>REVITALIZACIJA          MEDULINSKE LOKVE</b>		Sadržaj nacrt: Prikaz odnosa javnog i privatnog vlasništva unutar granica obuhvata	
Student: Andrija MINIĆ, bacc.ing.aedif.		Kolegij: REVITALIZACIJA VODOTOKA	
Mentor: prof.dr.sc. Nevenka Ožanić, dipl.ing.grad	Datum: 17.06.2023	Mjerilo: 1:600	List: <b>3</b>
Komentor: doc.dr.sc. Ivana SUŠANJ ČULE, mag.ing.aedif.			



### LEGENDA:

- Granica obuhvata zahvata (cca. 11 500 m<sup>2</sup>)
- Zelenilo (cca. 5 375 m<sup>2</sup>)
- Vodno lice Medulinske lokve (cca. 3 300 m<sup>2</sup>)

GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: <b>REVITALIZACIJA          MEDULINSKE LOKVE</b>	Sadržaj nacrtā: Situacijski prikaz odnosa površine Medulinske lokve i pripadajućeg zelenila (flora i fauna) unutar granice obuhvata zahvata		
Student: Andrija MINIĆ, bacc.ing.aedif.	Kolegij: REVITALIZACIJA VODOTOKA		
Mentor: prof.dr.sc. Nevenka Ožanić, dipl.ing.grad	Datum: 17.06.2023	Mjerilo: 1:600	List: <b>4</b>
Komentor: doc.dr.sc. Ivana SUŠANJ ČULE, mag.ing.aedif.			



**LEGENDA:**

- Granica obuhvata zahva'ta (cca. 11 500 m<sup>2</sup>)
- Zelenilo (cca. 5 375 m<sup>2</sup>)
- Vodno lice Medulinske lokve (cca. 3 300 m<sup>2</sup>)
- Prometnica (cca. 2 825 m<sup>2</sup>)

GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: <b>REVITALIZACIJA          MEDULINSKE LOKVE</b>	Sadržaj nacrtā: Situacijski prikaz prometnice planirane za rekonstrukciju u sklopu zahvata revitalizacije		
Student: Andrija MINIĆ, tacc.ing.aedif.	Kolegij: REVITALIZACIJA VODOTOKA		
Mentor: prof.dr.sc.Nevanka Ozarić, dipl.ing.grad Komentor: doc.dr.sc.Ivana SUŠANI ČULE, maj.ing.aedif.	Datum: 17.06.2023	Mjerilo: 1:600	List: <b>5</b>





**LEGENDA:**

- Granica obuhvata zahvata (cca. 11 500 m<sup>2</sup>)
- Vodno lice Medulinske lokve (cca. 3 300 m<sup>2</sup>)
- Prometnica (cca 2 825 m<sup>2</sup>)
- Postojeće zelenilo (cca. 1 830 m<sup>2</sup>)
- "Svi za Lokvu, Lokva za sve" (cca. 300 m<sup>2</sup>)
- Potencijalno za uređivanje (cca. 3 150 m<sup>2</sup>)
- Parking-podloga od tucanika (cca. 4 PM)
- Ograde od metanih stupića
- Info tabla
- Klupice
- Ulična rasvjeta

GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: <b>REVITALIZACIJA          MEDULINSKE LOKVE</b>		Sadržaj nacrt: Situacijski prikaz postojećeg stanja Medulinske lokve	
Student: Andrija MINIĆ, tacc.ing.aedif.		Kolegij: REVITALIZACIJA VODOTOKA	
Mentor: prof.dr.sc.Nevenka Ozanić, dipl.ing.grad	Datum: 17.06.2023	Mjerilo: 1:600	List: <b>6</b>
Komentor: doc.dr.sc.Ivana SUŠANI ČULE, maj.ing.aedif.			

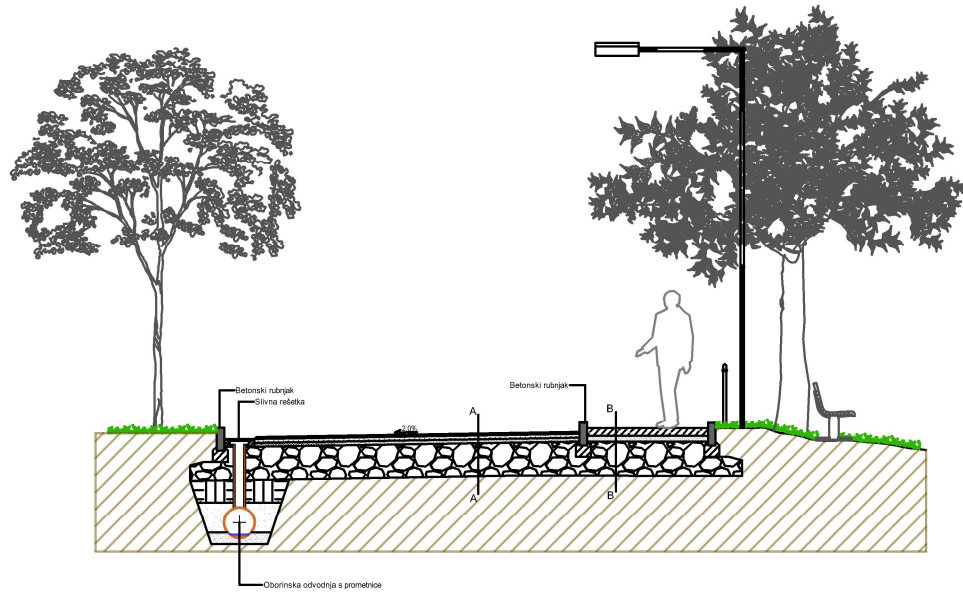


### LEGENDA:

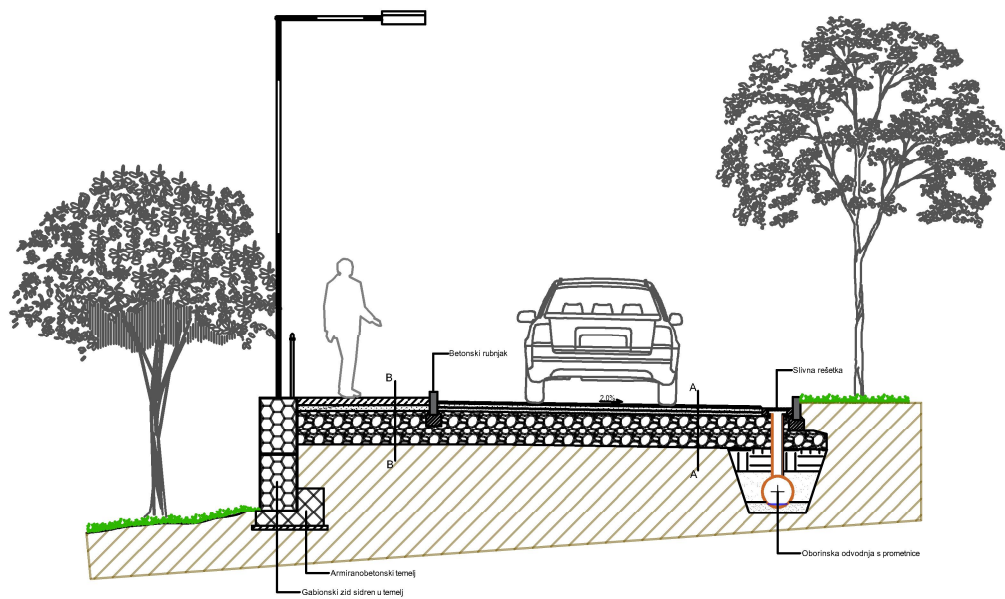
- Granica obuhvata zahva'a (cca. 11 500 m<sup>2</sup>)
- Vodno lice Medulinske lokve (cca. 3 300 m<sup>2</sup>)
- Prometnica-završni sloj kamena kaldrma (cca. 2 825 m<sup>2</sup>)
- Postojeće zelenilo (cca. 1 830 m<sup>2</sup>)
- "Svi za Lokvu, Lokva za sve" (cca. 300 m<sup>2</sup>)
- Usporivač prometa "ležeći policajac"
- Parking-podloga od tucanika (cca. 4 PM)
- Ograde od metanih stupića
- Info tabla
- Klupice
- Ulična rasvjeta
- Šetnica širine 160 cm-završna obloga drvo
- Štjunčana staza
- Gablionski zid prometnice
- Prometni znak "Zona 30"
- Prometni znak "Zona 20"
- Područje pod videonadzorom
- Mjesto sastajanja/pogled na lokvu sa uzvišerja "Simbol "Cvijet života" izveden u kamenu položenom na zbijenom sloju tucanika

<b>G</b> <b>F</b> GRADEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: <b>REVITALIZACIJA MEDULINSKE LOKVE</b>		Sadržaj nacрта: IDEJNO RJEŠENJE Situacija željenog stanja	
Student: Andrija MINIĆ, tacc.ing.aedif.		Kolegij: REVITALIZACIJA VODOTOKA	
Mentor: prof.dr.sc. Nevenka Ožanić, dipl.ing.grad	Datum: 17.06.2023	Mjerilo: 1:600	List: <b>7</b>
Komentor: doc.dr.sc. Ivana SUŠANI ČULE, maj.ing.aedif.			

PRESJEK 1-1



PRESJEK 2-2



KONSTRUKCIJA PROMETNICE (A-A)

1. Kamena kaldrma
2. Fini pijesak
3. Vodonepropusna barijera
4. Krupni pijesak
5. Zbijeni sloj tucanika
6. Zemlja

KONSTRUKCIJA ŠETNICE (B-B)

1. Podna obloga (drvo)
2. Zbijeni sloj pijeska
3. Zbijeni sloj tucanika
4. Zemlja

<b>G</b> <b>F</b> GRAĐEVINSKI FAKULTET, SVEUČILIŠTE U RIJECI			
Diplomski rad: <b>REVITALIZACIJA          MEDULINSKE LOKVE</b>		Sadržaj nacрта: <b>IDEJNO RJEŠENJE          Poprečni presjek prometnice          1-1 i 2-2</b>	
Student: Andrija MINIĆ, bacc.ing.aedif.		Kolegij: REVITALIZACIJA VODOTOKA	
Mentor: prof.dr.sc. Nevenka Ožanić, dipl.ing.grad	Datum: 17.06.2023	Mjerilo: 1:100	List: <b>8</b>
Komentor: doc.dr.sc. Ivana SUŠANJ ČULE, mag.ing.aedif.			