

Revitalizacija industrijske zone uz vodotok Rječinu

Mavrinac, Maria

Master's thesis / Specijalistički diplomski stručni

2019

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:157:847231>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



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 U RIJECI

Maria Mavrinac

Revitalizacija industrijske zone uz vodotok Rječinu

Diplomski rad

Rijeka, 2019.

SVEUČILIŠTE U RIJECI
GRAĐEVINSKI FAKULTET U RIJECI

Specijalistički diplomski stručni studij
Graditeljstvo u priobalju i komunalna infrastruktura
Revitalizacija vodotoka

Maria Mavrinac

JMBAG : 0114024865

Revitalizacija industrijske zone uz vodotok Rječinu

Diplomski rad

Rijeka, rujan 2019.

Naziv studija: **Specijalistički diplomski stručni studij**

Znanstveno područje/područja: Tehničke znanosti

Znanstveno polje/polja: Građevinarstvo

Znanstvena grana/grane: Hidrotehnika

Tema završnog/diplomskog rada

REVITALIZACIJA INDUSTRIJSKE ZONE UZ VODOTOK RJEČINU
REVITALIZATION OF THE INDUSTRIAL ZONE ALONG THE RIVER RJEČINA

Kandidat: **MARIA MAVRINAC**

Kolegij: **REVITALIZACIJA VODOTOKA**

Završni/Diplomski rad broj:

Zadatak:

Zadatak ovoga Diplomskoga rada je istražiti koncept revitalizacije vodotoka kroz opis postupaka izrade projekta revitalizacije vodotoka. Nadalje je potrebno opisati svrhu i korištene materijale pri izvedbi revitalizacije vodotoka te hidrauličke izračune koji se koriste pri dimenzioniranju hidrotehničkih objekata. Na primjeru vodotoka Rječina na lokaciji i području Martinovog Sela razviti idejni koncept revitalizacije vodotoka. Cilj je postojeću regulaciju toga vodotoka prilagoditi potrebama lokalne zajednice te prirodi toga područja. Idejni koncept je potrebno izložiti opisno te nacrtom dokumentacijom kao i vizualizacijama.

Tema rada je uručena: 15. veljače 2019.

Mentorica:

prof. dr. sc. Nevenka Ožanić, dipl. ing. građ.

IZJAVA

Završni/Diplomski rad izradio/izradila sam samostalno, u suradnji s mentorom/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.

Maria Mavrinac

U Rijeci, 16. rujan 2019.

ZAHVALA

Zahvaljujem se svojoj mentorici prof.dr.sc. Nevenki Ožanić dipl.ing.građ. koja mi je pomogla sa svojim stručnim savjetima, smjernicama i znanjem u pisanju ovog diplomskog rada.

Također, zahvale idu cijeloj mojoj obitelji, posebice mojoj sestri Marti koja je uvijek uz mene i vjeruje u moj uspjeh.

Stoga, ovaj diplomski rad i posvećujem sestri Marti, kao uspomenu na naše zajedničko djetinjstvo i odrastanje na Rječini.

SAŽETAK

Cilj ovoga rada je dati moguće rješenje uređenja gornjeg toka Rječine na području Martinovog Sela. Područje revitalizacije locirano je na Grobniku i započinje od mosta u Martinovom Selu pa sve do mosta Luke na Rječini. Postupak revitalizacije ćemo vršiti pomoću Vodiča za izradu Planova revitalizacije vodotoka u Hrvatskoj.

Priroda uz tok Rječine je netaknuta i nisu predviđene velike izmjene krajolika niti izvođenje većih građevinskih radova. Područje revitalizacije obuhvatiti će gornji tok Rječine na način da će se iskoristi priroda uz Rječinu bez uništavanja i većih sječa drveća, bez ugrožavanja biljnog i životinjskog svijeta. Na desnoj strani toka Rječine predviđeno je izgraditi drvenu šetnjicu koja počinje kod mosta u Martinovom Selu pa sve do mosta Luke prati tok Rječine. Napravio bi se eko adrenalinski park za djecu koja redovito posjećuju stari Gašparov mlin na slapu Rječine u Martinovom Selu, park ne bi bio namjenjen samo za djecu već i za starije koji će u njemu uživati, uređenje dijela površine gdje će biti postavljene klupice i stolovi za odmor i gdje je predviđena mogućnost kampiranja i roštiljanja koje će biti dostupno svima na korištenje; zatim igralište za rekreaciju-košarka, nogomet, odbojka, badminton. Sve spomenuto biti će okruženo sa postojećim stablima koja rastu uz vodotok Rječinu. Predviđena je izgradnja i jednog objekta i to skloništa za napuštene životinje koje će kao i ljudi imati pristup šumi i livadi uz Rječinu. Na velikoj livadi prema mostu Luke predviđena je sadnja voćki i postavljanje klupica i stolova. Urediti će se šetnica cijelom dužinom vodotoka od Martinovog Sela pa sve do mosta Luke kao i dogradnja i obnova dijelova obale Rječine kojima je za koje se utvrdi da im je potrebno uređenje.

Ovakav način uređenja privukao bi ljude iz grada koji nemaju zelenih površina za odmor, turiste i izletnike koji bi se rado vraćali gdje je funkcionalni i kvalitetano uređeno područje za njih a tako i za njihove ljunimce.

Pristup koji ćemo koristiti za realizaciju projekta biti će proveden kroz "step by step" metodu koja sadrži sedam koraka. U ovom radu ćemo obuhvatiti četiri koraka od sedam, ostale korake zbog manjk dokumentacije i složenosti ćemo samo spomenuti. Postojeće stanje i novo stanje koje želimo ostvariti ćemo detaljno opisati i prikazati slikama.

KLJUČNE RIJEČI: Rječina, revitalizacija, vodotok, Martinovo Selo, priroda, stvarno stanje, željeno stanje

SUMMARY

The aim of this thesis is to give possible solution of arranging the upstream part of river Rječina where it flows through the village of Martinovo Selo. The area of revitalisation is situated in the province of Grobnik starting from the river bridge in Martinovo Selo until the river bridge called Luke on the mentioned river Rječina. We will be going through the procedure of revitalisation using the help of the Guide for Planning revitalisation of the watercourses in Croatia.

The nature surrounding the stream of Rječina is untouched and there are no big changes planned of its landscape nor performances of bigger construction work. The area of revitalisation will include the upstream part of the river Rječina in a way of using its nature without demolishing and cutting trees, endangering its plants and animals. It is predicted to build wooden walking trail starting from the river bridge in Martinovo Selo until the river bridge Luke following the stream of the river Rječina on its right bank. The eco adrenalin park is also predicted to be built for the children that are regularly visiting the old Gašpar mill on the waterfall of Rječina in Martinovo Selo, but not just them, but also for the elderly who will enjoy in it. The part of the land will be used for installing benches and tables for relaxation with the possibility of camping and having barbecue at everyone's disposal to use. Furthermore, a playground for recreation- containing basketball, volleybal, badminton court and football field. Everything mentioned will be surrounded with the already existing trees in the area. Also predicted to built is a shelter for abandoned animals who will have access to the woods and grass fields just like humans do.

On the great grass field towards the river bridge Luke it is planned to plant fruit trees and also install benches and tables. Apart from building mentioned wooden trail on the river's right bank, an enhancement and upgrade of some parts of the river's bank is also planned, according to the established need of doing so.

Mentioned way of arranging the upstream part of river Rječina would attract people from the city who don't have an easy access to green surfaces for vacation, tourists and picnickers who would be gladly coming back to such a functional and quality arranged surface for their needs and the needs of their pets.

The approach we will be using for the realisation of this project is conducted through „step by step“ method containing seven steps. In this thesis we will include four steps out of

seven and the remaining steps will just be mentioned due to the lack of documentation and their complexity. The existing and the new state we would like to achieve will be described in great detail and presented with pictures.

KEY WORDS: Rječina, revitalisation. watercourse, Martinovo Selo, nature, existing state, wanted state

Popis slika

- Slika 1.** Slap u Martinovom Selu (foto: M.Mavrinac, travanj 2016.)
- Slika 2.** Prikaz lokacija mostova na povijesnoj karti Rijeke i Grobinštine [4]
- Slika 3.** Uzužni presjek starog mosta u Martinovom Selu [6]
- Slika 4.** Poprečni presjek starog mosta u Martinovom Selu
- Slika 5.** Most u Martinovom selu; rujan 2011. [8]
- Slika 6.** Most Luke. siječanj 2011. godine [5]
- Slika 7.** Most Luke pogled na kolnik, siječanj 2011. godine [5]
- Slika 8.** Gašparov mlin u Martinovom Selu [7]
- Slika 9.** Unutrašnjost Gašarovog mlina [7]
- Slika 10.** Geološka karta sliva Rječine [9]
- Slika 11.** Hod maksimalnih mjesečnih protoka za postaju Grohovo- Rječina za tri karakteristična razdoblja [2]
- Slika 12.** Nabujala Rječina u Martinovom Selu [11]
- Slika 13.** Rječina izlazi iz svog korita usljed poplave [11]
- Slika 14.** Nabujala Rječina prema mjestu Baštijani [11]
- Slika 15.** Šuma u neposrednoj blizini Rječine prema mjestu Baštijani (foto: M.Mavrinac, srpanj 2016)
- Slika 16.** Mahovina i alge na kamenju, šikara te bjelogorične vrste stabla uz tok Rječine (foto: M.Mavrinac; srpanj 2016)
- Slika 17.** Bjelogorična stabla u neposrednoj blizini Rječine (foto: M.Mavrinac; srpanj 2016)
- Slika 18.** Direktive čije su odredbe sadržane u Planovima upravljanja vodnim područjima [13]
- Slika 19.** Organigram Ministarstva poljoprivrede i Hrvatskih voda [13]
- Slika 20.** Rokovi za izradu organizacije programa PRV-a
- Slika 21.** Shema izrade plana revitalizacije vodotoka [13]
- Slika 22.** Sedam koraka za izradu Plana revitalizacije vodotoka [13]
- Slika 23.** Elemeti od kojih se sastoji svaki korak PRV i koje treba uvažiti pri izradi [13]
- Slika 24.** Procedura za izradu Plana revitalizacije vodotoka sa prikazom prvog, drugog i trećeg koraka [13]
- Slika 25.** Procedura za izradu Plana revitalizacije vodotoka sa prikazom četvrtog, petog, šestog i sedmog koraka [13]

Slika 26. Definiranje opsega projekta u prvom koraku od sedam koraka za izradu PRV [13]

Slika 27. Cesta za Lopaču i Baštijani koja prati tok Rječine uz zelene površine [14]

Slika 28. Velika livada sa šljunčanom stazom na lijevoj strani i rječnim uvalama na desnoj strani [15]

Slika 29. Poljoprivredne površine koje spaja most Luke na glavnoj prometnici [16]

Slika 30. Definiranje stvarnog stanja u drugom koraku od sedam koraka za izradu PRV [13]

Slika 31. Ostaci smeća nakon izletnika u blizini toka Rječine (foto M, Mavrinac. 29.05.2016)

Slika 32. Ostaci roštiljanja i smeća na obali Rječine (foto M.Mavrinac 29.5.2016.)

Slika 33. Tri presjeka; normalni presjek bez kamene obloge te normalni presjek sa kamenom oblogom i normalni presjek sa obaloutvrdom

Slika 34. Izvor Rječine - prikaz srednjih godišnjih preljevnih protoka, Ožanić [1]

Slika 35. Izvor Rječine - prikaz broja dana s presušivanjem preljeva, Ožanić [1]

Slika 36. Stvarno stanje područja uz tok Rječine

Slika 37. Prikaz stvarnog stanja u slikama

Slika 38. Napuštena građevina obrasla zelenilom prema mostu Luke u poljoprivrednom području (foto: M. Mavrinac; kolovoz 2019.)

Slika 39. Definiranje željenog stanja u trećem koraku od sedam koraka za izradu PRV [13]

Slika 40. Most od dvenih trupaca u parku prirode telašćica [17]

Slika 41. Mreža za penjanje uz drvene stanice na stablima za odmor u parku prirode telašćica [17]

Slika 42. Avanturistički adrenalinski park koji nudi mnoštvo zanimljivih aktivnosti u Zadru

Slika 43. Avanturistički adrenalinski park u Zadru za sve uzraste

Slika 44. Livada sa vočkama uz Rječinu (foto: M. Mavrinac; kolovoz 2019.)

Slika 45. Napuštena zgrada koju bi se pretvorilo u sklonište za napuštene životinje (foto: M.Mavrinac; kolovoz 2019.)

Slika 46. Željeno stanje uređenja gornjeg toka u Martinovom Selu prikazano u slikama

Slika 47. Analiza razlike između željenog i stvarnog stanja u četvrtom koraku od sedam koraka za izradu PRV [13]

Popis tablice

***Tablica br.1. Pregled srednjih mjesečnih protoka za razdoblje 1987.-1994. ($m^3 s^{-1}$), Ožanić
[1]***

1. UVOD	13
2. POVIJESNE ZNAČAJKE RJEČINE	16
2.1. MOST U MARTINOVOM SELU	17
2.2. MOST LUKE	19
2.3. GAŠPAROV MLIN U MARTINOVOM SELU	20
3. PRIRODNA OBILJEŽJA GORNJEG TOKA RJEČINE	22
3.1 GEOLOŠKA GRAĐA	22
3.2 KLIMATSKE PRILIKE	23
4. FLORA I FAUNA RJEČINE	28
4.1. BIOLOGIJSKA ISTRAŽIVANJA	30
4.2. BILJNE VRSTE	31
4.3. ZOOLOGIJSKA ISTRAŽIVANJA	33
5. VODIČ ZA IZRADU PLANOVA REVITALIZACIJE VODOTOKA	34
5.1. SVRHA VODIČA	34
5.2. ZAKONSKI OKVIRI.....	35
5.3. PROVEDBA	38
6. RAZRADA I OPISIVANJE KORAKA PREMA "STEP BY STEP" PROCEDURI	41
6.1. PRVI KORAK- DEFINIRANJE OPSEGA PROJEKTA	45
6.1.1. Svrha	45
6.1.2. Načela i metode.....	49
6.1.3. Moguća ograničenja	50
6.1.4. Rezultati.....	50
6.1.5. Alati	50
6.2. DRUGI KORAK – OPIS STVARNOG STANJA	51
6.2.1. Svrha	51
6.2.2. Načela i metode.....	53
6.2.3. Moguća ograničenja	60
6.2.4. Rezultati.....	60
6.2.5. Alati	60
6.3. TREĆI KORAK – OPIS ŽELJENOG STANJA	61
6.3.1. Svrha	61
6.3.2. Načela i metode.....	65
6.3.3. Ograničenja.....	67
6.3.4. Rezultati.....	67
6.3.5. Alati	67
6.4. ČETVRTI KORAK: ANALIZA RAZLIKE IZMEĐU ŽELJENOG I STVARNOG STANJA	68
6.4.1. Svrha	68
6.4.2. Načela i metode.....	69
6.4.3. Ograničenja.....	69
6.4.4. Rezultati.....	69
6.4.5. Alati	70
7. ZAKLJUČAK	71

1. UVOD

Rječina je vodotok koja je od velike važnosti za riječko područje, odnosno cijelo Hrvatsko primorje. Rječina ima dužinu oko 19 kilometara, korito joj je prosječne širine od 9-16 metara, izvire na Zviru (Zvirjak), na nadmorskoj visini 323 metara ispod strme litice brda Kičeja (606 m.n.m) i u gradu Rijeci se ulijeva u Jadransko more. Visinska razlika izviranja Rječine i ušća u gradu Rijeci iznosi 325 metara. [1]

Rječina velikim dijelom teče kroz strmi kanjon. U Rijeci se dijeli na Mrtvi kanal (staro korito) i ujedno najdonji dio toka Rječine i novo korito koje je napravljeno u 19. stoljeću. Hidrotehnički zahvati na vodotoku Rječine mogu se podijeliti u dvije skupine: u prvoj skupini su hidrotehnički objekti namijenjeni stabilizaciji protoka, a u drugoj skupini su hidrotehnički objekti namijenjeni stanovništvu i gospodarstvu. Hidrotehnički objekti prve skupine podignuti su kao brane za retenciju protoka (Zala, Sušica) ili kao akumulacije za održivost ekosustava vodotoka Rječine. Izvor Rječine se od 1915. koristi za vodoopskrbu Rijeke, a 1968. kod sela Valići izgrađena je brana za Hidroelektranu Rijeka i nastalo je istoimeno umjetno jezero. Sama elektrana smještena je u podzemlju, neposredno na izlazu Rječine iz kanjonskog dijela, tako da joj srednja raspoloživa energetska razlika visina iznosi cca 203 m. Zbog toga dionica toka Rječine između brane Valići i utoka vode iz HE Rijeka ima u odnosu na prirodno stanje bitno izmijenjeni vodni režim Rječine. Unatoč promjenjivom režimu dosegnuta razina iskorištenosti vodnog potencijala poriječja iznosi 75% (Rubinić, 1997.). Valorizacijom vodnih resursa izmjenjen je prirodni režim otjecanja, pogotovo na djelu toka Rječine od brane Valići pa do ušća u more (Ožanić, 1999.). [1]

Najveći pritoci su joj Sušica, Lužac, Zala, Zahumčica, Golubinka, Ričinica i Borovšćica no oni su uglavnom bujice i veći dio godine su suhi. Vodotok Rječina je karakteristična po velikim produkcijama i pronosu nanosa. (Hrvatske vode - VGO Rijeka, 2002.).

U proljeće (od ožujka do svibnja) i u jesen (od rujna do prosinca) Rječina često poplavljuje (slika 1.), dok u ljetnom razdoblju presušuje. Rječina je karakterističan krški vodotok kod kojeg se ogromne vodene mase naglo gube i iz maksimuma prelaze u minimum. Prostor uz Rječinu koji planiramo urediti, osmislio bi se tako da neometano funkcionira bez obzira na njezine velike oscilacije u vodotoku kada zna preplaviti odnosno razdoblje kada presušuje. Šetnjica uz Rječinu bi se dobro isprojektirala tako da ne preplavljuje za vrijeme velikih

poplava i ostane prohodna kroz cijelu godinu. Zelena područja uz Rječinu koja planiramo urediti neće preplaviti jer je korito Rječine kontrolirano i uređeno.

Iz bogatih podzemnih krških izvora Rječine i Zvir, a tako i bunari Martinšćica, izvori Perilo, Dobra i Dobrica se zahvaća Riječka voda. Voda koja se nalazi u izvorima je najčišća voda i ona svojim kruženjem u prirodi sa padalinama- snijegom, tučom, kišom dopijeva u korito rijeke. Ujedno okolne planine topljenjem snijega slovenski Snežnik, grobničke planine i polja bogata oborinama; pospješuju povećavanje vodnog kapaciteta izvorišta. Riječka voda je u svom izvornom stanju prirodno vrlo čista i pogodna za piće.

U povijesti su mlinovi na Rječini bili jedan od glavnih izvora opskrbe ljudi sa pitkom vodom. Zbog dovoljne količine vode kroz godinu omogućavala je neprekidan rad čak 27 mlinova koji su se smjestili na njezinom toku. Nažalost danas su svi mlinovi postali napuštene ruševine osim jednom mlina koji i dan danas radi, a to je mlin u Martinovom Selu "Gašparov mlin". Uz uređenjem područja uz tok Rječine u Martinovom Selu omogućilo bi dolazak većeg broja posjetitelja koji bi se informirali o starom mlinu koji radi i tako se povijest nebi nikad zaboravila.



Slika 1. Slap u Martinovom Selu (foto: M.Mavrinac, travanj 2016.)

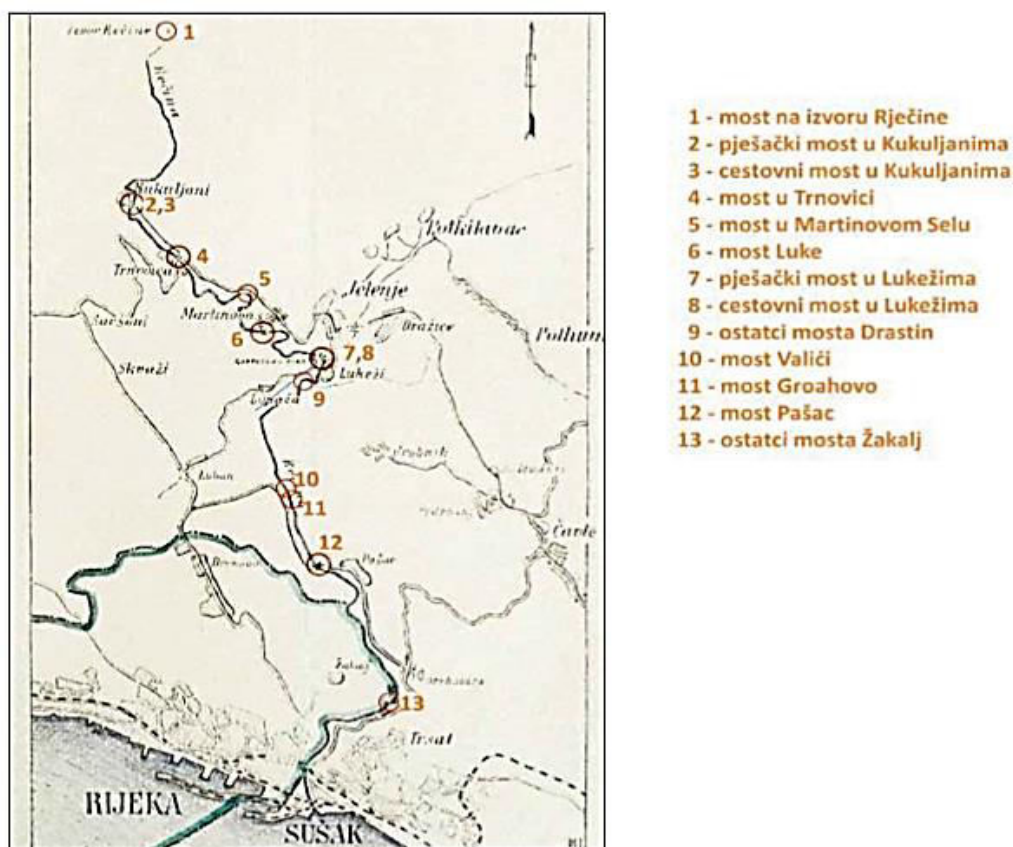
U današnje vrijeme gdje je sve ubrzano i ne njuju se stari običaji i tradicije, mlin bi postalo prava atrakcija za sve posjetitelje i izletnike u Martinovom Selu.

Paralelno sa gradnjom mlinova, grade se i mostovi preko Rječine koji su omogućavali ljudima neometani prijelaz bez obzira na vodostaj Rječine. Od izvora pa sve do njezina ušća na gornjem toku Rječine zabilježeno je 13 mostova. U ovom radu spomenuti ćemo dva mosta koji obuhvaćaju naše područje uređenja uz Rječinu u Martinovom Selu; most u Martinovom Selu i most Luke. Sa mosta u Martinovom Selu se pruža veličanstven pogled na slap Rječine koji ni jednog prolaznika preko njega ne ostavi ravnodušnim. Most Luke spaja prometnicu sa poljoprivrednim poljima i zelenilom.

2. POVIJESNE ZNAČAJKE RJEČINE

Rječina se prvi puta spominje u 2. stoljeću nove ere, od tada je budila interes mnogih osnivača kao pogodna lokacija za razvoj industrije i mornarice. Njeno porječje pokriva površinu od dvjestotinjak četvornih kilometara i njezina povijest se veže uz najranije pojave ljudskog postojanja na ovom prostoru. Kontinuitet granice koje su tijekom mnogih stoljeća određivali strateški interesi nekoliko država održan je se sve do kraja Drugog svjetskog rata, pa je prostorna cjelina samo djelom bila i povijesna. Rječina usprkost suprostavljenim političkim stranama, shvaćena je kao zajednička briga i zajedničko dobro. [3]

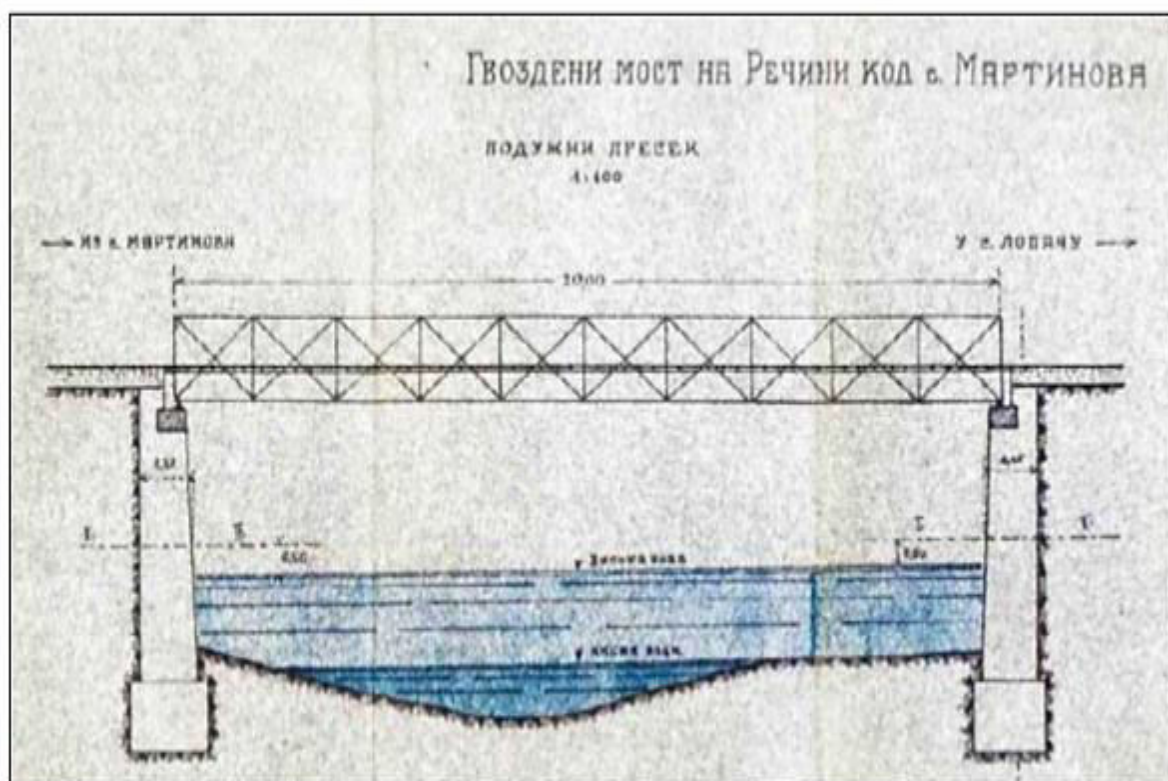
Još u prapovijesti je nastanjeno područje uz Rječinu i oko njega su se izgradila malena sela koja postoje i dan danas. Kada još nije bilo izgrađenih mostova ljudi su morali znati na kojim djelovima prelaziti Rječinu i to je bilo moguće za vrijeme sušnih razdoblja preko nekog prirodnog plićaka ili jašući na životinji [4]. Krajem 19. stoljeća u gornjem toku Rječine postojali su mostovi u Kukuljanima, Trnovici, Martinovom Selu, Lukežima, Grohovu i Valićima te most kod Žakaljskog mlina [5]. Od izvora pa sve do njezina ušća na gornjem toku Rječine zabilježeno je 13 mostova (slika 2.).



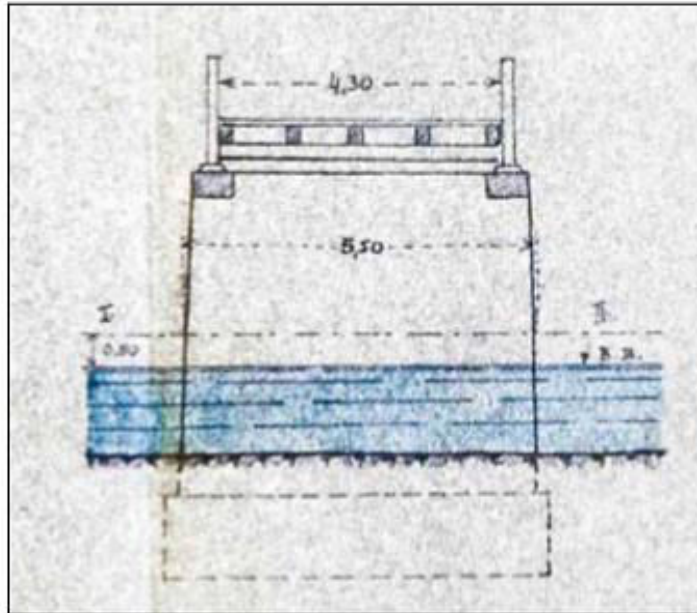
Slika 2. Prikaz lokacija mostova na povijesnoj karti Rijeke i Grobinštine [4]

2.1. Most u Martinovom Selu

Most u Martinovom Selu je u prošlosti više puta bio izgrađen, 1852. godine velika bujica je porušila većinu mostova na Grobinštini i jako oštetila most u Martinovom Selu. Jaka snaga vode ga je skoro uništila ali se zbog svoje solidne gradnje i čvrstoće uspio održati. 1883. godine most se do kraja uništio jer se u međuvremenu nije obnovio. Sagradio se privremeni dveni most na ostacima stušenog mosta. U ožujku 1890. Ggodine općinski odbornik I. Juričić prijavljuje nadležnim vlastima opasnost dvenog mosta za prolaznike koji je u vrlo lošem stanju. 1898. godine desila se velika poplava koja je privremeni drveni most u potpunosti srušila. Most se nalazio na važnoj cesti koja je povezivala Rijeku sa zaleđem, uspješno je obnovljen već 1899. godine [4]. Obnovljeni most je jednorasponski uzdužnim smjerom i izgrađen je čeličnim rešetkastim konstrukcijskim sustavom raspona 20 metara sa kolničkom konstrukcijom upuštenoj između pojaseva rešetkastih nosača (slika 3 i 4).



Slika 3. Uzužni presjek starog mosta u Martinovom Selu [6]



Slika 4. Poprečni presjek starog mosta u Martinovom Selu

Današnji most izveden je preko dva jednaka raspona pojedinačne dužine 10 m. Od klesanog kamena izgrađeni su upornjaci i stup u koritu. Dva uzdužna čelična nosača povezane pločom čine nosivu rasponsku konstrukciju. (slika 5). Sa ovog mosta se pruža lijepi pogled na slap Rječine kada nisu ljetni mjeseci i sušno razdoblje.



Slika 5. Most u Martinovom selu; rujn 2011. [8]

2.2. Most Luke

Most Luke nalazi se između mjesta Trnovice i Martinovog Sela, spaja glavnu prometnicu na lijevoj obali sa poljoprivrednim površinama na desnoj obali rijeke [4]. Most je napravljen od kontinuirane armiranobetonske ploče (slika 6). Kolnička konstrukcija je prilagođena mostu, nakon mosta više nema kolničke konstrukcije prema zelenoj površini (slika 7). Do poljoprivrednih površina se može doći makadamskom bijelom cestom koja je prohodna za automobil a tako i za šetnje. Preko mosta nema puno prometa, izletnici i poljoprivrednici koji imaju svoja polja preko mosta Luke.



Slika 6. Most Luke. siječanj 2011. godine [5]



Slika 7. Most Luke pogled na kolnik, siječanj 2011. godine [5]

2.3. Gašparov mlin u Martinovom Selu

Duž cijelog toka Rječine u povijesti se nalazio niz mlinova. Prvi mlinovi se spominju krajem 14. stoljeća i u to vrijeme postojala su tek dva mlina, od 15. stoljeća su se sve više krenuli graditi. Do kraja 18. stoljeća velike obitelji Lukežići i Juretići bili su vlasnici najpoznatijih mlinova u Lukežima i Martinovom Selu.

Gašparov mlin u Martinovom selu je jedini mlin koji još uvijek radi (slika 8.). Mlin služi kao turistička atrakcija ali i za potrebe ljudi koji dolaze po domaće samljeveno brašno (slika 9). Posjetitelji mogu razgledati i unutrašnjost starog mlina i u njemu predmete poput starog sita koji je star više od 200 godina .



Slika 8. Gašparov mlin u Martinovom Selu [7]

Postoji priča kako je nastalo Martinovo Selo, prije 350 godina iz dalmacije se doselio Martin Juretić i pomogao podignuti mlin na Rječini zajedno sa svojih devet sinova. Mlin je bio od velikog značenja i doprinjeo je razvoju cijelog naselja. U čast njemu mjesto je dobilo ime Martinovo Selo.



Slika 9. Unutrašnjost Gašparovog mlina [7]

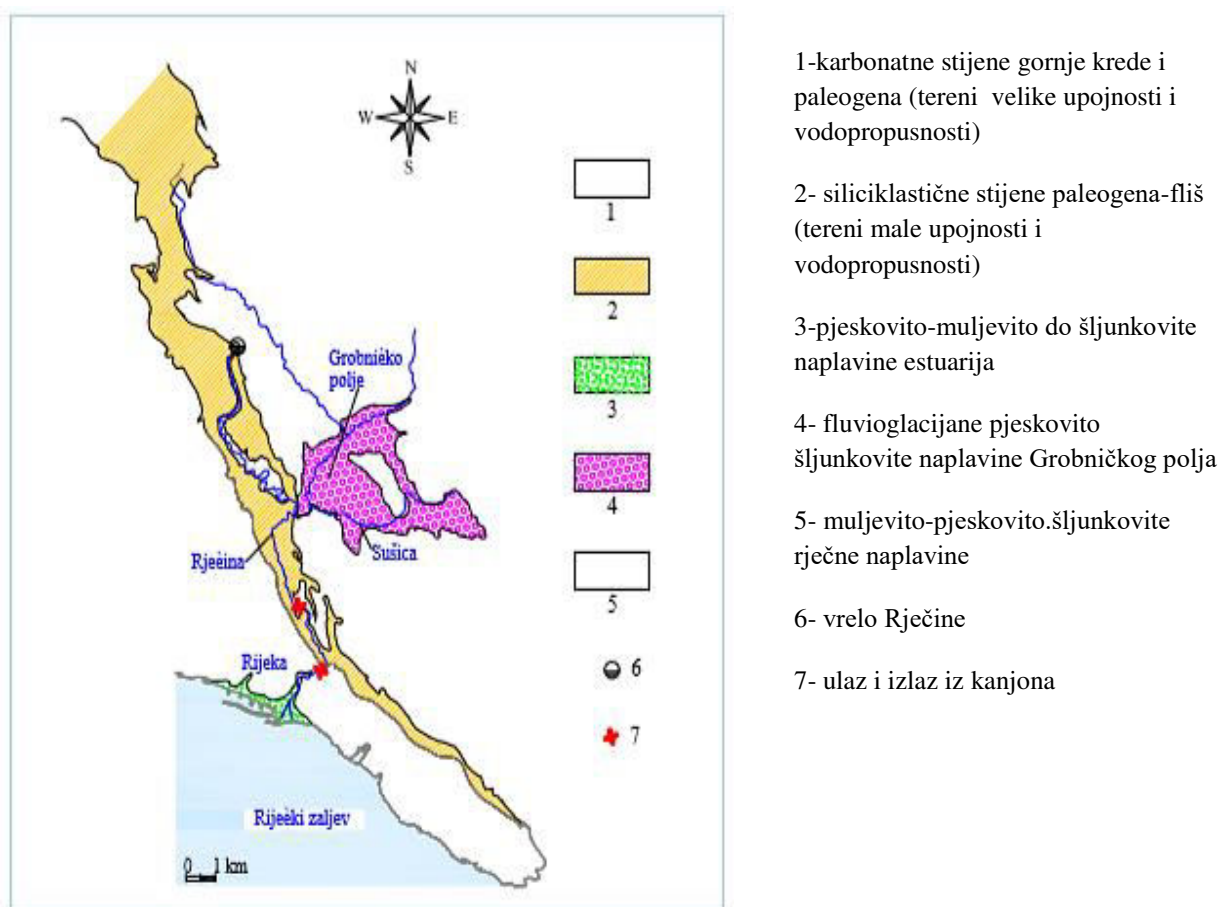
Gašparov mlin je danas spomenik kulture, samo djelovanje mlina i prostor oko njega oslikava život nekih davnina, malo i zaboravljenih vremena. Mlin je najbolje posjećena atrakcija Grobnišćine kojega tijekom cijele godine posjećuje na stotine mališana, kako vrtića tako i osnovnoškolaca. I uz te atrakcije Gašparov mlin postaje i omiljeno “slikalište” mladenaca. [7]

3. PRIRODNA OBILJEŽJA GORNJEG TOKA RJEČINE

Rječina je najvažniji vodotok Hrvatskog primorja koja se već 100 godina koristi u vodoopskrbi. U podnožju planina Gorskog kotara je vrelo koje drenira podzemnu vodu iz krškog zaleđa. Voda Rječine se ujedno koristi i za proizvodnju električne enerije iz brane i akumulacije Valići. Ušće Rječine je smješteno u samom centru grada Rijeke dok je izvor Rječine okružen zelenilom u mjestu Kukuljani na Grobniku. Vodotok Rječine zna biti bujičnog karakteristika pa se stvaraju velike oscilacije protoka. To uzrokuje velike poplave koje znaju raditi štete naseljima smještenih uz korito Rječine. Ukupna površina sliva Rječine iznosi 218 km², posredni podzemni slijev je puno veći ali teško je sa sigurnošću točno odrediti taj podatak zbog krškog područja. [3]

3.1 Geološka građa

Slijevno područje Rječine možemo svrstati u period jure, krede i eocena, a geološku građu čine vapnenci i dolomiti (slika 10).



Slika 10. Geološka karta sliva Rječine [9]

Vapnenci čine podlogu karbonatnih naslaga i zasluženi za formiranje krša na gornjem toku Rječine. U doljnjem toku se pojavljuju flišni sedimenti koji heterogenom uslojenošću značajni za površinsko otjecanje .

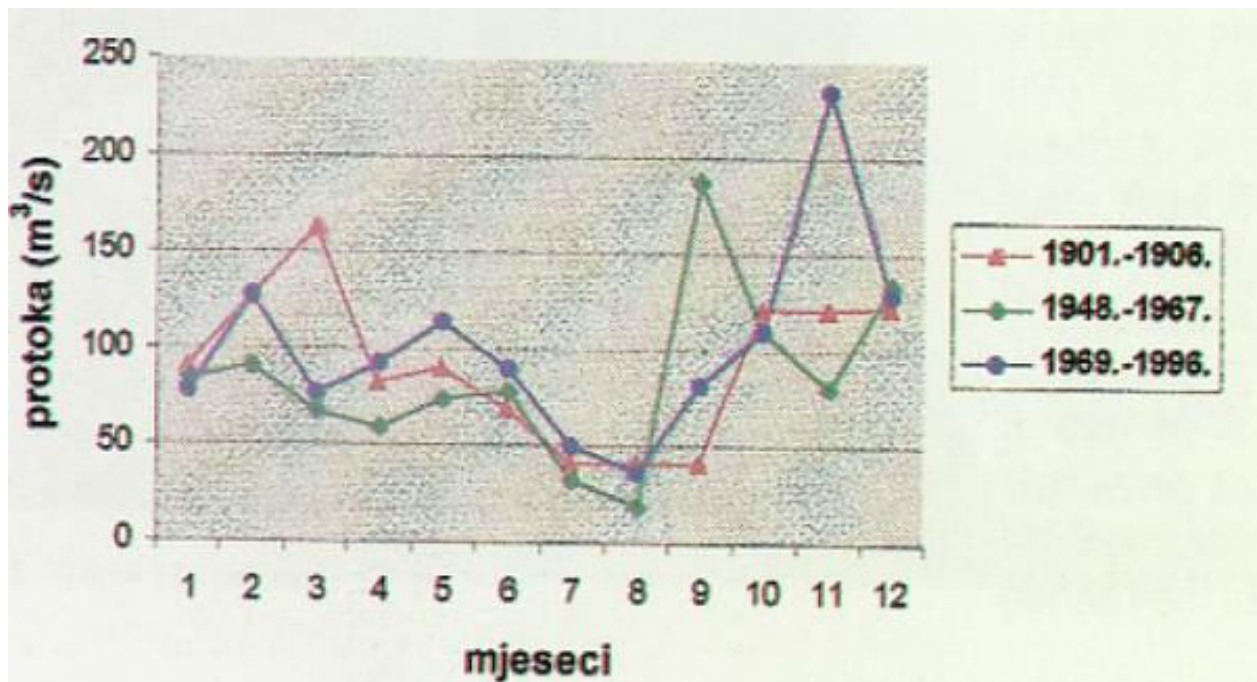
U krškom području vrlo je razvijeno poodzemno cirkuliranje vode pa taj dio podliježe promijeni hidrološkog režima Rječine, sa gubicima vode u njenom koritu [9]. Rječina zbog svog geografskog položaja spada u Jadranski slijev koji je tipičan za krško područje i zbog toga se kaže kako je izvor Rječine krško vrelo.

3.2 Klimatske prilike

Zbog morfološkog područja i geografskog područja klimatske značajke su raznovrsne. Prisutna su dva oborinska režima kod Jadranskog vodnog područja: mediteranski i prijelazni. Najviše oborina se javlja u studenom a najmanje u veljači, a dio u zaleđu Jadranske obale ima obilježja martitimnog oborinskog režima, sa najviše oborina u travnju i studenom, a najmanje u srpnju.

Veliki utjecaj ima nadmoska visina za područje u zaleđu Jadranske obale. Visinska razlika između izvora Rječine i ušća u centru grada iznosi 325 m. Hidrološka značajka Rječine su velike razlike protoka tokom godine. Izdašnost izvora iznosi 7,51 m³/s. Najznačajniji bujični pritok Rječine je Sušica, duljine oko 3 km, njezin protok iznosi 0,72 m³/s, a maksimalni 43,8 m³/s . Sa prostora Grobničkog polja se ovaj vodotok ulijeva u korito Rječine, kod mjesta Lukeži, uzvodno od akumulacije Valići [8].

Kao što smo već spomenuli protok Rječine varira tijekom godine. U ljetnim mjesecima iznosi minimum od 0 m²/s u profilu neposredno od izvorišta i u trajanju oko 30 dana. Maksimalni protok iznosi 439 m³/s u profilu ušća u more. Hod maksimalnih mjesečnih protoka na postaji Grohovo (slika 11). Rječina za tri vodomjerenja (1901- 1906, 1948-1967, 1969-1996.). [1,3],



Slika 11. Hod maksimalnih mjesečnih protoka za postaju Grohovo- Rječina za tri karakteristična razdoblja [2]

Na postaji Grohovo, smještenoj nizvodno od brane Valići, zabilježen je srednji godišnji protok koji iznosi $9,12 \text{ m}^2/\text{s}$ prije izgradnje akumulacije, a danas taj podatak iznosi $1,66 \text{ m}^3/\text{s}$. Korito Rječine gdje se nalaze ostaci starih mlinova, pilana, stupova je veći dio godine suh.

U donjem koritu Rječine stalno teče voda, nalazi se neplavnoj ravnici između izlaza iz kanjona i ušća. Dio te vode izlazi iz odvodnog kanala hidroelektrane (maksimalne propusnosti do $21 \text{ m}^3/\text{s}$) i izvor Zvir (prosječna preljevna protoka za $1,24 \text{ m}^3/\text{s}$). [10]. Sliv Rječine godišnje obilježi oko 10.000 m^3 produkcije i pronosa nanosa, vodnim tokom se transportira 2.000 m^3 nanosa na donjem toku Rječine na dionici od tvornice papira do ušća. Taloženje materija na toj dionici može doprinjeti uzvišenju korita od 10 cm/god . Morsko dno oko ušća postalo je 5 do 10 m pliće.

Možemo reći da prvi regulacijski radovi potječu još iz davne prošlosti kada se javila potreba i čovjekova težnja za iskorištavanjem vodne snage, prvi mlinovi nam ukazuju na tu činjenicu kako se voda usmjeravala na mlinove za iskorištavanje vodne snage. Prvi veći regulacijski radovi odnose se na kontroliranje štetnog djelovanja vode i izvedeni su gradnjom sustavom poprečnih objekata (vodnih stuba) čija je svrha bila spriječiti produbljivanje korita i izazivanje klizišta. Regulacija korita i gradnja zaštitnih objekata je jedan od načina kako se obraniti od poplava (slika 12, 13 i 14).



Slika 12. Nabujala Rječina u Martinovom Selu [11]



Slika 13. Rječina izlazi iz svog korita usljed poplave [11]



Slika 14. Nabujala Rječina prema mjestu Baštijani [11]

Taj način nije trajna zaštita od poplava te se radi na primjeni novijih principa kao što je matematičko modeliranje propagacije poplavnih valova. Ova metoda omogućuje vodnogospodarskim stručnjacima ispitivanje raznih scenarija mogućih poplava i variranje sa raznim parametrima koji neposredno utječu na pojavu poplava [3]. Usporedbom rezultata metode stvara se kvalitetna podloga za odlučivanjem o budućim mjerama zaštite od poplava i predvidjeti moguće štete. Prezentacijom rezultata široj javnosti i nadležnim tijelima, informiramo ih o mogućim opasnostima usljed poplava odnosno usljed djelovanja štetnih voda.

4. FLORA I FAUNA RJEČINE

U zaleđu grada Rijeke i uz tok Rječine smjestilo se pravo bogatstvo netaknutog zelenila. Dolina Rječine je sačuvana i pravi dragulj, zahvaljujući možda nedostatku interesa kod ljudi, korištenja njezine prirode ili jednostavno neinformiranost o bogatstvu koje posjedujemo nedaleko od grada. Ovu još ne toliko istraženu ljepu biljnog svijeta tako i životinjskog, trebamo sačuvati za buduće naraštaje i biti svjesni posljedica ako to izgubimo zbog zanemarivanja i olako shvaćanja ovih zelenih površina uz Rječinu. Priroda može bez nas, ali mi ne možemo bez nje.

B. Mayer (1979, 1982) područje toka Rječine svrstao je u ovih osam jedinica:

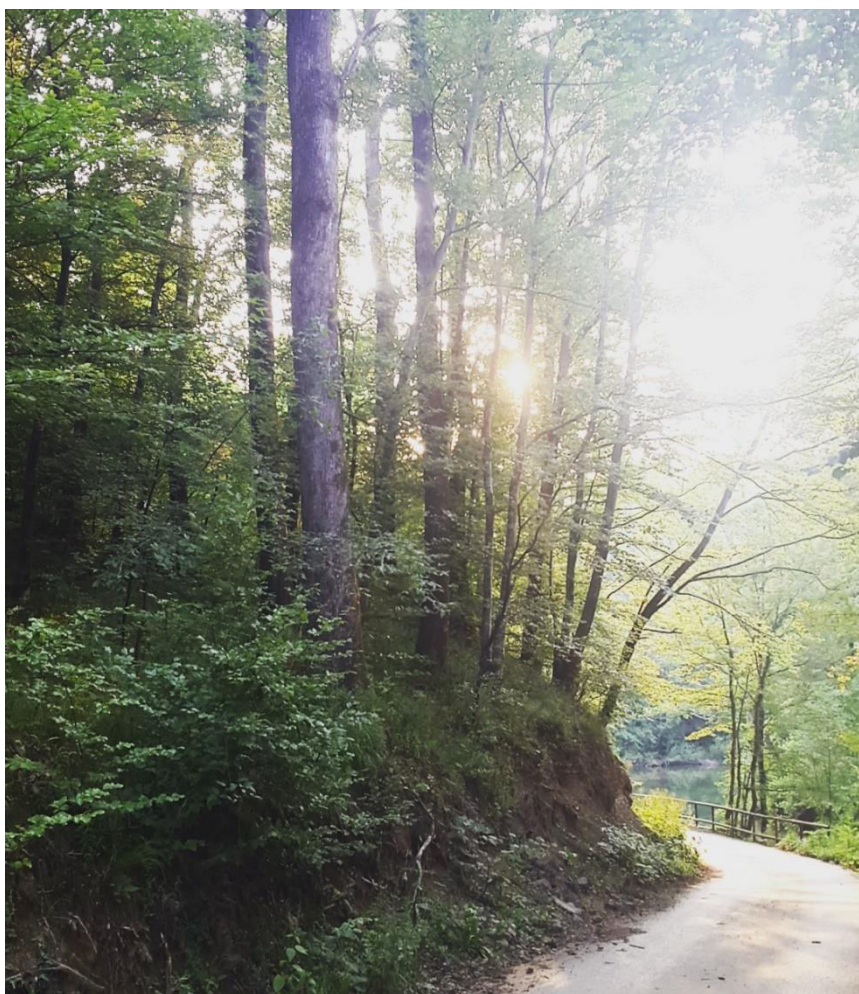
1. Kamenjar (Litosol) na vapnencu i dolomitu
2. Vapnenačko dolomitna crnica (Kalkomelanosol) organomineralna litična
3. Rendzina na siparu plitko karbonatna
4. Eutrično smeđe (Eutrični kambisol) na koluvijalnom nanosu detritusa pješčenjaka
5. Distrično smeđe (Distrični kambisol) na koluviju i na pješčenjaku
6. Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (Kalkokambisol) tipično plitko i srednje duboko
7. Crvenica (Terra rossa) tipična plitka i srednje duboka
8. Rigolano (Rigosol) tlo vinograda (Vitisol) iz fliša terasirana

N. Čulinović (1964) prema stupnju erozije, izradio je preglednu kartu postojećeg stanja na kojoj su označena ta područja i opisane sljedeće površine:

1. Srednja površina erozija (brdske površine pod vegetacijom na flišnoj podlozi). Ove površine su označene na brdima s istočne i zapadne strane Predzvirja i južno od Lopače.
2. Slaba površinska erozija (brdske površine pod erozijom na flišnoj podlozi). nalaze se na obroncima ispred izvora Rječine, oko Kukuljana i Baštijana, zauzimaju i površine na istočnim obroncima brda Luban (499 m.n.v.).
3. Brdske površine dobro sačuvane ili neznatno erodirane (na flišnoj podlozi pod vegetacijom. Označene su oko mjesta Brnelići, Ratulji, Lubarske i Pašca i na predjelu Žaklja.
4. Jako ogoljene površine na podlozi vapnenca (kamenjara ili rijetka šikara). Nalaze se na brdu Gradišće (577 m) i na istočnim padinama Lubna, oko Jelenja, Pašca, G. Orehovice i Katarine.

5. Bolje sačuvane površine na podlozi vapnenca i dolomita (dobro obrasla šikara, šuma ili planinski pašnjak). Pokrivaju brdske površine kod Predzvirja, Kukuljana, Zoretića, Drastina i Grohova.
6. Nisko područje uz vodotoke i poljoprivredne površine bez pojave erozije. Prostiru se na Predzvirju, oko Kukuljana, Zoretića, Milaša, Martinova Sela.
7. Šipari na vapnenastim padinama. Nalaze se oko izvora, kod Grohova i na jugoistočnim strminama Katarine.

Uz ovakva raznolika područja uz Rječinu razvila su se naselja koja imaju tu čast svaki dan doživljavati taj predivni krajolik i pejzaš. Ovakav krajolik bogat je vegetacijom i u neposrednom dodiru sa gradom Rijekom (slika 15). Smješten na mirnom mjestu daleko od tehnologije i zagađenja. Na njemu raste mediterasno bilje (zelenika, smilje) i submediteranske biljne zajednice šuma (hrast, grab, jasen), ljekovito bilje, livade, uneseno biljne vrste (topola, vrba, bagrem bazga, smokva) [3].



Slika15. Šuma u neposrednoj blizini Rječine prema mjestu Baštijani (foto: M.Mavrinac, srpanj 2016)

4.1. Biologijska istraživanja

Od četrdesetih godina prošlog stoljeća na području Rječine su se istraživale biljne vrste. Strani botaničari a tako i naš Rječanin N.T.Host 1928. I 1831. godine zabilježio je značajne podatke o rasprostranjenosti pojedinih vrsta na većim geografskim cjelinama (Flora austriaca, Vol.: I, II, Viennae). J. R. Lorenz (1869) donio je informaciju kako je botaničar Noe objavio popis biljaka riječke okolice u "Almanacco Fiumano" , njegovi herbariji su sačuvani u riječkoj gimnaziji i muzeju u Ljubljani.

Anna Maria Smith britanska biologinja uredila je herbarij biljaka koje su ubrane u okolici Rijeke, točnije u dolini Rječine i Drage i sastavila popis od 697 biljaka. Uz Anne Marie Smith i ovi botaničari su doprinjeli pronalasku biljnih vrsta; Ljudevit Rossi, Dragutin Hirc, K. Untchj, Lajos Simonaki i prof. giovanni Matisz. Treba se istaknuti otkriće L.Simonkaia. Mađarskog botaničara koji je utvrdio na području Rječine kod Žaklja zimzeleni jadranski hrast i opisao ga 1909. godine. *Quercus adriatica* Simk. [12]

Tok Rječine pruža veliki broj biljnih vrsta na tako malom prostoru. Mješanje raznih geografskih flornih elemenata prvi je utvrdio D.Hirc u svom putopisu i zabilježio da kod izvora Rječine rastu zajedno tisa (*Taxus baccata* L.) i crnika (*Quercus ilex* L.). Na tom području zabilježeno je mnogo biljnih vrsta a tako i jedno stablo tise visoko 5 m i uz mnogobrojna stabla crnike.

Kod mjesta Pašac točnije na parcelama "Potok" i "Peretovo"zabilježeno je stablo smreke (*Picea abies* Karst) koje je samoniklo i visoko oko 10 m, promjera 45 m s nekoliko stabilca lovorike (*Laurus nobilis*L) i božikovine (*Ilex aquifolium* L.). Veliku ulogu ima podloga a tako i mješanje geoelemenata, utjecaj vlažnog zraka koji ostaje u kanjonu Rječine, termički utjecaji blizine mora i planina. Izmjenom mikroklimatskih i edafskih faktora na čitavom području Rječine odražava se na floristički sastav pojedinih staništa. [12]

Pojedine biljke ubrajamo u ljekovite a neke su zaštićene vrste, prema N. Plavišić-Gojković (1972) spada: tisa (*Taxus baccata* L.), božikovina (*Ilex aquifolium* L.), lovorolisni likovac (*Daphne laureola* L.) i zlatan (*Lilium martagon* L.). od ljekovitih biljaka spominje se oman, bušinak (*Inula Spiraefolia* L.) ova biljka se u koristi s dobrim uspjehom protiv ugriza zmija.

Z. Pelzer (1964) je obradio šumsku vegetaciju sliva rijeke Rječine, podjelio je područja na zonu primorskog krša i zonu kontinentalnih šuma visokog krša. Zonu primorskog krša do 350 m.n.v. predstavljaju šume i šikare biljnog graba (*Carpinetum orientalis adriaticum* H-ić), u višim predjelima do 850 m.n.v. su šume i šikare crnog graba sa šašikom (*Seslerio-Ostryetum*). Karakteristične vrste drveća su bijeli grab (*Carpinus orientalis* Mill.), crni grab (*Ostrya carpinifolia* Scop.), hrast medunac (*Quercus pubescens* Willd.), crni jasen (*Fraxinus ornus* L.), drijen (*Cornus mas* L.), grmoliki grašar (*Coronilla emerus* L.), bijeli glog (*Crtaegus monogyna* Jacq.). Poljski brijest (*Ulmus minor* L.), klen (*Acer campestre* L.) i obični grab (*Carpinus betulus* L.) koji obitavaju u ponikvama i dragama. Na području toka Rječine zabilježen je pitomi kesten (*Castanea sativa* Mill.), a u zoni izvora i acidofilne šume bukve sa vrijesom (*Calluna vulgaris*L.) i ponegdje se nalazi i bukva (*Fagus sylvatica* L.) [12].

4.2. Biljne vrste

Mješanjem kontinentalnog tipa sa rječnim usjecima i planinskih kosina obrasle raslinjem, odaje na neposrednu blizinu obale a tako i mediteranskih biljnih zajednica. Mješanjem mediteranske i submediteranske klime razvila se bogata flora raznih vrsta ali tako i vegetacija. Sve to stvara jednu predivnu zelenu površinu biljnog svijeta i vegetacije. [3]

Uz Rječinu kod Martinovog sela razvile su se livade, šume i proplanci, prava oaza mira i zelenila. Na livadama u proljeće kada se sve budi i cvijeta, mogu se naći razni cvjetovi i trave koje obitavaju na tom staništu. Neke biljke su divlja orhideja ljubičaste boje koja je zaštićena kod nas a tako i u većem djelu Europe, livadna kadulja je ljekovita biljka, ljutić ili zlatica, sitne djeteline, razne trave, vlasnjača, ivice..

Od grmova prevladava šibika, dren, kalina, kurika, grmovi divlje ruže. Od zeljastih biljaka u proljeće se pojavi visibaba, šuljike, jaglac, verna, šumarica, zubatka, zlatica, jelenjak, slezenica, trnovita paprat, mlječika, mekuš, ciklame, osvik, troutac..

Niz korito Rječine može se vidjeti bršljan, tetivka, puzavice pavitina. Na staništu neposrednog dodira kopna i vode nalazi se vučja noga, konopljuša, veliki podbjeli. Neposredan tok Rječine prate stabla trepetljike, obična bijela vrba. Na kamenju nalazimo tamnozelenu mahovinu, alge i paprat (slika 16).

Šumska predjela uz Rječinu čine bjelogorične vrste hrasta, graba i jasena. Pojavljuje se i hrast kitnjak, hrast lužnjak, gluhi javor, klen, gorski javor, obični grab, gorski brijest, crni jasen, bijeli gorski jasen, bagrem (slika 17)

Ljepotu ove prirode uz Rječinu treba paziti, to je blago koje imamo i trebamo cjeniti ovakvu oazu. Blizina livade i šuma uz Rječinu samo još više upotpunjuju njezinu posebnost i vrijednost. Budućim naraštajima ostaviti dolinu rijeke Rječine u njezinom prirodnom stanju, bez oštećenja i zagađenja.



*Slika 16. Mahovina i alge na kamenju, šikara te bjelogorične vrste stabla uz tok Rječine
(foto:M.Mavrinac; srpanj 2016)*



Slika 17. Bjelogorična stabla u neposrednoj blizini Rječine (foto: M.Mavrinac; srpanj 2016)

4.3. Zoologijska istraživanja

J.R. Lorenz (1869) prema sistematskim kategorijama dao je kratki pregled faune: sisavci (Mammalia), ptice (Aves), vodozemci (Amphibia), kornjaši, kukci (Insecta, Hexapoda), krstaši (Araneidae), tvrdokrilci (Coleoptera), leptiri (Lepidoptera), raznokrilci (Heteroptera), mekušci (Mollusca), stonoge (Myriapoda), kolutičavci (Annelida), rakovi (Crustacea).

Spominju se pastrve kojima je meso crveno kao šarlah, ona se lovi u gornjem i srednjem toku rijeke. Na dnu rječine obitava riječni rak ili kako ga još u Hrvatskoj nazivaju plemeniti rak. Ispod kamenja i među mahovinom i algama utvrdili su ličinke nekih vrsta Ephemera, Plecoptera, Coleoptera, mnogo ličinka porodice Chironomidae i ličinke Trichoptera.

Područje toka Rječine trebalo bi se istražiti detaljnije, provesti detaljna istraživanja životinjskog svijeta. [12]

5. VODIČ ZA IZRADU PLANOVA REVITALIZACIJE VODOTOKA

Vodič za izradu Planova revitalizacije vodotoka rezultat je projekta MEANDER (Mjere revitalizacije i razvoj vodotoka). Svrha ovog vodiča je razviti procedure i kapacitete za praćenje i ocjenu hidromorfološkog stanja na državnoj razini i razviti metodologiju za process tematskog i regionalnog planiranja hidromorfoloških mjera za revitalizaciju vodotoka u skladu sa zahtjevima Okvirne directive o vodama (čl. 8. i 11), Direktiva o pticama i staništima, poznatija kao Natura 2000 (čl. 6.) te Direktiva o poplavama. [13]

Project MEANDAR je proveden u sklopu programa G2G (G2G/V Environmental Facility) nizozemskog Ministarstva infrastructure i okoliša. Svrha G2G programa je pomoći državama koje se kandidiraju za članstvo EU i usmjeriti ih o kriterije za članstvo u EU ili novim državama članicama EU. [13]

Project se sastoji od 4 komponente kojimaju točno definirane aktivnosti i rezultate:

- a) Faza utvrđivanja začetog stanja
 - rezultat: izvješće o začetom stanju uz njegovu suglasnost o ciljevima i detaljima projekta.
- b) Hidromorfološko praćenje
 - rezultat: usvojena metodologija, osoblje za hidromorfološko praćenje i ocjenu u skladu s ODV-om
- c) Vodič za hidromorfološke mjere i revitalizaciju vodotoka u skladu s ciljevima ODV-a, mreže Natura 2000 i Direktive o upravljanju rizicima od poplava
 - rezultat: razvijen pristup za definiranje mjera hidromorfološke revitalizacije vodotoka
- d) Vođenje projekta
 - rezultat: cjeloukupno vođenje projekta

5.1. Svrha vodiča

Svrha ovog vodiča je olakšati izradu Planova revitalizacije vodotoka u Hrvatskoj koja poštuje sve zakone directive o vodama (2000/60/EZ). Vodič nam pomaže tako što nam daje strukturu plana revitalizacije vodotoka, pomaže razumjeti pozadinu revitalizacije vodotoka i daje nam nekoliko primjera mjera koje su se pokazale od pomoći.

Mjere koje imaju za cilj uspostaviti prirodno stanje, funkcioniranje riječnog korita i rijeka bavi se ekološka revitalizacija vodotoka. Kroz prirodne uvjete i procese uspostavlja se revitalizacija vodotoka. Brane, preljevi i hidroelektrane grade se u svrhu sprječavanja erozije, izgradnja kanala sa svrhom da se zaštiti od poplava, onečišćenje vodnih tijela kemikalijama ili otpadnim vodama, vađenje sedimeta iz Rijeka u svrhu povećanja plovnosti su samo od nekih primjera ljudskih aktivnosti i njihovog utjecaja na rijeke.

Postoje i skriveni učinci ljudskog djelovanja kao što je promjena vodnog režima što dovodi u pitanje prirodne procese u rijekama, kao što je taloženje gline i pijeksa, process erozije, sezonsko ili godišnje plavljenje.. To su važni faktori koji doprinose smanjenju prirodnih vrijednosti staništa i ekosustava .Kao posljedica događa se narušavanje i smanjenje riječnih staništa, a tako i narušavanje biljnih i životinjskih vrsta koje borave na tim staništima. U današnje vrijeme mnoge slatkovodne vrste se nalaze na listama ugroženih vrsta.

Mnoge države su poduzele mjere kako se nebi pogoršala voda u rijekama i potocima i to je rezultiralo napretkom za ugrožene riječne sustave. Onečišćenja ispuštanja otpadnih voda i kemikalija se svelo na minimum što je dovelo do povećavanja razina kisika u vodi [13].

5.2. Zakonski okviri

Okvirna direktiva o vodama EU (ODV) u Hrvatskoj napravljena je u skladu sa zahtjevima Direktive o pticama i Direktive o staništima (Natura 2000) te Direktive o procjeni i upravljanju poplavnim rizicima.

ODV treba utvrditi okvire za zaštitu kopnenih površinskih voda, priobalnih voda, prijelaznih voda i podzemnih voda:

- a) poboljšavati i štititi stanje vodnih ekosustava
- b) na temelju dugoročne zaštite raspoloživih resursa , promicati održivo korištenje vode
- c) poboljšanje zaštite i vodnog okoliša kao cilj
- d) osigurati postupno smanjenje onečišćenja podzemnih voda i spriječiti njihovo daljnje širenje

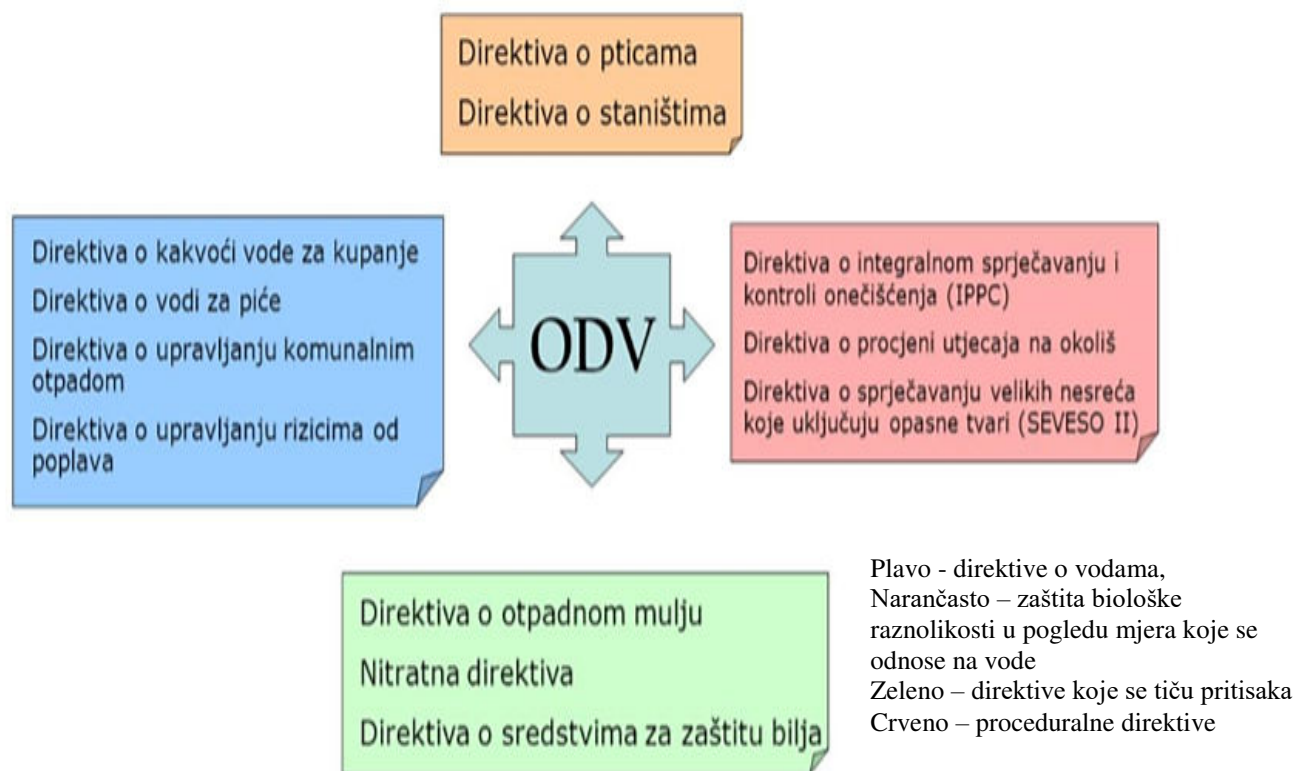
e) doprinjeti ublažavanju posljedica kod suša i poplava

ODV sadrži članke sa propisima kako postupati sa zaštićenim područjima, kao područje Natura 2000 koji spadaju pod Direktivu o staništima i Direktivu o pticama [13].

Direktiva EU o staništima poznata još i kao Direktiva 2000 (2009/43/ EEZ) cilj je osigurati biološke raznolikosti tako da se očuva prirodno stanište divlje faune i flore (slika 18).

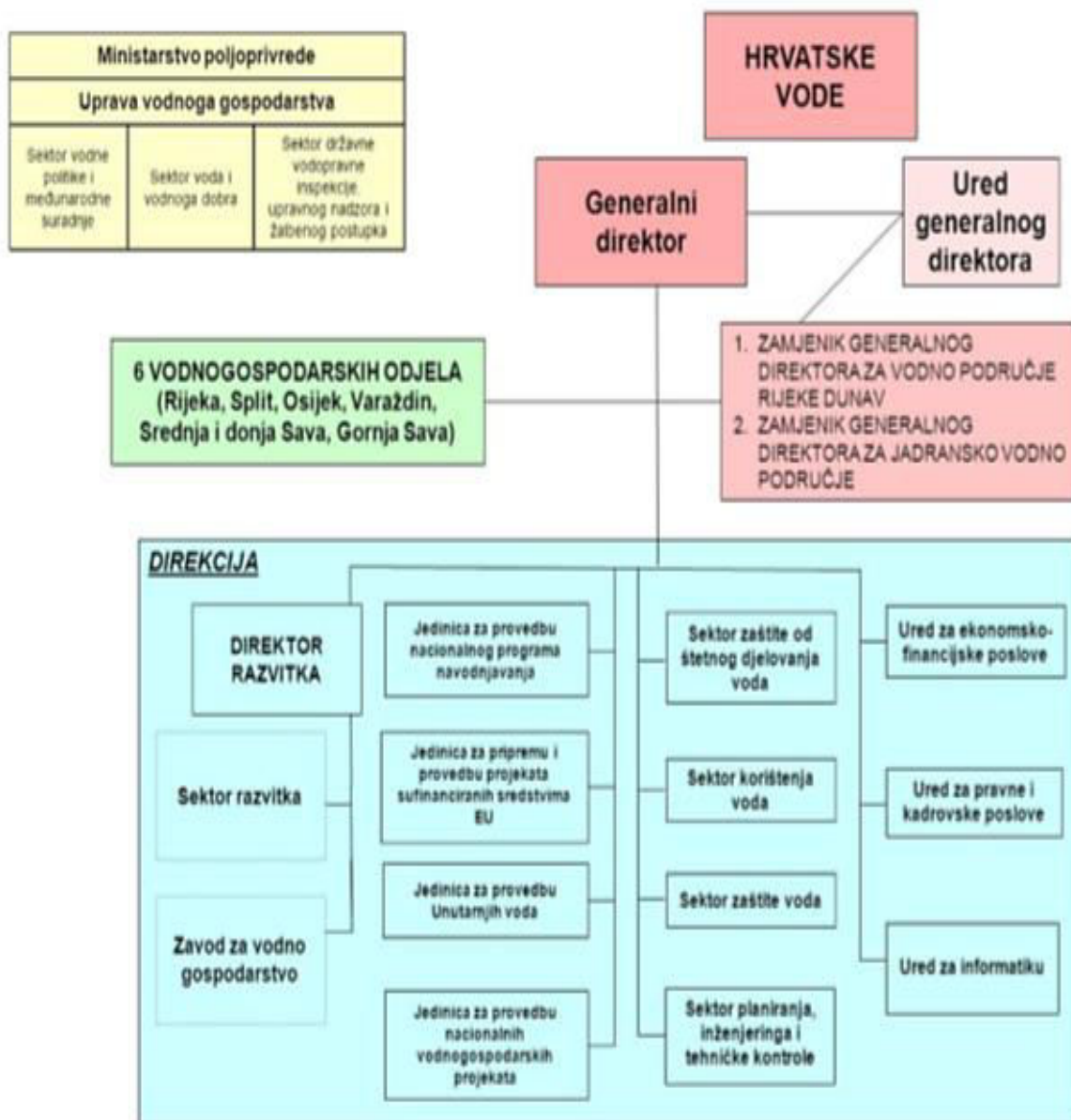
Direktiva EU o pticama isto tako poznata kao Direktiva Natura 2000 (2009/147/EZ, kodificirana verzija Direktive 79/409/EEZ) odnosi se na očuvanje svih vrsta divljih ptica (slika 18).

Direktiva EU o poplavama (20007/50/EZ) cilj je uspostaviti okvire za upravljanje i procjenu poplavnim rizicima s ciljem da se smanje štetne posljedice za ljudsko zdravlje, kulturnu baštinu, okoliš i gospodarsku aktivnost s poplavama [13].



Slika 18. Direktive čije su odredbe sadržane u Planovima upravljanja vodnim područjima [13]

Ove direktive su baza za sve Planove za revitalizaciju vodotoka, postoje još bitnih direktiva koje se isto trebaju uzeti u obzir. Točnije postoji ih jedanaest direktiva čije bi mjere i odredbe bilo korisno uzeti u obzir programa mjera za planove upravljanja slivnim područjem (slika 19).



Slika 19. Organigram Ministarstva poljoprivrede i Hrvatskih voda [13]

Zaštita prirode se uređuje propisom u Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13) i obavezan je za sve institucije i subjekte koji koriste prirodna dobra (šumarstvo, poljoprivreda, i vodno gospodarstvo).

Upravljanje vodama u Hrvatskoj propisano je nacionalnim Zakonom o vodama (NN 153/09, 130/11, 56/13, 14/14), Zakonom o financiranju vodnoga gospodarstva (NN 153/09, 56/13) i pratećim zakonodavstvom, kao i brojnim međunarodnim i bilateralnim sporazumima [13].

Nacionalnim Zakonom o vodama (NN 153/09) uređuju se sljedeća područja:

1. Pravni status voda, vodnoga dobra i vodnih građevina
2. Upravljanje kakvoćom i količinom voda
3. Zaštita od štetnog djelovanja voda
4. Detaljna melioracijska odvodnja i navodnjavanje
5. Djelatnosti javne vodoopskrbe i odvodnje
6. Posebne djelatnosti za potrebe upravljanja vodama
7. Institucionalni ustroj obavljanja tih djelatnosti
8. Druga pitanja vezana za vode.

5.3. Provedba

Provedba ODV-a je jedan od procesa planiranja upravljanja riječnim slivovima. Konačni rezultat svakog ciklusa planiranja je Plan upravljanja vodnim područjem (PUVP) za svaki određeni riječni sliv. Praćenje i izvješćivanje prema EU treba se provoditi na razini PUVP. PUVP opisuje vodno područje i pritiske kojima je izložen vodni okoliš. On pokazuje sadašnje stanje vodnog okoliša u vodnom području i koje aktivnosti moraju biti poduzete za rješavanje. Plan revitalizacije vodotoka (PRV) je detaljan plan koji ukazuje na mjere koje treba poduzeti u vodnom području, uključujući i pokazatelje troškova i učinke tih mjera s najviše mogućih detalja. Plan revitalizacije vodotoka sadrži detaljnu kartu područja koje obuhvaća, kao i mjesta na kojima se planiraju provoditi mjere [12]

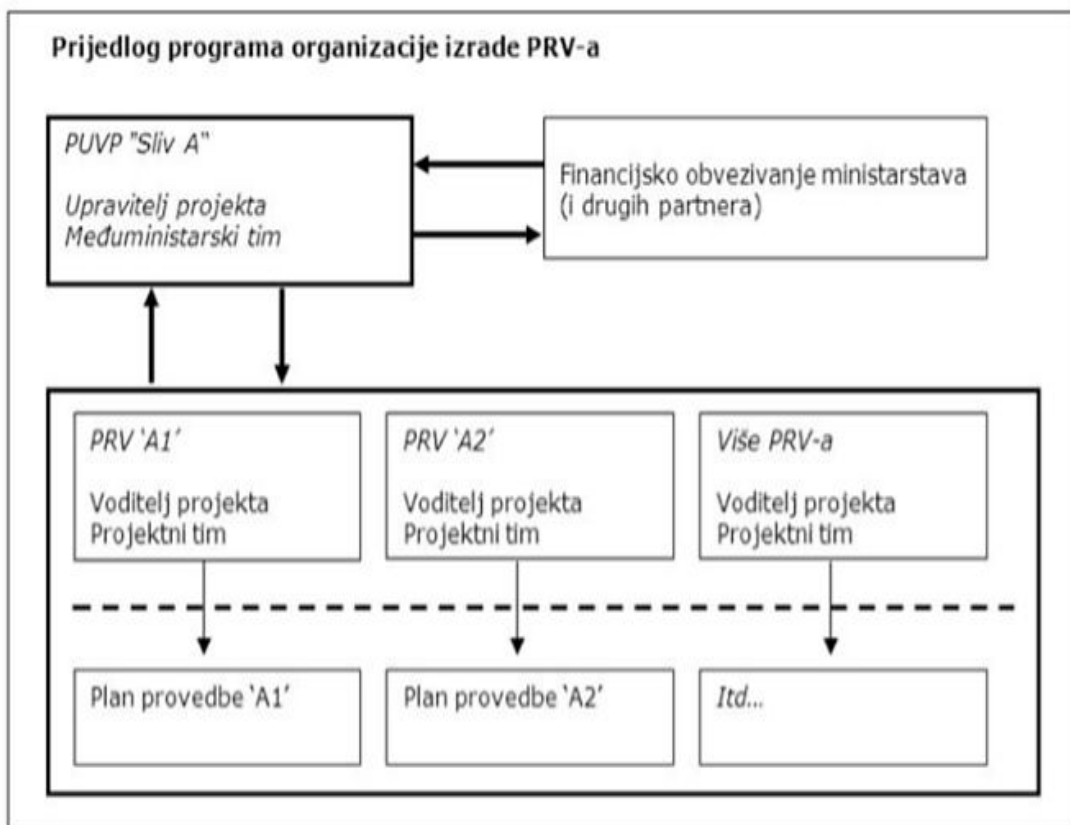
"Ekosustav" predstavlja skup kemijskih, fizičkih, hidromorfoloških i bioloških okolnosti s određenim rasponima koji određuje koje se specifične kombinacije biljnih i životinjskih vrsta pojavljuju unutar neke lokaciji riječnog sustava. Životinje i biljke međusobno utječu jedni na druge te zajedno čine jednu ravnotežu koja čini ekosustav [12].

Planovi revitalizacije vodotoka mogu biti različitog karaktera o kojima sve ovisi, a to mogu biti:

- Ukupna površina riječnog sliva
- Mogućnost podjele područja sliva u logična potpodručja
- Dostupnost osnovnih informacija
- Administrativne granice
- Planiranje raspoloživih proračuna
- Dostupna radna snaga provedbenih tijela
- Broj i vrsta uključenih dionika

Izraditi će se više od jednog Plana revitalizacije vodotoka u sklopu Plana upravljanja vodnim područjem. Plan upravljanja vodnim područjem je bitan plan za Planove revitalizacije vodotoka. Planovi revitalizacije vodotoka će predstavljati prvi korak u stvarnoj provedbi mjera na terenu. Plan revitalizacije vodotoka će biti usuglašen na papiru, nakon toga treba se izvršiti stvarna provedba mjera na terenu kroz korak: Plan provedbe. Plan provedbe predstavlja tehnički opis stvarnih mjera koje treba provesti na terenu, s izračunom jedinica, količinama, propisanim dimenzijama, planiranjem provedbe itd. [13]

Plana revitalizacije vodotoka i njegova organizacija izrade je prikazana na shemi (slika 20).



Slika 20. Rokovi za izradu organizacije programa PRV-a

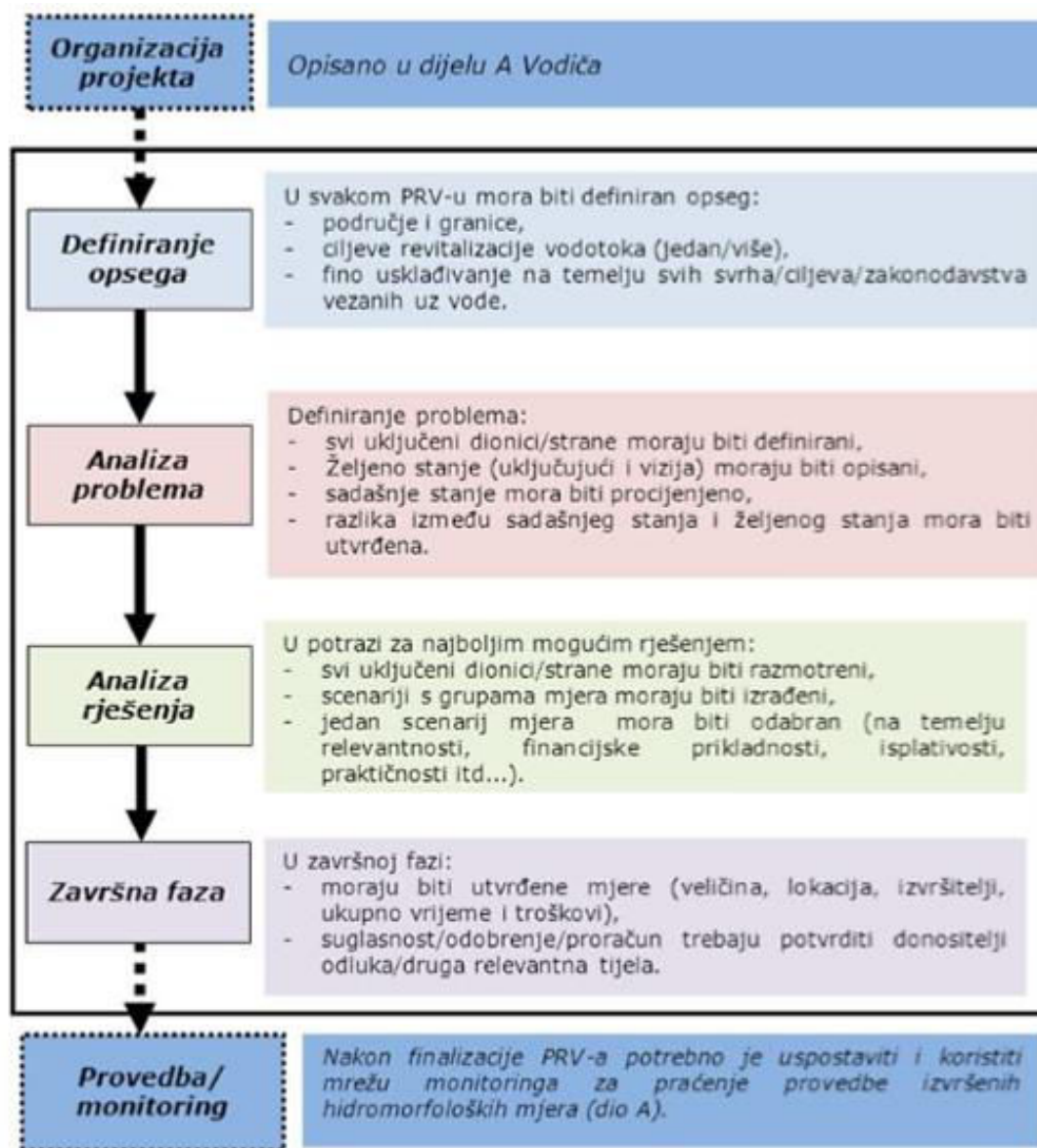
Tijekom pripreme i izrade projekta potrebna je posebna pažnja na:

- . Završetak i usuglašavanja o opsegu projekta.
O nacrtu “Opsega projekta” moraju se složiti sve strane uključene na ministarskoj razini. Upravitelj projekta se prvi slaže i provjerava da li opseg dobro definira projekt, tako da se uklapa u PUVP.
- Izrada (grupe) scenarija i odabir poželjnog scenarija.
Ovo je jedan od najvažnijih trenutaka gdje bi svi dionici trebali biti uključeni što je više moguće.
- Završetak konačnog Plana revitalizacije vodotoka.
Ovaj trenutak zahtijeva puno pažnje u pogledu komuniciranja sa svim dionicima uključenim na svim razinama. Voditelj projekta i tim isporukom plana finaliziraju svoj posao izrade plana.

6. RAZRADA I OPISIVANJE KORAKA PREMA "STEP BY STEP" PROCEDURI

U petoj cjelini ovog diplomskog rada ukratko je organizacija projekta izrade Plana revitalizacije vodotoka (PRV). Ovom djelu prikazat ćemo, kako tehnički izraditi PRV uređenja područja gornjeg toka Rječine kod Martinovog Sela, od početka do kraja prateći smjernice metode "step by step".

Pojedini koraci izvedeni su iz opće sheme (slika 21)

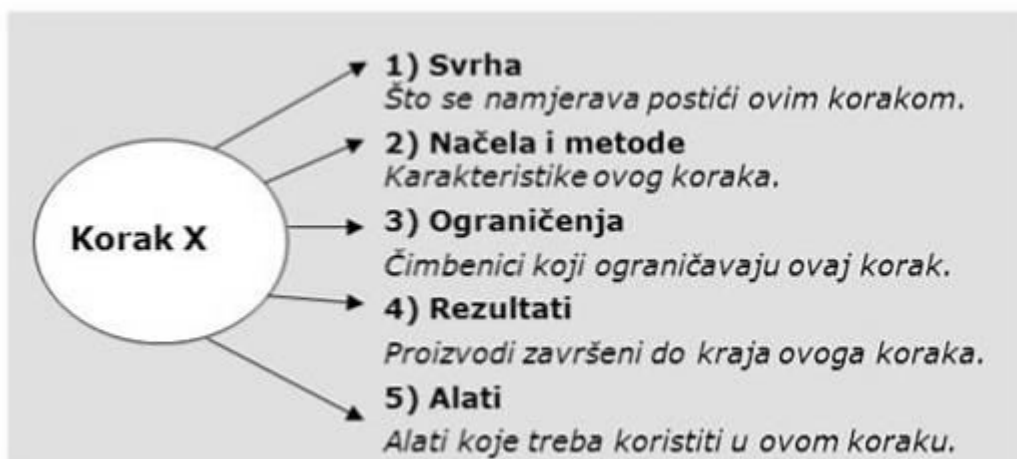


Slika21. Shema izrade plana revitalizacije vodotoka [13]

Na shemi je prikazana opća organizacija iz koje proizlazi 7 koraka (slika 22), 4 koraka od 7 ćemo razraditi u ovom diplomskom radu. Koraci su međusobno povezani i svi koraci se moraju pažljivo izvesti jer korak prije utječe na sljedeći korak u procesu. Primjerice, ishod monitoringa biti će integriran u budući tim za revitalizaciju; vizija je dio analiza problema, čak i procesa planiranja; svha i ciljevi su povezani s budućim stanjem kako bi se osiguralo da rezultat projekta odražava gledište dionika [12]. Svaki od 7 koraka sastoji se od 5 elemenata koje je potrebno uzeti u obzir (slika 23).



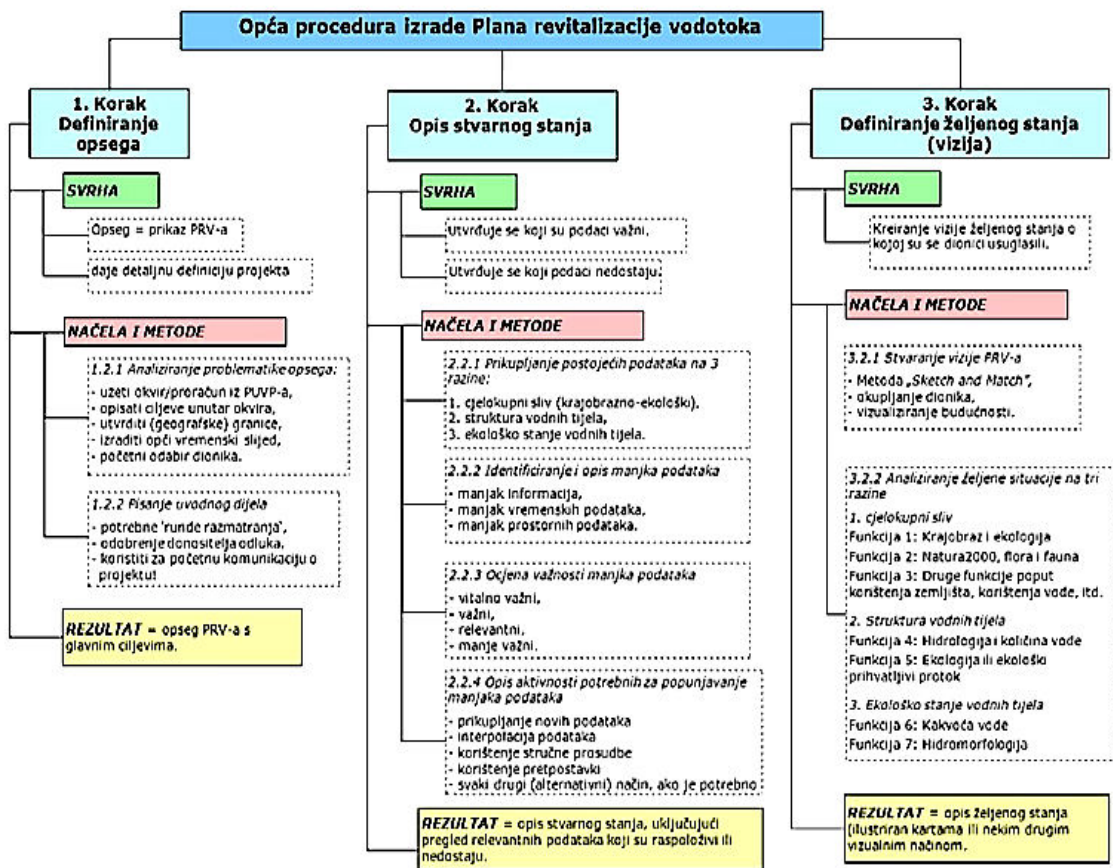
Slika 22. Sedam koraka za izradu Plana revitalizacije vodotoka [13]



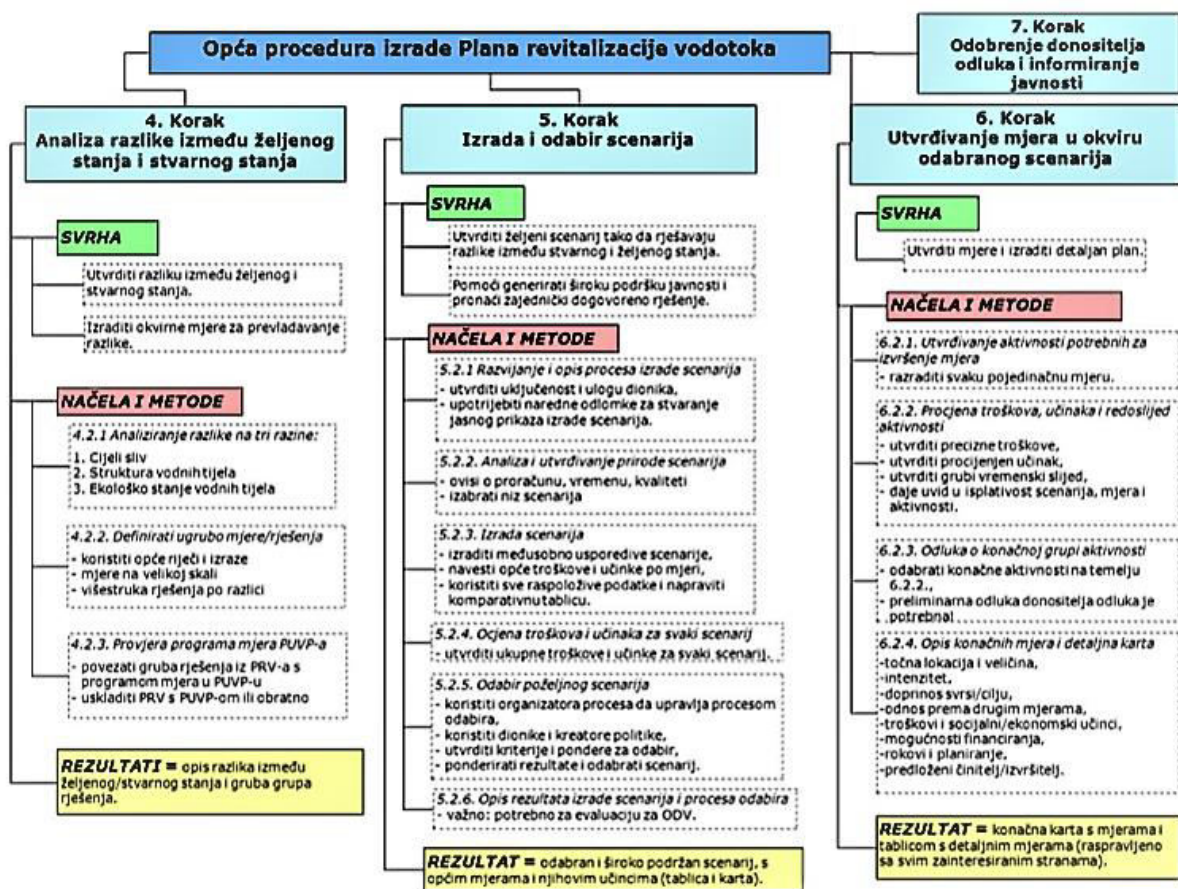
Slika23. Elementi od kojih se sastoji svaki korak PRV i koje treba uvažiti pri izradi [13]

- 1) “Svrha” razjašnjava čemu bi trebao voditi ovaj korak, koji se ciljevi trebaju postići.
- 2) “Načela i metode” su opis načela koja su primijenjena, a koja se odnose na znanstvena načela iz ekologije, hidrologije ili ekonomije ili mogu biti više socijalnog ili političkog karaktera.
- 3) “Ograničenja” se smatraju granicama nastalim zbog npr. raspoloživih podataka, vremena, vještina, nejasnih definicija, konfliktnih interesa i potreba među dionicima ili bilo kojeg drugog ograničavajućeg elementa.
- 4) “Rezultati” projekta trebaju se priopćiti što je moguće jasnije i što konkretnije.
- 5) “Alati” se mogu koristiti u tijeku svakog koraka. Važno je odabrati i pažljivo opisati raspoložive alate, naročito one koji su se ranije pokazali korisnim.

Prikazana je postupna procedura za izradu Plana revitalizacije vodotoka u obliku konciznog dijagrama toka (slika 24 i 25).



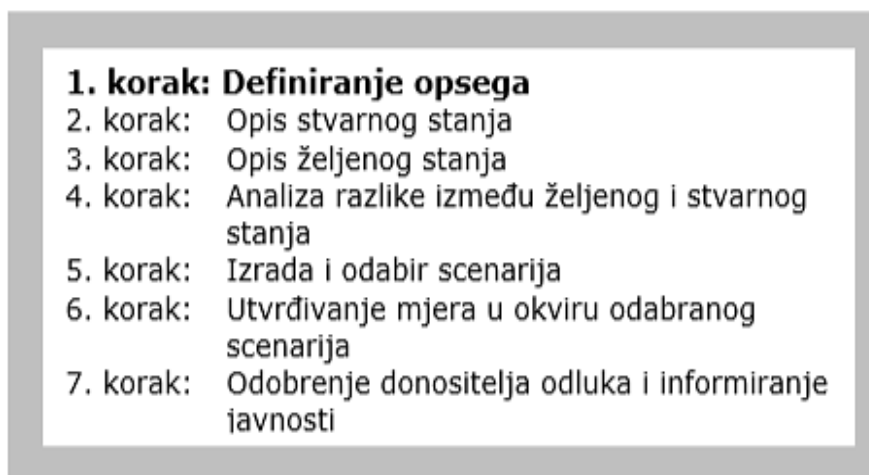
Slika 24. Procedura za izradu Plana revitalizacije vodotoka sa prikazom prvog, drugog i trećeg koraka [13]



Slika 25. Procedura za izradu Plana revitalizacije vodotoka sa prikazom četvrtog, petog, šestog i sedmog koraka [13]

6.1. Prvi korak- definiranje opsega projekta

Prvi korak se odnosi na definiranje opsega projekta gdje ćemo razradu projekta napraviti uz pomoć pet elemenata koji će biti sadržani u ovom koraku. (slika 26)



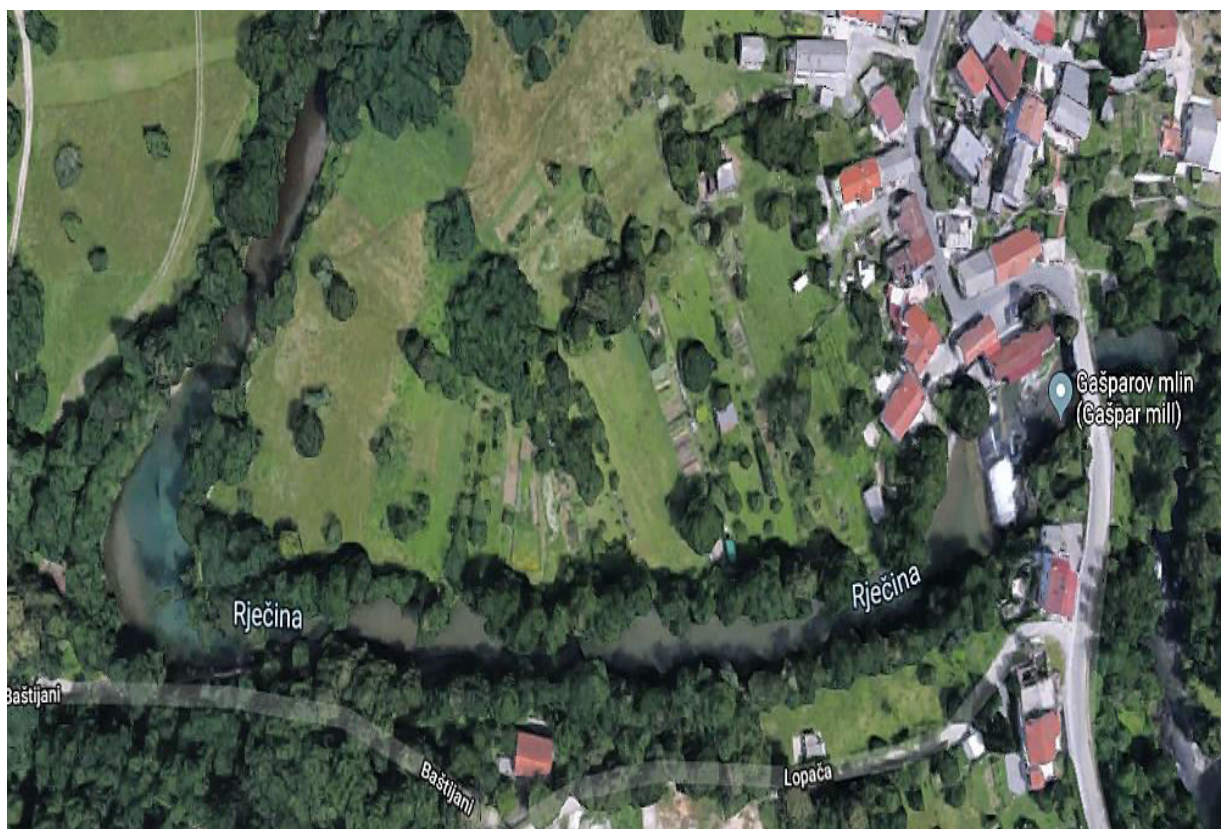
Slika 26. Definicija opsega projekta u prvom koraku od sedam koraka za izradu PRV [13]

6.1.1. Svrha

Prvo ćemo opsegom definirati granice planiranog Projekta uređenja gornjeg toka Rječine kod Martinovog Sela. Početak projekta započinje sa granicom - most kod Martinovog Sela i nastavlja se na desnoj obali Rječine (nakon prve kuće u Lopači) gdje je tik uz samu Rječinu zelena površina na kojoj je jedna vikendica. Zelenu površinu bi uredili sa eko parkom za djecu koja dolaze u posjet Gašparovom mlinu u Martinovom Selu a površina gdje je vikendica uredila bi se za odmor, druženje izletnika, roštiljanje, sportove. Cesta koja spaja mjesto Baštijani i par kuća u Lopači je uska ali funkcionalna, prati tok Rječine do velike prostrane livade gdje cesta završava i nastavlja se bijela šljunčana cesta sa desne strane livade (slika 27 i 28)

Lijeva strana livade je utabana sa puteljkom od izletnika ali i autima koji dolaze do same obale Rječine. Obalu Rječine treba urediti sa postavljenim kantama za smeće, zabraniti dolazak sa autima na zelenu površinu u blizini Rječine, urediti i desnu stranu obale sa šljunčanim kamenjem. Na livadi se nalaze voćke, većinom jabuke raznih vrsta i Rječina je sa svojim tokom i nanosom kamenja stvorila uvale i obale koje su prava mala oaza. Kada su ljetni mjeseci tok Rječine je miran i privlači brojne kupače, željni mira i zelenila.

Završna granica našeg projekta biti će most Luke. Most Luke kao što smo već rekli, spaja glavnu prometnicu sa poljoprivrednim poljima i livadu, preko bijele makadamske ceste (slika 29). Preko livade sa voćkama do mosta Luke se dolazi sa šljunčanom cestom i sa lijeve strane je napušteni objekt. Napušteni objekt bi prenamjenili u sklonište za životinje, ljepota ovog zelenila i blizina Rječine bi trebalo podijeliti i sa malenim živim bićima kojima malo treba za sreću. Ovako bi se postiglo ugodno sa korisnim jer posjet mlina može biti i posjet skloništa za životinje gdje bi se djeca od malih nogu upoznala sa životinjama. A tako i volonteri i izletnici mogu pomoći u šetnjama. Dok se ne udome životinje, one bi boravile u zelenilu u kojem i zaslužuju kao i svaki dan trčati na livadama. Ostatak tog područja prekrivaju velike poljoprivredne površine i voćke. Taj prostor bi ostao nepromjenjiv sa poljoprivrednim površinama, uz uređenje šetnjice šetnjice na Rječini sa kantama za smeće, klupicama.



Slika 27. Cesta za Lopacu i Baštijani koja prati tok Rječine uz zelene površine [14]



Slika 28. Velika livada sa šljunčanom stazom na lijevoj strani i rječnim uvalama na desnoj strani [15]



Slika 29. Poljoprivredne površine koje spaja most Luke na glavnoj prometnici [16]

6.1.2. Načela i metode

Glavna tema ili bolje reći želja projekta je istaknuti i urediti prirodne ljepote koje imamo. Izletnici znaju polako već za mir i tišinu koju će naći u krošnjama pokraj Rječine i male oaze koje je napravila svojim tokom. Problem je kako ljudi nisu svjesni da prirodu kako su našli, treba i ostaviti. Treba osvjestiti ljude da nešto što je u prirodi i bez ljudskih zahvata da se treba tako i održavati a ne sa svojim ponašanjem ugrožavati (slika 30 i 31).

Odgovorne strane koje bi mogle voditi ovaj projekt svakako je Općina Jelenje pod čijom općinom i spada ovaj dio područja i koja dobro poznaje područje uz Rječinu, rado bi pomogla u realizaciji ovog projekta. Grad Rijeka, Hrvatske vode, Građevinski fakultet, Čistoća d.o.o i uz njih vo Ionteri, razne udruge koje bi sa svojim iskustvom, idejama i savjetima pomogle oživjeti ovaj projekt. Mladi studenti arhitekture i arhitekti krajobrazbe a tako i studenti građevine bi sa svojim idejama i razmatranjem problematike uređenja gornjeg toka Rječine doprinjeli razmatranju ideje projekta.

Cilj ovog projekta je uređenje gornjeg toka Rječine u Martinovom Selu. Urediti na način da priroda ostane netaknuta, istaknuti prirodu i bogatstvo koje nam ona pruža a tako i korito Rječine. Bez narušavanja njezinog sklada, i prirodnih ljepota koje su godinama na tim prostorima rasle i boravile. Ljudski zahvati to ne smiju ugroziti i dovesti ljepotu prirode u opasnost, a tako ni životinjski svijet u Rječini i oko nje. Cilj ovog projekta je urediti šetnjicu uz Rječinu, postaviti kante za smeće i klupice, urediti eko park za djecu pokraj slapa u Martinovom Selu, urediti prostor za izletnike, kontrolirano roštiljanje dozvoliti u uređenom prostoru a ne po cijeloj obali toka Rječine, omogućiti igranje sportove na livadi. I veći dio projekta je prenamjena napuštenog objekta prema mostu Luke, u sklonište za životinje. Mjesto je idealno jer se nitko nebi mogao buniti jer nitko ne stanuje u blizini, životinje bi imale slobodu i predivan okoliš do svog sretnog udomljavanja.

6.1.3. Moguća ograničenja

Moguća ograničenja koja se mogu pojaviti tokom izrade projekta su:

- nedostatak znanja,
- nedostatak podataka i informacija ili podrazuijevanje 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. [13]

Sva su to moguća ograničenja koje voditelj treba uzeti u obzir i pokušati predvidjeti.

6.1.4. Rezultati

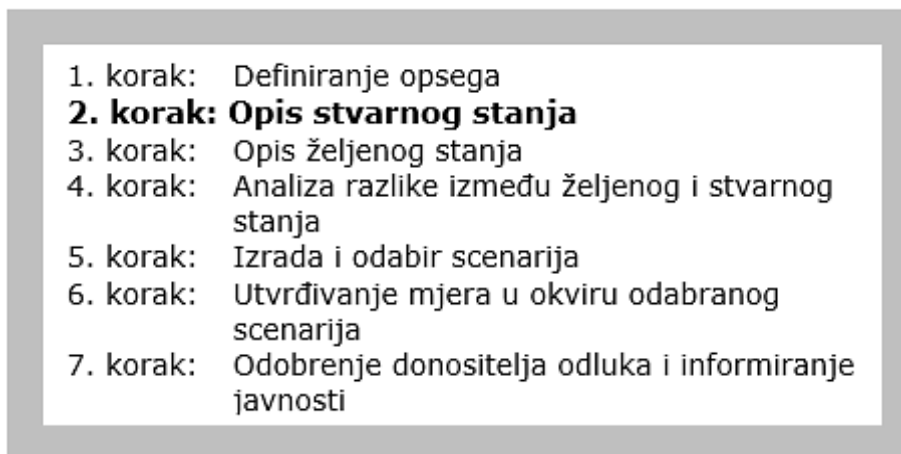
Rezultat ovog koraka biti će uvodni dio PRV-a u kojem se opisuje opseg predviđenog PRV-a i njegovi glavni ciljevi, ili Projektni zadatak za projekt revitalizacije vodotoka. Njima se definira izrada plana ka ostvarenju rezultata projekta: samog PRV-a. [13]

6.1.5. Alati

Početna uredska studija je početak ovog koraka. Njega izrađuju odabrani članovi projektnog tima, nakon toga slijedi niz prezentacija, radionica, informativnih sastanaka i drugih oblika interakcije s relevantnim dionicima. To je najbolji način da se tim upoznao sa predmetom, njegov odlazak na teren i razgovor sa lokalnim ljudima je uvijek od pomoći, to će doprinjeti utvrđivanju i slaganja u vezi opsega projekta, a tako i točnijih specifikacija. [13]

6.2. Drugi korak – opis stvarnog stanja

Drugi korak se odnosi na opis stvarnog stanja gdje ćemo razradu projekta napraviti uz pomoć pet elemenata koji će biti sadržani u ovom koraku. (slika 30)



Slika 30. Definiranje stvarnog stanja u drugom koraku od sedam koraka za izradu PRV [13]

6.2.1. Svrha

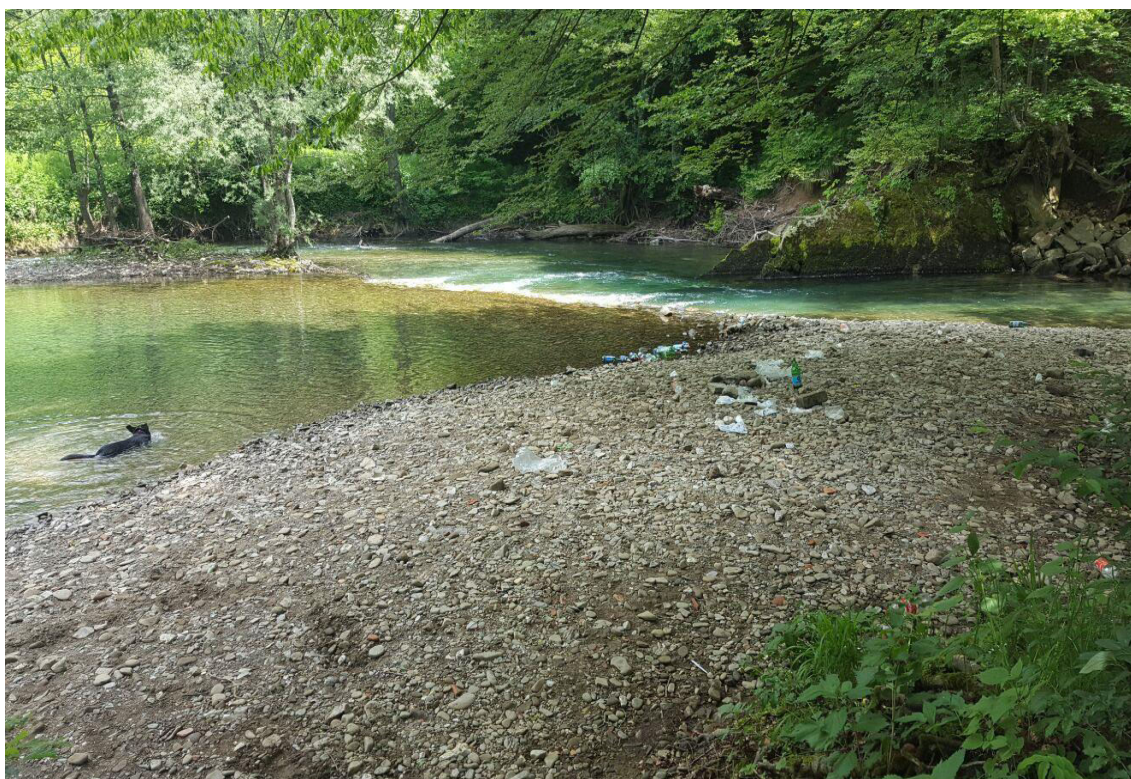
U prvome koraku smo utvrdili i definirali opseg projekta, u drugom koraku ćemo opisati stvarno stanje i to će nam biti prva aktivnost u izradi projekta revitalizacije vodotoka. U ovom koraku ćemo razmotriti i odrediti koji podaci su važni i koji možda nedostaju.

Stvarno stanje područja toka Rječine obiluje bogatom florom sa rijetkim i zanimljivim vrstama, šumske vegetacije i prekrasnih prostranih livada. Područje toka Rječine kod Martinovog Sela stvara idealno mjesto za nedjeljni odmor ili "bijeg" iz grada, za svakog slučajnog prolaznika rekreacija i mir na dohvat ruke. Svrha je uređenje i racionalno i kontrolirano korištenje prirodnih ljepota, održavanje ravnoteže njenih elemenata flore i faune, i najbitnije spriječiti štetne zahvate ljudi. Spriječiti onečišćenje i ugrožavanje Rječine i prirode uz njezin tok. Ljudi su nemarna bića i ne razmišljaju o šteti koju ostavljaju iza sebe sa svojim boravkom uz Rječinu. Ostavljaju smeće u blizini Rječine a tako i na njezinoj obali (slika 31 i 32). Ako ne krenemo od malenih stvari i ne osvjestimo se, postajemo dio problema i prijetnja za taj prostor, trebamo bit primjer i dio promjene. Ako ovako nastavimo nećemo imati ništa do čega nam je stalo, a kamo li naše generacije ili generacije nakon njih. Mi bez ove ljepote i zelenila ne možemo, zato trebamo biti

obzirniji i razmisliti svojim glavama; želimo li boraviti u prirodi kao dio nje u njezinoj hramoniji ili nam je dovoljno biti u četiri zida svoga doma?



Slika 31. Smeće koje su ostavili izletnici u blizini korita Rječine (foto: M.Mavrinac 29.05.2017)

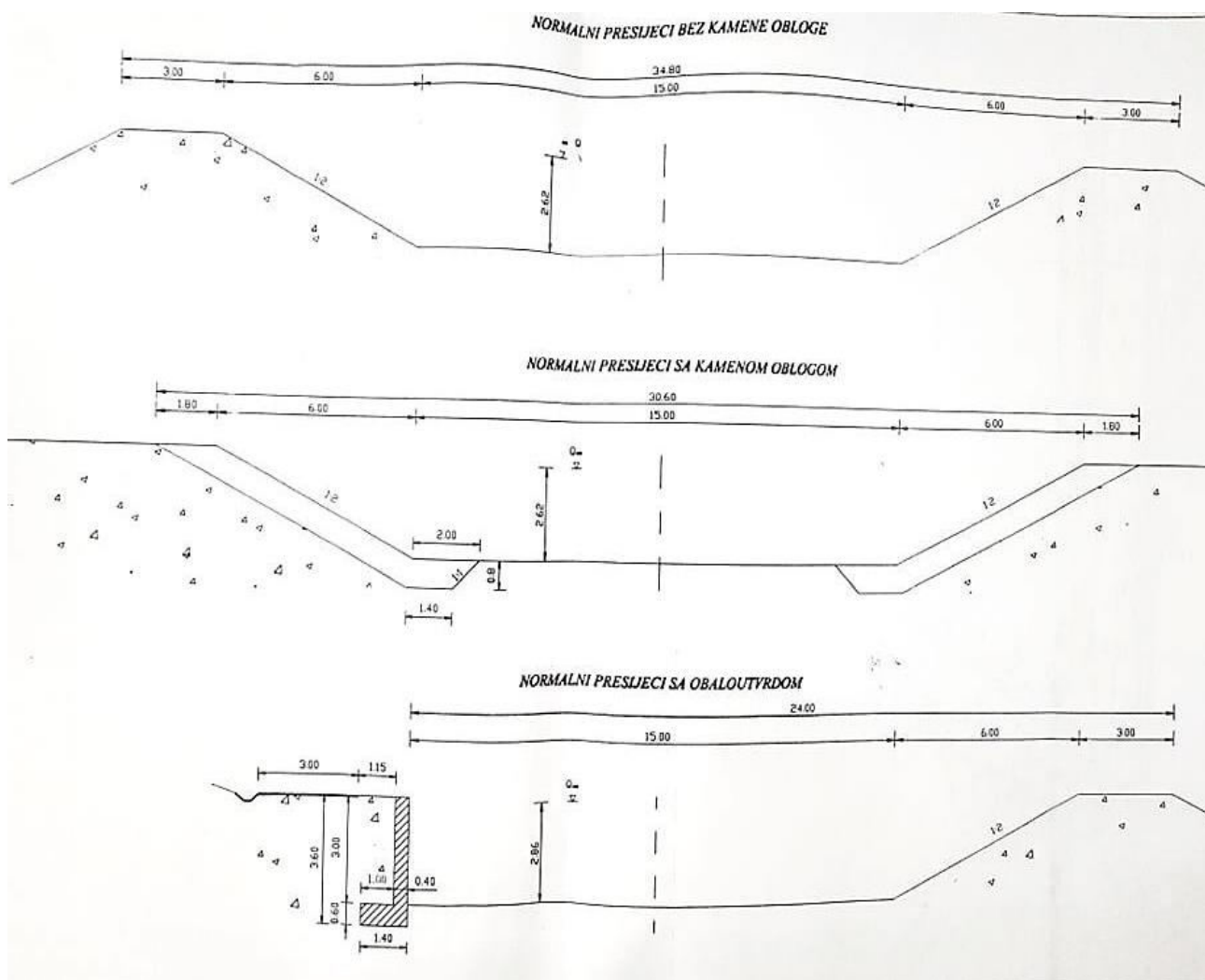


Slika 32. Na obali Rječine ostavljeno smeće koje će dospjeti u tok Rječine nakon prve veće kiše (foto: M.Mavrinac 29.05.2017.)

6.2.2. Načela i metode

Prije projekta trebaju se prikupiti podaci koji nam govore o razini cjeloukupnog sliva (od izvora do ušća, krajobrazno-ekološki kontekst), razina vodnog tijela (korektno dimenzije, tehnička infrastruktura, klasifikacija, staništa i vrste te ekosustavi) i razinu ekološkog stanja vodnih tijela.

Granice našeg projekta uređenja gornjeg toka Rječine u Martinovom selu odredili smo prema dva mosta koja se pružaju na toku Rječine. Prva granica je most u Martinovom Selu i završetak je most Luke, ta dva most će predstavljati granicu odnosno površinu koju ćemo urediti u ovom projektu. Korito Rječine nećemo mjenjati, postavljena je kamena obloga i obaloutvrda što se može vidjeti na nacrtima presjeka na slici 33. Nacrta su dio projekta "Sanacija obale na Rječini uzvodno od Martinovog Sela", inestitora Hrvatske vode-Zagreb. Projekt je izradio studio ARS sa projektantom Draženom Galićem dipl.ing.grad.



Slika 33. Tri presjeka; normalni presjek bez kamene obloge te normalni presjek sa kamenom oblogom i normalni presjek sa obaloutvrdom

Kao što smo spomenuli i opisali floru i faunu u četvrtom poglavlju ovog diplomskog rada, ukratko ćemo još jednom spomenuti kako na području Rječine prevladava bjelogorično drveće odnosno submediteranske biljne zajednice šuma (hrast, grab, jasen), ljekovito bilje, livade, uneseno biljne vrste (topola, vrba, bagrem bazga, smokva). Mješanjem mediteranske i submediteranske klime razvila se bogata flora raznih vrsta ali tako i vegetacija. Sve to stvara jednu predivnu zelenu površinu biljnog svijeta i vegetacije. Uz Rječinu kod Martinovog sela razvile su se livade, šume i proplanci, prava oaza mira i zelenila. Na livadama u proljeće kada se sve budi i cvijeta, mogu se naći razni cvjetovi i trave koje obitavaju na tom staništu.

N. Čulinović (1964) prema stupnju erozije, izradio je preglednu kartu postojećeg stanja i ovo su područja koja obuhvaća projekt uređenja gornjeg toka Rječine:

1. Slaba površinska erozija (brdske površine pod erozijom na flišnoj podlozi). nalaze se na obroncima ispred izvora Rječine, oko Kukuljana i Baštijana, zauzimaju i površine na istočnim obroncima brda Luban (499 m.n.v.).
2. Nisko područje uz vodotoke i poljoprivredne površine bez pojave erozije. Prostiru se na Predzvirju, oko Kukuljana, Zoretića, Milaša, Martinova Sela.

Područje Rječine možemo svrstati u geološku građu koju čine vapnenci i dolomiti.

Vapnenci čine podlogu karbonatnih naslaga i zasluženi za formiranje krša na gornjem toku Rječine. U doljnjem toku se pojavljuju flišni sedimenti koji heterogenom uslojenošću značajni za površinsko otjecanje. Rječina zbog svog geografskog položaja spada u Jadranski slijev koji je tipičan za krško područje.

Osnovne hidroliške značajke Rječine očitavaju se s više hidroloških postaja koje su locirane duž njezinog toka. Zbog sve većeg korištenja vode izvora Rječine, njezin prirodni režim je izmjenjen. Izgradnja HE Rijeka izazvala je bitne promijene vodne bilance Rječine, posebice na dionicama toka između naselja Grohovo i utoka energetski iskorištenih voda iz HE Rijeka u korito Rječine u gradu Rijeci. U tablici br.1 dan je pregled srednjih mjesečnih i godišnjih protoka s više hidroloških postaja na području Rječine za razdoblje zajedničkog rada 1987.-1994. S obzirom na okolnost da su motrenja na postajama Sušak Tvornica - Rječina i Izvor Zvir prekinuta, u tablici su dati podaci iz ranijeg razdoblja motrenja [1,9].

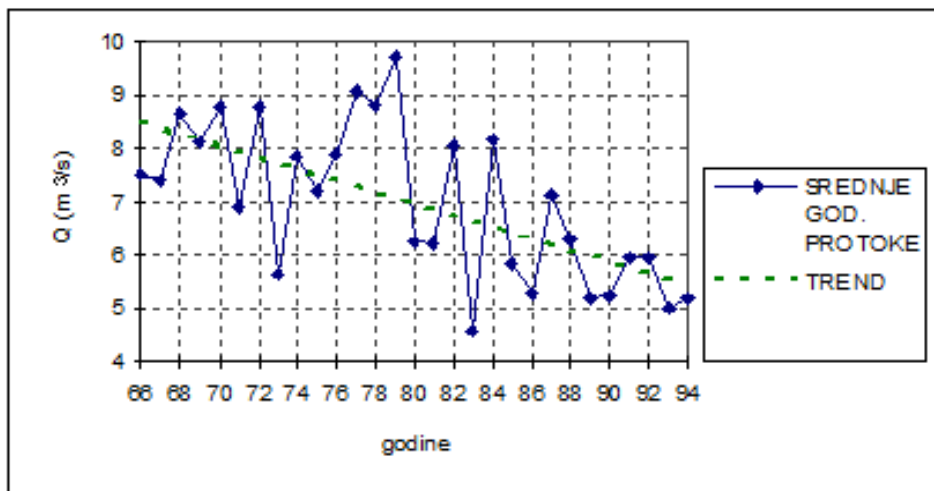
Tablica br.1. Pregled srednjih mjesečnih protoka za razdoblje 1987.-1994. (m^3s^{-1}), Ožanić [1]

HIDROLOŠKI PROFIL	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	GOD
IZVOR-RJEČINA	5.14	4.30	4.78	10.49	6.29	3.90	0.80	1.13	2.85	10.16	10.72	7.34	5.73
M.SELO-RJEČINA	5.87	4.69	4.91	10.78	6.28	3.78	0.66	0.92	2.66	11.15	13.16	7.84	6.05
DRAŽICE-SUŠICA	0.89	0.09	0.13	0.15	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.88	3.90	1.51	0.52
GROHOVO-RJEČINA	1.68	0.71	0.50	0.54	0.85	0.07	0.05	0.47	0.89	4.79	5.14	2.23	1.31
*GROHOVO- RJEČINA	10.9	8.77	8.29	13.44	9.42	4.71	2.72	1.65	5.41	11.58	17.48	16.5	9.24
**IZVOR ZVIR- PRELJEV+CRP.	4.92	4.59	4.10	6.39	5.04	3.77	1.79	1.63	2.12	5.36	6.04	6.91	4.39
***SUŠAK TVORNICA-RJEČINA	14.7	15.4	13.03	17.01	13.93	6.75	4.06	3.43	9.17	14.95	24.24	22.5	13.3

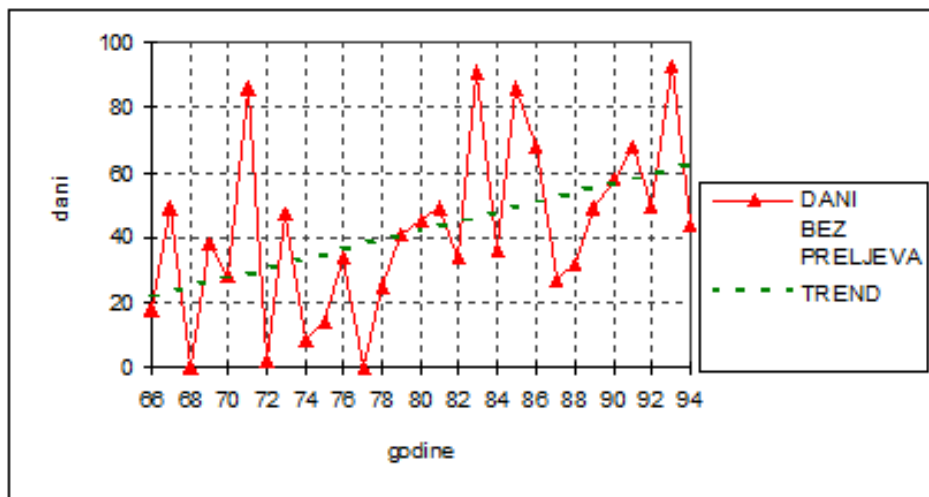
Napomena: * Grohovo-Rječina (1948-1967.)
 ** Izvor Zvir-preljev+crp. (1978.-1990.)
 *** Sušak Tvornica-Rječina (1949.-1969.)

U tablici br.1. analizirano je razdoblje zajedničkog rada spomenutih postaja u razdoblju od svega 8 godina što je relativno vrlo kratko. Podatke koje smo dobili na postajama Izvor Rječine i Martinovo Selo usporediti ćemo sa podacima iz znatno duljih neprekinutih nizova podataka za razdoblje 1966-1994. Tako je utvrđeno da je vrijednost sr. god. protoke iz analiziranog kraćeg niza kod postaje Izvor Rječine ($Q = 5,73 m^3s^{-1}$) 18% niža od vrijednosti protoke za cjelokupni analizirani niz podataka ($Q = 6,99 m^3s^{-1}$). Isto je i kod Martinovog sela gdje sr. god. protoka za kraći niz ima vrijednost ($Q = 6,05 m^3s^{-1}$), odnosno 18% manje nego za cjelokupni analizirani niz podataka ($Q = 7,35 m^3s^{-1}$). Razlika između vrijednosti dobivenih na osnovu kraćeg analiziranog razdoblja i vrijednosti dobivenih na osnovu prethodnog dugogodišnjeg razdoblja promatranja većim dijelom je uzrokovana sušnijim hidrološkim prilikama koje su vladale tijekom posljednjih desetak godina, ali dijelom i sve većim korištenjem izvora Rječine u vodoopskrbne svrhe.

Na slici 34 prikazan je hoda srednjih godišnjih protoka na preljevu Izvora Rječine, te na slici 35 prikaz je broja dana s presušivanjem preljeva, s ucrtanim trendovima. Vidljivo je da srednje godišnje vrijednosti preljevnih protoka imaju trend smanjenja od $0,110 m^3s^{-1}$ godišnje, a broj dana presušivanja izvora Rječine trend povećanja od 1,5 dana godišnje [1,8].



Slika 34. Izvor Rječine - prikaz srednjih godišnjih preljevnih protoka, Ožanić [1]



Slika 35. Izvor Rječine - prikaz broja dana s presušivanjem preljeva, Ožanić [1]

Trenutno stanje područja uz tok Rječine nije u lošem stanju, samo što nije uređeno i ljepota zelenih površina je prepuštena sama sebi i slučajnim prolaznicima koji ostavljaju otpad i smeće za sobom. Područje ima veliki potencijal jer ne zahtjeva velike promjene ni zahvate, očišćene zelene površine, adekvatne klupice za odmor, šetnjica uz Rječinu, kanta za smeće puno bi značile za početak. Tok Rječine na području Martinovog sela, Lopače, Baštijana i Trnovice (gdje je most Luke) obiluju zelenilom i livadama (slika 36). Stvarno stanje je prikazano na slici 37, gdje je su bojom označene tri cjeline radi lakše predodžbe područja.



Slika 36. Stvarno stanje područja uz tok Rječine



Slika 37. Prikaz stvarnog stanja u slikama

Crvenom bojom je označeno područje uz most u Martinovom selu, zelenom bojom je prikazan prostor livade gdje Rjecina ima svoje skrivene malene oaze i obalu kada je ljetno razdoblje. Žuto je označeno područje poljoprivrednih područja sa napuštenom građevinom (slika 38), odnosno prostor gdje se nalazi most Luke.



Slika 38. Napuštena građevina obrasla zelenilom prema mostu Luke u poljoprivrednom području (foto: M. Mavrinac; kolovoz 2019.)

6.2.3. Moguća ograničenja

Moguća ograničenja mogu biti nedostatak odgovarajućih vještina, nedostatak znanja, nedostatak podataka i informacija ili podrazumijevanje postojanja određenih informacija, ograničenje vremenskim razdobljem, ograničenja nedostatnim resursima , nedostatan proračun za prikupljanje podataka. Ograničenja se moraju razmatrati djelomično na početku, djelomično tijekom ovoga koraka i na samom kraju. [13]

6.2.4. Rezultati

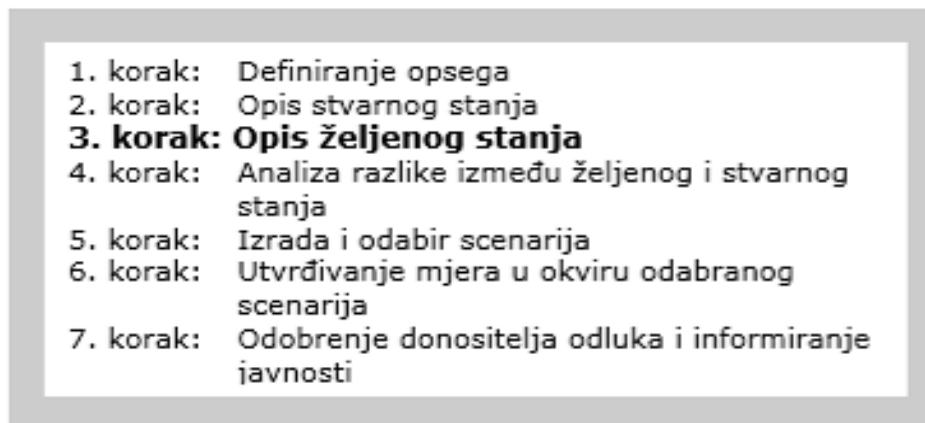
Rezultat ovoga koraka biti će opis relevantnih raspoloživih podataka i opis stvarnog stanja, te podataka koji nedostaju. Također se navodi i odluka da li je to problem ili ne. [13]

6.2.5. Alati

U ovom koraku opisuje se stvarno stanje prema njegovoj relevantnosti za svrhu plana revitalizacije vodotoka. Alati koji su korisni u ovom koraku su sljedeći: komunikacija (analiza dionika), te prikupljanje i analiza biofizičkih/sociopolitičkih i ekonomskih podataka. [13]

6.3. Treći korak – opis željenog stanja

Treći korak se odnosi na opis željenog stanja gdje ćemo razradu projekta napraviti uz pomoć pet elemenata koji će biti sadržani u ovom koraku koji će nam pomoći u izradi željene vizije. (slika 39)



Slika 39. Definiciranje željenog stanja u trećem koraku od sedam koraka za izradu PRV [13]

6.3.1. Svrha

Opis željenog stanja podrazumjeva pobliže opisivanje vizije koju zelimo ostvariti. Područja uz Rječinu koja želimo izmjeniti podjeliti smo u tri cjeline radi lakšeg snalaženja i lakše predočbe zahvata. Crveno područje koje se nalazi uz slap Rječine u Martinovom Selu je predviđeno za izradu eko adrenalinskog parka gdje se djeca mogu igrati i boraviti kad dodju u posjet Gašparovog mlina gdje će naravno biti dio za mlađi uzrast i nešto starije. Adrenalinski park bi bio atrakcija koja bi omogućavala potpuni doživljaj boravka u prirodi. Postavile bi se razne mreže za penjanje, drvenim mostom koji povezuje krosnje drveća sa raznim aktivnostima koje su napravljene od drva i smještene su na visini.

U Hrvatskoj postoji nekoliko adrenalinskih parkova jedan od njih se nalazi u Parku prirode Telašćica pokraj slanog jezera Mir. Jezero "Mir" nalazi se na jugozapadnom dijelu Parka prirode Telašćica i sa svojim adrenalinskim parkom omogućuje bogatiji sadržaj i zanimljiviji boravak u Parku prirode za djecu a tako i za odrasle (slika 40 i 41). U gradu Zadru kod mjesta Kožino se smjesti avanturistički adrenalinski park koji nudi mnoštvo zanimljivih aktivnosti i raznoliki sadržaj kao što je Paintball Centar, ZIP Line Park i Adventure Park te Team Building programi koji su dio njegove raznovrsne ponude. (slika 42 i 43)



Slika 40. Most od dvenih trupaca u parku prirode Telašćica [17]



Slika 41. Mreža za penjanje uz drvene stanice na stablima za odmor u parku prirode Telašćica [17]



Slika 42. Avanturistički adrenalinski park koji nudi mnoštvo zanimljivih aktivnosti u Zadru



Slika 43. Avanturistički adrenalinski park u Zadru za sve uzraste

U istom području uz Rječinu di bi se nalazio eko adrenalinski park napravio bi se prostor za roštiljanje, kampiranje, igranje sportova- košarka, nogomet, odbojka, badminton. Postavile bi se kante za smeće, klupice i drvena šetnjica uz Rječinu. Potrebno je odvojiti jedan prostor na toku Rječine na kojem bi bilo kontrolirano roštiljanje zbog mogućih požara koji se mogu izazvati kada ljudi sami odluče napraviti vatru u prirodi. Postavili bi se koševi za košarku, golovi za nogomet i mreža za odbojku i badminton koji bi mogli koristiti svi izletnici.

Područje koje smo označili zelenom bojom je prostor livade gdje rastu voćke i dolaze domaće životinje na pašu (slika 44). Na tom prostoru je Rječina sa svojim tokom stvorila male oaze a kad u ljetno vrijeme presuši dio korita napravi se obala na kojoj izletnici rado borave i kupaju se u Rječini. Na tom prostoru napravila bi se drvena šetnjica uz Rječinu, postavile bi se klupice, kante za smeće, osvjetljenje na solarni pogon. Na livadi bi se prostor gdje ne rastu voćke izgradio maleni drveni park sa klackalicama, ljučkama koje bi se postavile na stabla gdje je to moguće. Dio prostora bi se odvojio za sportove sa adekvatnom opremom.



Slika 44. Livada sa vočkama uz Rječinu (foto: M. Mavrinac; kolovoz 2019.)

Žutom bojom smo označili prostor poljoprivrednih područja gdje je most Luke. Tamo bi se isto postavile klupice, kante za smeće i drvena šetnjica uz tok Rječine. Jedan prostor bi se izdvojio za kampere koji bi sa svojim kamp kućicama ili šatorima dolazili na Rječinu. Na tom području se nalazi napuštena zgrada koja je prekrivena zelenilom, prenamjenila bi se u sklonište za napuštene životinje (slika 45).



Slika 45. Napuštena zgrada koju bi se pretvorilo u sklonište za napuštene životinje (foto: M.Mavrinac; kolovoz 2019.)

6.3.2. Načela i metode

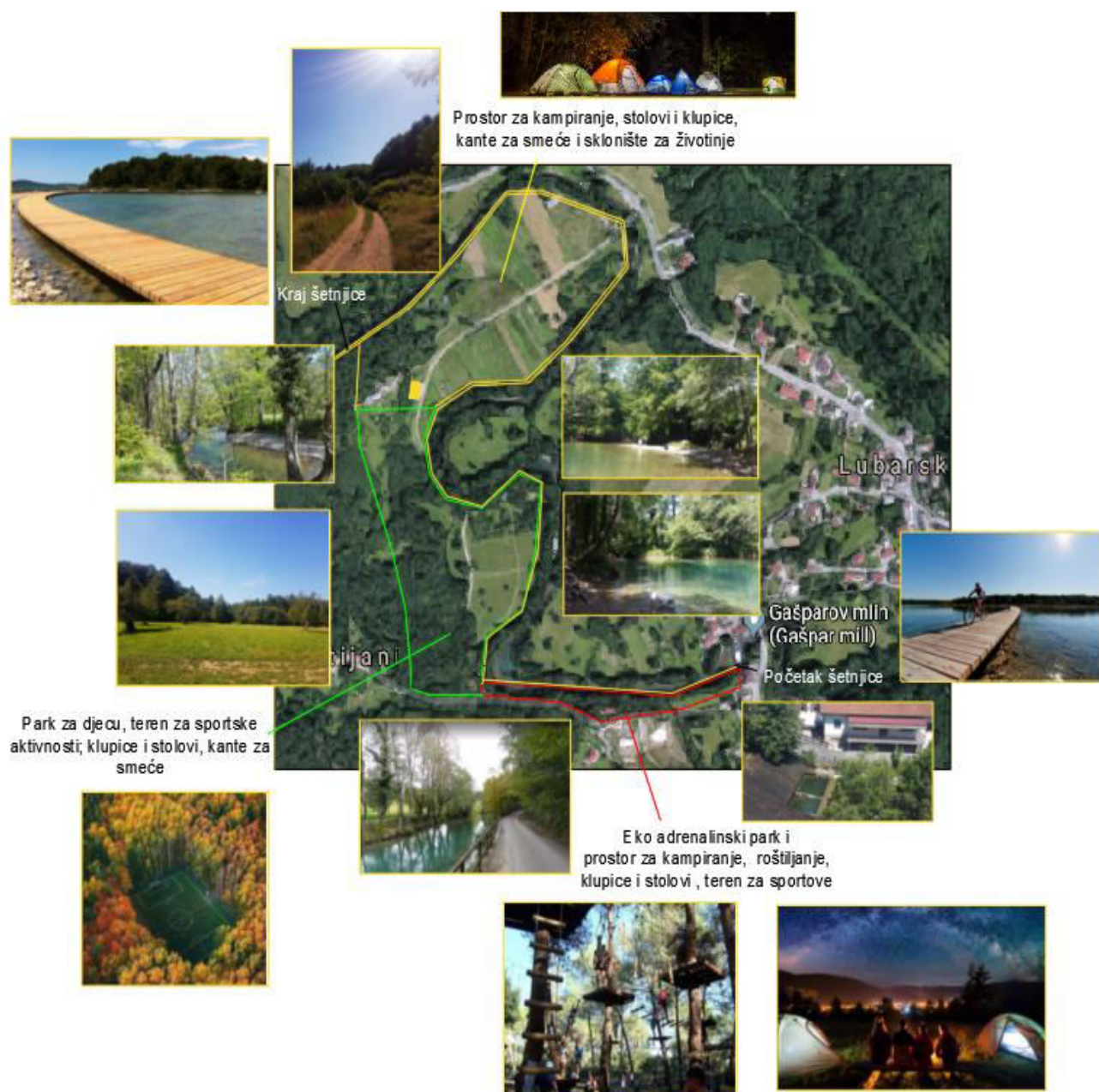
Postoji nekoliko metoda i tehnika kojima se može stvoriti zajednička vizija. “Sketch and Match” je tehnika kojom ćemo pokušati dočarati viziju projekta. U obliku slika i sa mogućim rješenjem prikazati ćemo uređenje željenog stanja.

Područje koje želimo urediti podjelili smo na tri zone u bojama. Crvena zona u kojoj počinje drvena šetnjica od mosta u Martinovom Selu i prostire se sve do mosta Luke i malo

dalje. Zatim bi u toj zoni izgradili eko adrenalinski park, odvojili prostor za kampiranje sa stolovima i klupama, prostorom za roštiljanje, teren za sportske aktivnosti.

U Zelenoj zoni koja je prostor velike livade gdje Rječina ima malene zelen oaze napravio bi se park sa ljuljačkama na stablu, kućicama na drveću i sve u skladu sa prirodom. Uz to napravio bi se teren za sportske aktivnosti, postavile bi se klupice i kante za smeće uz šetnjicu. Žutom bojom je označen prostor gdje su poljoprivredne površine. Na tom prostoru odvojili bi se dio terena za kampiranje uz drvene stolove i klupice za izletnike. Napušteni objekt u toj zoni prenamjenio bi se u sklonište za napuštene životinje i to bi bio najveći zahvat koji sadržava ovaj projekt uređenja.

Ideje o uređenju gornjeg toka u Martinovom selu prikazana je na slici 46.



Slika 46. Željeno stanje uređenja gornjeg toka u Martinovom Selu prikazano u slikama

6.3.3. Ograničenja

Odgovarajući podaci potrebni su za ispunjenje određenih zahtjeva i provođenje analize željenog stanja. Neka od mogućih ograničenja mogu biti: nedostatak odgovarajućih podataka, nedostatak odgovarajućih vještina, komercijalne rezerve dionika, sudionici ne poznaju proces, ne postoji konsensus kojega treba postići, nedostatak razumijevanja, javljanje višestrukih prioriteta i planova, postojanje vrijednosnih predrasuda, nedostatak političke volje. [13]

6.3.4. Rezultati

Rezultat ovoga koraka je steći dobar uvid u željeno stanje u projektnom području i za njega. Ovo je opisano riječima i u sumarnoj tablici i može se ilustrirati kartama i vizualizacijama. [13]

6.3.5. Alati

U ovom koraku projektni tim stvara zajedničku viziju i analizira optimalnu situaciju za relevantne parametre u projektnom području. Alati koji će pomoći u ovom koraku su sljedeći: komunikacija (sastanci sa ciljem kreiranja vizije), biofizičko znanje (znanstvena izvješća o ekološkim ili hidrološkim zahtjevima, tip-specifični zahtjevi za rijeke o brzini toka, dubini vode, kakvoći vode, te → pravni zahtjevi vezani uz rizike od poplava i na kraju izrada karata. [13]

6.4. Četvrti korak: analiza razlike između željenog i stvarnog stanja

Četvrti korak se odnosi na analizu razlika između željenog i stvarnog stanja gdje ćemo analizirati razlike usporedbom uz pomoć pet elemenata koji će biti sadržani u ovom koraku (slika 47).

1. korak: Definiranje opsega
2. korak: Opis stvarnog stanja
3. korak: Opis željenog stanja
- 4. korak: Analiza razlike između željenog i stvarnog stanja**
5. korak: Izrada i odabir scenarija
6. korak: Utvrđivanje mjera u okviru odabranog scenarija
7. korak: Odobrenje donositelja odluka i informiranje javnosti

Slika 47. Analiza razlike između željenog i stvarnog stanja u četvrtom koraku od sedam koraka za izradu PRV [13]

6.4.1. Svrha

Željeno stanje od stvarnog stanja razlikuje se po svojoj uređenosti prostora i što se iskorištava puni potencijal prirode uz Rječinu, uz uvjet da se ne ugrožava biljni i životinjski svijet. Glavni problem stvarnog stanja je što prostor nije uređen, nema šetnjicu, klupice za odmor, kante za smeće, klupe i stolove, sadržaj za izletnike koji dolaze. Izletnici sami biraju mjesto uz Rječinu i rade nekontrolirano paljenje vatre koje može izazvati požar, a tako uz sve to dolazi i smeće koje iza sebe ostavljaju.

Potrebno je urediti prostor da je dozvoljeno i kontrolirano paljenje vatre, postaviti kante za smeće gdje mogu odložiti otpad, drvene stolove i klupe, omogućiti teren za sportove u prirodi i eko adrenalinski park. Uređenjem ovoga prostora i ponudom sadržaja kao eko adrenalinski park, teren za sportove (košarka, nogomet, odbojka, badminton), prostor za kampiranje bi privuklo više izletnika a i tako bi se stvorila uređena zelena površina gdje se može aktivno odmarati ili jednostavno prošetati drvenom šetnjicom uz Rječinu i uživati u prirodi i svježem zraku.

6.4.2. Načela i metode

Odstupanje stvarnog od željenog stanja definira se kao razlika. Razlike za različite aspekte usmjeravaju mjere. Za analizu razlike između željenog i sadašnjeg ili stvarnog stanja treba izvršiti usporedbu koja ukazuje na to da oba stanja treba opisati na istoj razini i pod istim uvjetima. [13]

Željeno stanje opisali smo u trećem koraku, koje bi trebalo rezultirati jasnim opisima stanja koje želimo postići u određenom vremenskom razdoblju. Također smo opisali stvarno ili sadašnje stanje u drugom koraku ovog rada. Stvarno i željeno stanje je prikazano na slici 46 kao zajednički rezultat.

Slikama i tekstom je prikazano sadašnje i željeno stanje u sve tri zone (crvena, zelena, žuta) a tekstualno su nabrojane ideje i promjene koje bi željeno stanje trebalo sadržavati. Cilj je prirodu ostaviti netaknutu, ne ugožavati ni biljni ni životinjski svijet. Omogućiti uređenje prostora i ponuditi sadržaj za izletnike i ljude koji vole pobjeći u zelene oaze iz gradskog ubrzanog ritma.

6.4.3. Ograničenja

Većina ograničenja tiču se informacija i iskustva, npr. vještina, podataka, utvrđivanja opsega, vrijednosnih sudova. Socijalni i politički kontekst može utjecati na projekt, na proces i na rezultate. Odgovarajuća organizacija potrebna je da se spriječe rizici koji bi utjecali na rezultate, sam proces, rokove i ishod projekta. [13]

6.4.4. Rezultati

Za prevladati razliku između željenog i stvarnog stanja potrebno je napraviti drvenu šetnjicu uz Rječinu, postaviti klupe, kante za smeće, odvojiti prostor za kampiranje i paljenje vatre, postaviti stolove i klupe. Ponuditi sadržaj za izletnike, tereni za sportove, eko adrenalinski par i zadnje ali ne manje važno sklonište za napuštene životinje.

6.4.5. Alati

Alati koji su korisni u ovom koraku su sljedeći: komunikacija i biofizička/sociopolitička i ekonomska analiza podataka. [13]

7. ZAKLJUČAK

Za uređenje odnosno revitalizaciju gornjeg toka Rječine u Martinovom Selu potrebno je urediti prostor koji bi svojim sadržajem i uređenjem omogućio izletnicima kvalitetan i ugodan boravak na Rječini. Prostor od Martinovog Sela do mosta Luke odiše zelenilom i biljnim i životinjskim vrstama koje obitavaju na tom području.

Prostor se planira urediti na način da se ne ugrožava biljni i životinjski svijet. Projekt ne zahtjeva velike radove, potrebno je urediti drvenu šetnjicu uz Rječinu, postaviti klupice, postaviti kante za smeće, odvojiti prostor za kampiranje i paljenje vatre, postaviti stolove i klupe za izletnike, eko adrenalinski park, očistiti terene za sportske aktivnosti.

Sve se to može realizirati samo je potrebna dobra volja i vizija u uspjeh ovaj projekt uz manji financijski izdatak. Treba iskoristiti ovo prirodno bogatstvo koje je tako blizu grada i stvoriti zelenu oazu koja osim svoje prirodne ljepote, nudi aktivan sadržaj za odmor stanovnika Rijeke ali i svih gostiju koji navrate na ovo područje.

- [1] J. Rubinić; N. Ožanić: „ *Prirodne hidrološke značajke površinskih vodnih pojava (podloge za potrebe izrade prostornog plana Županije primorsko - goranske*“ ; Fond stručne dokumentacije PGŽ; (1997)
- [2] Rade Knežević „ *Osnovne značajke režima poriječja Rječine*“ : Zagreb, 1999.
- [3] Nana Palinić, Olga Magaš „ *Rječina i Zvir-regulacija i revitalizacija*“ ; Rijeka, 1999.
- [4] Trkulja M. „ *Riječki mostovi/ I ponti di Fiume*“, Muzej grada Rijeke, 1998.
- [5] Kuželički L. „ *Mostovi na Rječini i Mrtvom kanalu*“, Diplomski rad, Rijeka, 2011.
- [6] *Gvozdeni most na Rečini kod sela Martinova, Nacrt iz 1009. g.*, Državni arhiv u Rijeci, signatura HR DARI 58 (JU 51), kut, 44
- [7] <https://www.tz-jelenje.hr/index.php/gasparov-mlin/> ; pristup 18.06.2019.
- [8] <https://www.lokalpatrioti-rijeka.com/forum/viewtopic.php?f=28&t=1172&start=30;> pristup 20.06.2019.
- [9] Vivoda M.; Benac Č., Žic E., Đomlija P., Dugonjić S., „ *Geohazard u dolini Rječine u prošlosti i sadašnjosti*“, Hrvatske vode, pregledni članak 20(2012)
- [10] Rubinić, J., Sarić M. Hidrologija vodnih resursa u slivu Rječine. Zbornik radova „ *Prošlost, sadašnjost i budućnost vodoopskrbe i odvodnje - Iskustva i izazovi*“, (ur. A. Linić), 2005. Opatija: Vodovod i kanalizacija Rijeka, 199-207.
- [11] <http://rijecanin.rtl.hr/foto-video-pogledajte-rjecinu-u-punoj-snazi-kod-martinova-sela-i-dalje-zabrinuti-pogledi-prema-nabujalaj-rijeci/>; pristup 22.06.2019
- [12] P. Šolić, " *O prirodnim znamenitostima područja toka rijeke Rječine i njihovoj zaštiti*", Agronomski glasnik (1985-5-6)
- [13] *Vodič za izradu Planova revitalizacije vodotoka u Hrvatskoj*, Vodič je rezultat projekta MEANDER; (2013)
- [14] <https://www.google.com/maps/@45.3859637,14.438537,166m/data=!3m1!1e3;> pristup 30.06.2019
- [15] <https://www.google.com/maps/@45.3870932,14.436482,165m/data=!3m1!1e3;> pristup 30.06.2019.
- [16] <https://www.google.com/maps/@45.3892529,14.4356651,465m/data=!3m1!1e3;> pristup 30.06.2019.
- [17] <https://pointerstravel.com/poi/12313> ; pristup 18.08.2019.