

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**HIDROMORFOLOŠKE OBREMENITVE REKE
SUHODOLNICE IN UKREPI ZA IZBOLJŠANJE STANJA**

MAJA LENART

VELENJE, 2015

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**HIDROMORFOLOŠKE OBREMENITVE REKE
SUHODOLNICE IN UKREPI ZA IZBOLJŠANJE STANJA
HYDROMORPHOLOGICAL PRESSURES ON THE RIVER
SUHODOLNICA AND MEASURES TO IMPROVE THE
STATUS**

MAJA LENART
Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentorica: doc. dr. Nataša Smolar-Žvanut

VELENJE, 2015

Priloga 2: Sklep o diplomskem delu



Številka: 726-23/2014-2

Datum in kraj: 29. 9. 2014, Velenje

Na podlagi Diplomskega reda

izdajam

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študent-ka VŠVO

Maja Lenart

lahko izdela diplomsko delo:

Naslov diplomskega dela v slovenskem jeziku: Hidromorfološke obremenitve reke Suhodolnice in ukrepi za izboljšanje stanja.

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku: Hydromorphological pressure on the river Suhodolnica and measures to improve the status.

Mentor-ica: doc. dr. Nataša Smolar-Žvanut

Somentor-ica: _____ / _____

Diplomsko delo je potrebno izdelati skladno z Navodili za izdelavo diplomskega dela.

Pravni pouk: Zoper ta sklep je možna pritožba na Senat v roku 3 delovnih dni.



Dekan

doc. dr. Boštjan Pokorny

Izjava o avtorstvu

Podpisana Maja Lenart, z vpisno številko 34110070, študentka dodiplomskega študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije, sem avtorica diplomskega dela z naslovom

Hidromorfološke obremenitve reke Suhodolnice in ukrepi za izboljšanje stanja,

ki sem ga izdelala pod mentorstvom doc. dr. Nataše Smolar-Žvanut.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- da oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili VŠVO;
- da so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili VŠVO;
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na VŠVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektoriral/a Vesna Bukovec;
- da dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani VŠVO;
- da sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

V Velenju, dne _____

podpis avtorja/ice

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Nataši Smolar-Žvanut za pomoč in vodenje pri opravljanju diplomskega dela. Prav tako se zahvaljujem uslužbencem podjetja TC Vode, Tematskemu centru za raziskave, študije in razvoj projektov na vodah, d. o. o. in VGB Maribor, Vodnogospodarskemu biroju Maribor, d. o. o. za razumevanje in pridobitev podatkov obravnavane tematike.

Posebna zahvala velja staršem, ki so me podpirali na moji študijski poti in prijateljem, ki so mi pomagali, svetovali in stali ob strani v času študija.

Izvleček:

Suhodolnica izvira v Suhem dolu Mestne občine Slovenj Gradec in predstavlja pomemben vir pitne vode. V tem delu je reka neonesnažena in morfološko ohranjena, proti izlivu pa so zaznavne hidromorfološke obremenitve. Največje obremenitve so odvzemi vode za potrebe malih hidroelektrarn, pridobivanje toplote, namakanja kmetijskih površin ter odvzemi vode za oskrbo s pitno vodo. Onesnaževanje reke predstavljajo urbane in industrijske površine ter obremenitve, ki jih povzročata kmetijstvo. Pogoste so regulacije struge, zaradi vse bolj pogostih poplav pa so se izvajale razširitve struge in poglobitve dna. Za hidromorfološke obremenitve reke Suhodolnice so bili podani ukrepi za zmanjševanje obremenjenosti in izboljšanje stanja. Med pomembnimi ukrepi so zagotavljanje ekološko spremenljivega pretoka, obnova vodotoka, kontrolirano zadrževanje visokih voda in izgradnja ribjih stez preko pregrad. S posaditvijo nizke in visoke vegetacije ob vodotoku se ohranja naravno stanje, omogoča se senčenje vodnih habitatov, ki onemogoča segrevanje vode, korenine vegetacij pa omogočajo zatočišče in bivališče za vodne organizme.

Ključne besede: reka Suhodolnica, hidrologija, morfologija, obremenitve, ukrepi.

Abstract:

The River Suhodolnica, with its source in Suhi dol, Slovenj Gradec, is an important source of drinking water. Close to its source the river is unpolluted and is morphologically preserved. However, the closer we get to its estuary the more hydromorphological pressures can be observed. Among activities that affect the river the most are water abstraction for the needs of small hydropower plants, heating and irrigation of farmland. Also, water is abstracted in order to provide drinking water for local population. Pollution of the river is caused by urban and industrial areas, an important factor is also agriculture. The majority of the riverbed is regulated and has been due to frequent flooding widened and deepened. Hydromorphological pressures of the river is seen as a serious issue, therefore a series of measures has been undertaken in order to reduce congestion and improve the situation. Among the relevant measures are: regulation of water flow to ecologically acceptable flow, river flow strengthening, monitoring and regulating high water levels and construction of fish ladders over the dams. By planting low and high vegetation along the stream natural state of flora has been maintained. This allows for the shading of aquatic habitats, which reduces water heating. Furthermore, plant roots also offer a refuge and shelter for aquatic organisms.

Key words: River Suhodolnica, hydrology, morphology, hydromorphological pressures, measures.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD.....	1
1.1 Opredelitev področja in opis problema	1
1.2 Namen in cilji diplomske naloge	1
1.3 Hipoteze	2
2 METODE DELA.....	3
2.1 Terensko delo	3
3 OBREMENITVE VODOTOKOV.....	7
3.1 Pregled vrst obremenitev vodotokov	7
3.2 Hidrološke obremenitve	8
3.3 Morfološke obremenitve.....	9
4 UKREPI ZA ZMANJŠANJE HIDROLOŠKIH IN MORFOLOŠKIH OBREMENITEV VODOTOKOV.....	11
5 POREČJE SUHODOLNICE	13
5.1 Splošne značilnosti vodotoka	13
5.2 Hidrološke značilnosti	13
5.3 Ekološke in naravovarstvene značilnosti	14
5.4 Gospodarske značilnosti	15
5.5 Poselitev	16
6 HIDROLOŠKE IN MORFOLOŠKE OBREMENITVE.....	17
suhodolnice	17
7 REZULTATI TERENSKEGA DELA	20
7.1 Zgornji del reke Suhodolnice.....	20
7.2 Srednji del reke Suhodolnice.....	24
7.3 Spodnji del reke Suhodolnice.....	28
8 UKREPI ZA IZBOLJŠANJE HIDROMORFOLOŠKEGA STANJA NA POREČJU SUHODOLNICE.....	33

8.1 Zgornji del vodotoka.....	33
8.2 Srednji del vodotoka	35
8.3 Spodnji del vodotoka.....	37
8.4 Ukrepi za zmanjšanje poplav	38
9 DISKUSIJA.....	42
10 SKLEP.....	44
11 POVZETEK.....	45
12 SUMMARY	46
13 VIRI IN LITERATURA.....	47

KAZALO SLIK

Slika 1: Hidromorfološki odseki reke Suhodolnice.	6
Slika 2: Kategorizacija urejanja vodotokov po razredih kakovostih.	15
Slika 3: Odvzem in izpust vode male hidroelektrarne v zgornjem delu Suhega dola.	17
Slika 4: Odvzemi vode na porečju Suhodolnice.	18
Slika 5: Pregrada z zadrževalnikom.	19
Slika 6: Zgornji del vodotoka, ki ohranja svojo naravnost.	21
Slika 7: Načrtovana gradnja suhega zadrževalnika Suhodolnica 1.	34
Slika 8: Načrtovana gradnja suhega zadrževalnika Suhodolnica 2.	35
Slika 9: Načrtovana gradnja suhega zadrževalnika Suhodolnica 3.	35
Slika 10: Odstranjena obrežna vegetacija zaradi prisotnosti invazivne tujerodne vrste (ni podatka, katera).	36
Slika 11: Prevajanje 100-letnih poplavnih vod reke Suhodolnice pred in po ureditvi.	39
Slika 12: Karakteristični profil ureditve korita reke Suhodolnice.	39
Slika 13: Karakteristični profil ureditve korita reke Suhodolnice z rekreacijsko potjo.	39
Slika 14: Regulirana reka v spodnjem delu z rekreacijsko potjo na desni strani.	40

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Popis hidromorfoloških spremenljivk za zgornji, srednji in spodnji del reke Suhodolnice.	3
Preglednica 2: Hidromorfološke obremenitve in vplivi na rečni ekosistem.	7
Preglednica 3: Vrednosti pretoka reke Suhodolnice 5. novembra 2012.	14
Preglednica 4: Hidrološki podatki za teoretične visoke vode reke Suhodolnice in njene pretoke.	14
Preglednica 5: Vodovarstvena zаетja na porečju Suhodolnice.	18
Preglednica 6: Izmerjeni podatki zgornjega dela vodotoka na lokaciji 1 s koordinatama odseka in nadmorske višine.	20
Preglednica 7: Izmerjeni podatki zgornjega dela vodotoka na lokaciji 2 s koordinatama odseka in nadmorske višine.	21
Preglednica 8: Izmerjeni podatki zgornjega dela vodotoka na lokaciji 3 s koordinatama odseka in nadmorske višine.	22
Preglednica 9: Popis hidromorfoloških spremenljivk za zgornji del reke Suhodolnice.	22
Preglednica 10: Izmerjeni podatki srednjega dela vodotoka na lokaciji 1 s koordinatama odseka in nadmorske višine.	25
Preglednica 11: Izmerjeni podatki srednjega dela vodotoka na lokaciji 2 s koordinatama odseka in nadmorske višine.	25
Preglednica 12: Izmerjeni podatki srednjega dela vodotoka na lokaciji 3 s koordinatama odseka in nadmorske višine.	26
Preglednica 13: Popis hidromorfoloških spremenljivk za srednji del reke Suhodolnice.	27
Preglednica 14: Izmerjeni podatki spodnjega dela vodotoka na lokaciji 1 s koordinatama odseka in nadmorske višine.	29
Preglednica 15: Izmerjeni podatki spodnjega dela vodotoka na lokaciji 2 s koordinatama odseka in nadmorske višine.	29
Preglednica 16: Izmerjeni podatki spodnjega dela vodotoka na lokaciji 3 s koordinatama odseka in nadmorske višine.	30
Preglednica 17: Popis hidromorfoloških spremenljivk za spodnji del reke Suhodolnice.	30
Preglednica 18: Predlagano načrtovanje za kontrolirano zadrževanje voda na reki Suhodolnici.	34

1 UVOD

1.1 Opredelitev področja in opis problema

Slovenija se po vodnih količinah na prebivalca uvršča med bogate strateške, sonaravne in geopolitične potenciale. Vodna telesa površinskih voda v Sloveniji pripadajo vodnemu območju Donave (81,5 %) in vodnemu območju Jadranskega morja (18,5 %). V Sloveniji je 16 % močno preoblikovanih in umetnih vodnih teles površinskih voda, ki so morfološko in hidrološko preoblikovana (Plut in sod. 2006). Na osnovi fizikalno-kemijskih parametrov, bioloških in hidromorfoloških elementov lahko ugotovimo obremenitve vodotokov in jih razvrščamo v razred kakovosti ekološkega stanja vod. Večje, kot so obremenitve, slabše je stanje voda. Za doseganje okoljskih ciljev poskušamo preprečiti poslabšanje stanja in doseganje najmanj dobrega stanja, zmanjševanje onesnaževanja s prednostnimi snovmi in zmanjšanje emisij, uhajanja in odpravo nevarnih snovi (Šantej in sod. 2013). V okviru načrta upravljanja voda, ki ga določa Zakon o vodah (Uradni list RS, 67/2002), se za površinske vode določa kemijsko stanje z dvema razredoma in ekološko stanje s petimi razredi. Kemijsko stanje se razvršča na dobro ali slabo stanje površinskih voda. Ekološko stanje se razvršča v razrede od zelo dobrega, dobrega, zmernega, slabega in do zelo slabega stanja površinskih voda. Doseganje dobrega stanja voda je odvisno od kemijskih in bioloških elementov, obremenitev na neposrednem prispevnem območju posameznega telesa in hidromorfoloških obremenitev (Cvitanič in sod. 2011).

Vodna telesa rek so določena z upoštevanjem antropogenih fizičnih sprememb hidromorfoloških značilnosti površinskih voda, naravnih hidromorfoloških pojavov in različnega stanja površinskih voda. Močno preoblikovana telesa so tista, ki imajo bistveno spremenjene morfološke in hidrološke značilnosti glede na naravne razmere in so posledica trajne spremembe zaradi človekovih dejavnosti, rabe prostora in vode. Občutljivost naravnega sistema in velikost obremenitev se odražata na velikosti vpliva človekovega obremenjevanja površinskih in podzemnih vod. Človeška dejavnost na vodnem telesu zaradi izpuščanja nevarnih snovi v vodno telo ali odvzema vode vpliva na kemijsko, ekološko in količinsko stanje, ki predstavlja spremembo vodnega ekosistema (Bizjak in sod. 2009). Na podlagi Vodne direktive Evropska unija z načrtovanjem upravljanja voda preprečuje in zmanjšuje obremenjevanje voda, ki temelji na celovitem pristopu za varstvo, izboljšanje in trajnostno rabo vode. Cilj za doseganje dobrega stanja voda v Evropski uniji je do leta 2015, z izjemami do leta 2021 oziroma najkasneje do leta 2027. Namen je zagotavljanje zadostne zaloge površinske in podzemne vode, zmanjševanje onesnaževanja in preprečevanje slabšanja stanja voda, spodbujanje trajnostne rabe vode, izboljšanje obstoječega stanja voda s posebnimi ukrepi za zmanjševanje in odpravo emisij nevarnih snovi ter uresničevanje ciljev (Ministrstvo za ... 2014). Na stanje površinskih vod lahko občutno vplivajo hidrološke obremenitve. To so regulacije vodotokov z zaježitvami in melioracijski sistemi, ki spremenijo tok in dinamiko vodotoka, ter odvzemi vod za hidroelektrarne, pitno vodo, namakanje zemljišč in drugo rabo. Morfološke obremenitve so razni objekti, visokovodne pregrade z zadrževalniki in hidroenergetski objekti s stalno ojezeritvijo. Reko Suhodolnico obremenjujeta dve mali hidroelektrarni za proizvodnjo električne energije, odvzemi vod za pitno vodo, namakanje zemljišč in drugo rabo. Problematika vode zajema tudi objekte, pregrado z zadrževalnikom ter kmetijsko obdelovalne površine z vnosom hranil in odpadnih vod. Poplave povzročajo največjo obremenilno dejavnost, zaradi katerih je reka skoraj povsem regulirana (Plut in sod. 2006).

1.2 Namen in cilji diplomske naloge

Namen diplomske naloge je predstaviti hidromorfološke obremenitve na porečju reke Suhodolnice v občini Slovenj Gradec. Pregledala sem ekomorfološko kategorizacijo

Suhodolnice s pretoki, popisala glavne hidrološke in morfološke obremenitve ter kakšne vplive lahko imajo objekti na vodni in obvodni ekosistem. Po pregledu obremenitev sem podala konkretne ukrepe, ki bi jih bilo potrebno izvesti za izboljšanje ekološkega stanja vodnega ekosistema.

Cilji diplomske naloge so bili:

C₁: Pregled literaturnih podatkov o hidroloških in morfoloških obremenitvah na reki Suhodolnici.

C₂: Terenski ogled in popis pomembnejših hidroloških in morfoloških obremenitev reke Suhodolnice.

C₃: Predlog ukrepov za izboljšanje ekološkega stanja reke Suhodolnice in njeno obnovo.

1.3 Hipoteze

V diplomski nalogi sem postavila naslednji delovni hipotezi:

H1: Na reki Suhodolnici so prisotne številne hidrološke in morfološke obremenitve.

H2: Večja hidrološka in morfološka obremenitev reke Suhodolnice je v spodnjem delu, kjer so potrebni številni ukrepi za izboljšanje stanja.

2 METODE DELA

Pri pripravi diplomskega dela sem zbrala podatke iz obstoječe literature in virov (knjige, strokovne monografije, članki itd.). Definirala sem vrste obremenitev vodotokov, kaj so hidrološke in morfološke obremenitve in pregledala nabor ukrepov za izboljšanje stanja. Osnovne informacije, kaj so hidrološke in morfološke obremenitve, sem našla v številnih poročilih iz Inštituta za vode RS, v Načrtu upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja (Bizjak in sod. 2009) in v projektu Ch2oice (Certification for Hydro: Improving Clean Energy) (Smolar-Žvanut in sod. 2011), ter v strokovnih in znanstvenih člankih. Podatke o možnih ukrepih za zmanjšanje hidroloških in morfoloških obremenitev sem pridobila iz znanstvene in strokovne literature ter poročil, kot je Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja (Bizjak in sod. 2009) in programih o hidrološkem monitoringu voda. Več splošnih podatkov o Suhodolnici s pretoki in njenem vodnem režimu sem pridobila na Vodnogospodarskem biroju Maribor, d. o. o. (Mičić in Mišič 2013), na Tematskem centru za raziskave, študije in razvoj projektov na vodah, d. o. o. (Globevnik in sod. 2014) in v strokovnih knjižnicah.

Drugi del naloge je bil sestavljen iz terenskega dela, kjer je bil večji poudarek diplomskega dela. Pregledala sem, kje in kakšne so hidrološke in morfološke obremenitve na reki Suhodolnici ter predlagala ukrepe za izboljšanje stanja. Na terenu sem popisala glavne hidrološke (odvzem vode za hidroelektrarno, pitno vodo ...) in morfološke obremenitve (jezovi, pragovi, obrežne regulacije, protipoplavne zaščite ...). Pri pregledu obremenitev sem si pomagala z naravovarstvenim atlasom. Po pridobljenih podatkih o obremenitvah sem določila, kakšni so možni vplivi teh objektov na vodni in obvodni ekosistem, ter kakšne ukrepe bi bilo potrebno izvesti za izboljšanje stanja.

2.1 Terensko delo

Za terenski popis hidromorfoloških spremenljivk sem uporabila spremenljivke, ki so navedene v spodnji preglednici 1, povzete po Repnik Mah in sod. (2010). Popisni list (Preglednica 1) vsebuje ciljne hidromorfološke podatke, ki sem jih pridobila v čim večji meri in uporabila za raziskavo hidromorfoloških obremenitev. Na podlagi teh podatkov sem podala ukrepe za izboljšanje stanja reke Suhodolnice. Podatke, katerih ni bilo možno pridobiti, sem pridobila iz literature. Preglednica je razdeljena v dva dela. V prvem delu so splošni podatki ter količina in dinamika vodnega toka, ki so značilni za cel vodotok. V drugem delu preglednice pa so podane spremenljivke, ki se jih popisuje na 300-metrskem odseku vodotoka. Poleg hidromorfoloških tipizacij rek sem dodala poplavna območja, pregrade, regulacije, melioracije in zavarovanja na vodotoku ter odvzem vode iz vodotoka za lažjo določitev obremenitev reke Suhodolnice. Preglednica vsebuje vse potrebne podatke za določitev obremenitev, ki sem jih popisala na zgornjem, srednjem in spodnjem delu reke Suhodolnice. V pomoč mi je bila pri terenskem zapisovanju podatkov, ki jih bom skozi drugi del naloge opisala in predstavila.

Preglednica 1: Popis hidromorfoloških spremenljivk za zgornji, srednji in spodnji del reke Suhodolnice.

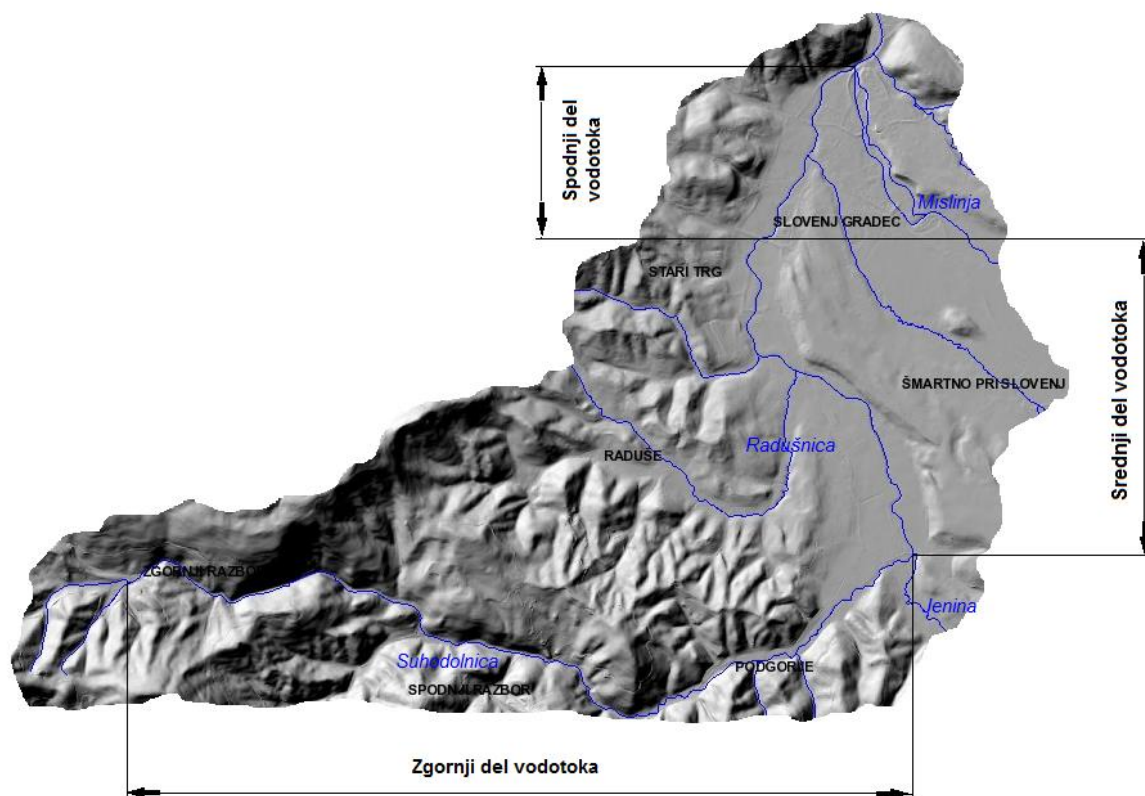
Hidromorfološke spremenljivke	
Splošni podatki	<ul style="list-style-type: none">- Ime reke:- Dolžina reke:- Regija:- Naselje v bližini:

		<ul style="list-style-type: none"> - Velikost prispevne površine: - Datum popisa: 	
Količina in dinamika vodnega toka		<ul style="list-style-type: none"> - Vodomerna postaja: - Pretok Q (m³/s): - T (°C): - Pretok s 100-letno povratno dobo (m³/s): 	
Terenski popis hidromorfoloških spremenljivk za zgornji, srednji in spodnji del reke Suhodolnice	SPLOŠNI PODATKI	Spreminjanje širine, globine in strukture struge	<ul style="list-style-type: none"> - Koordinati odseka: - Nadmorska višina (n. m.): - Geološka podlaga: - Dolžina odseka (km): - Povprečna globina vode h (cm): - Širina struge (m): - Višina brežin h_b (m): - Padeč struge I (%):
		Prevladujoč relief	a) ravnina b) gričevje c) hribovje č) gorovje
		Tip doline	a) vintgar ali kanjon b) V-dolina c) koritasta č) U-dolina
		Tip reke	a) kraški b) ravninski c) gričevnat č) hribovit d) gorski
		Spreminjanje globine	a) neopazno b) majhno c) zmerno č) veliko d) zelo veliko
		Spreminjanje širine	a) neopazno b) majhno c) zmerno č) veliko d) zelo veliko
		Vijugavost reke	a) ravna ali rahlo vijugasta b) neizrazito vijugasta c) izrazito vijugasta č) meandrirajoča
		Oblika struge	a) enojna b) razvejana c) razcepljena
	STRUKTURA STRUGE IN SUBSTRATA	Substrat	a) glina b) melj c) pesek d) matična kamnina č) prod
		Druge oblike	a) tolmun b) brzica c) plitvina
		Razgibanost dna	a) neopazna b) majhna c) zmerna č) velika d) zelo velika
		Pestrost vodnega toka	a) neopazna b) majhna c) zmerna č) velika d) zelo velika
		Tvorivo brežine	a) matična kamina b) skala c) zemljina č) kombinacija
		Oblike na brežini	a) koreninski prepleti b) drevesni odbijači
		Prisotnost erozije	a) ni razvidno b) erozija v zavojih in ožinah

			c) vzdolžna erozija
		Prisotnost zapadlega drevja in plavnega lesa	a) ni prisotno b) majhna c) srednja č) velika
	STRUKTURA OBREŽNEGA PASU	Vrsta obrežne vegetacije	a) vegetacije ni b) nizka c) visoka vegetacija
		Obrežne oblike	a) obtok b) zastala voda c) mrtvica č) močvirje d) kombinacija
		Raba pribrežja	a) avtohton gozd b) zemljišče v zaraščanju c) travnik ali ledina č) alohton gozd d) kmetijsko zemljišče e) druga raba
	HIDROLOŠKE OBREMENITVE	Odvzem vode iz vodotoka	a) pridobivanje toplote b) namakanje kmetijskih zemljišč c) namakanje drugih zemljišč č) raba vode za mline in žage d) oskrba s pitno vodo e) za tehnološke namene f) raba za male HE g) drugo
		– Melioracije in regulacije:	
		– Poplavna območja:	
		MORFOLOŠKE OBREMENITVE	– Pregrade, regulacije in zavarovanja na vodotoku:

Vir: Repnik Mah in sod. 2010, str. 225

Reko Suhodolnico sem razdelila na tri hidromorfološke odseke, in sicer na zgornji, srednji in spodnji del vodotoka. Zgornji del predstavlja hribovit relief porečja, ki preide v srednji del ravninskega podeželja in nato v spodnji del urbanega območja mesta Slovenj Gradec. Izbrani odseki s hidrološkimi podatki so predstavljeni in označeni na sliki 1. Na teren sem se odpravila 30. 3. 2015 in popisala splošne značilnosti reke ter njene hidromorfološke obremenitve. V vsakem odseku sem določila tri lokacije v dolžini 300 m in popisala značilnosti. Podatke sem združila in pridobila povprečje za vsak odsek. Za popis podatkov sem potrebovala meter za merjenje globine vode, širine struge in višine brežine ter digitalni termometer za merjenje temperature vode. Voda je bila v času ogleda v zgornjem delu vodotoka čista, v srednjem in spodnjem delu vodotoka je bila motna. Pred terenskim ogledom so bili manjši nalivi dežja, zato je bil vodni tok hitrejši. Manjkajoče podatke sem pridobila iz obstoječe literature. Podatek za pretok s 100-letno povratno dobo vode na odsekih sem pridobila iz literature, za dejanske pretoke pa podatkov ni na razpolago.



Slika 1: Hidromorfološki odseki reke Suhodolnice.
Vir: Atlas okolja, 2015

3 OBREMITVE VODOTOKOV

3.1 Pregled vrst obremenitev vodotokov

Pri pojavu obremenitev je potrebno poiskati vzrok in nato podati oceno obremenjenosti. Cilj Vodne direktive je čim bolj zaščititi vodotoke in ohranjati njeno naravnost. Obremenitve vodotokov zajemajo točkovne in razpršene vire onesnaževanja, hidromorfološke obremenitve, druge antropogene obremenitve ter rabo vode. V Sloveniji so problematični izpusti predelane onesnažene vode komunalnih čistilnih naprav ter območja z neurejenim sistemom čiščenja komunalnih voda. Pomemben vir točkovnega onesnaženja so industrijske vode, ki se direktno izlivajo v vodotoke (Plut in sod. 2006). Točkovni viri onesnaževanja so direktni izpusti različnih vrst onesnažil v vodotoke. Pojavijo se na določeni točki kot enkratna obremenitev (nesreča) ali trajna obremenitev na določenem mestu (izpust odpadne vode). Razpršeni vir onesnaževanja pomeni onesnaževanje vod iz več virov hkrati. Predstavljajo obremenitve iz predelov cest, avtocest, zazidanih površin, onesnaževanja iz atmosfere, obremenitve iz kmetijstva in poselitve. Zaradi vnosa nevarnih snovi in nastanka nesreč so obremenjena vodna telesa (Bizjak in sod. 2009).

Hidromorfološke obremenitve so posegi v vodni in obvodni prostor. Povzročijo fizične spremembe vodnega in obvodnega prostora, količino in dinamiko vode. Mednje spadajo zadrževalniki, hidroelektrarne, regulacije, odvzemi vod, razbremenilniki, spremenjena raba tal, izpusti odpadne vode in osuševanje zemljišč (Ministrstvo za ... 2014). Hidromorfološke obremenitve povzročajo spremembo dinamike vodnega toka, količine, zadrževalnega časa in povezav s telesi podzemne vode. Objekti onemogočajo prehajanje vodnih organizmov, ovirajo premeščanje plavin, spreminjajo kontinuiteto toka, globino in širino reke, strukturo obrežnega pasu ter substrat rečne struge. V preglednici 2 so prikazane hidromorfološke obremenitve, ki vplivajo na spremembo rek (Bizjak in sod. 2009). Izpusti odpadne vode predstavljajo izpuste iz komunalnih, industrijskih ter malih čistilnih naprav. Odvzemi vod iz vodotoka zajemajo odvzeme za proizvodnjo električne energije, namakanje, gojenje rib, pogon mlinov in žag, za oskrbo s pitno vodo in podobno (Ministrstvo za ... 2014). Med večje obremenitve spadajo hidroelektrarne, ki povzročajo spremembe fizikalno-kemijskih značilnosti vodotoka, rečnega kontinuuma, prekinjene ekološke kontinuitete, spreminjanje strukture in transporta sedimentov, spreminjanje hidrološke značilnosti vodotoka ter povzročajo izgubo naravnih habitatov in ustvarjajo umetne (Smolar-Žvanut in sod. 2011).

Preglednica 2: Hidromorfološke obremenitve in vplivi na rečni ekosistem.

Odvzemanje vode Vpliva na povečano nestabilnost brežin, degradiranost habitatov, spremenjene fizikalno-kemijske parametre, spremenjen režim premeščanja plavin in plavja, prekomerno zaraščanje struge, spremenjen režim gladine podzemne vode in porušitev strug.
Odvzemanje naplavin Vpliva na izpiranje finih delcev in onesnaževal, povečano nestabilnost brežin, spremenjenost rastlinske združbe, spremenjen režim premeščanja plavin, poglobljanja rečne struge, degradirani habitati rib.
Izpuščanje odpadne vode Degradirani habitati, spremenjen substrat rečne struge, spremenjen režim premeščanja plavin zaradi neenakomernega dotoka vode.

Zadrževanje vode Vpliv na spremenjeno povezavo s podzemno vodo in režim gladine podzemne vode, spremenjeno oziroma prekinjeno premeščanje plavin in plavja, spremenjena količina in dinamika vodnega toka, spremenjen zadrževalni čas.
Regulacije in druge ureditve Vpliv na degradiranost habitatov, spremenjenost rastlinskih in živalskih združb, povečana hitrost vodnega toka, spremenjen režim premeščanja sedimentov, spremenjen režim obnavljanja podzemne vode, zmanjšana povezanost struge s poplavno ravnico, prekinjenost erozijskih brežin in rečnega dna.
Prerazporejanje visokih voda Vpliva na spremenjen režim obnavljanja podzemne vode, spremenjeno združbo, količino in dinamiko vodnega toka (visokih konic), degradiranost hidromorfoloških procesov in spremenjen režim premeščanja plavin.
Raba obrežnega pasu Vpliv na spremenjen režim gladine podzemne vode, spremenjeni habitati na poplavni ravnici, preprečeno je zadrževanje poplavne vode, spremenjena povezanost med strugo in poplavno ravnico, spremenjenost fizikalno-kemijskih razmer zaradi odstranjene obrežne vegetacije, povečano spiranje onesnaževal z obrežja ter postopno zamuljevanje rečnega dna, uničenje drstišč.
Osuševanje zemljišč Vpliv na degradiranost habitatov na obrežnem in pribrežnem pasu, povečan odtok padavinske vode, spremenjen režim gladine podzemne vode in spremenjen hidrološki režim.
Uravnavanje pretokov, vodne gladine in prodonosnosti Vpliva na odplavljanje živalske združbe v času vršne proizvodnje električne energije, degradacija združbe v času nizkih pretokov, spremenjen režim premeščanja sedimentov, poglobljanje rečnega dna, spremenjen nivo podzemne vode in povečana nestabilnost brežin.

Vir: Bizjak in sod. 2009, str. 187

3.2 Hidrološke obremenitve

Hidrološke obremenitve so obremenitve, ki vključujejo vodne objekte na vodotokih, odvzeme vode za različne namene ter prerazporejanje vodnih količin v tleh ob vodotokih. Med vodne objekte spadajo suhi in mokri zadrževalniki. V Sloveniji je večina mokrih zadrževalnikov, kjer je voda stalno prisotna, medtem ko se pri suhih zadrževalnikih voda polni ob izjemnih hidroloških razmerah. Med odvzeme vode spadajo odvzemi za potrebe tehnoloških procesov, vzreje vodnih organizmov, preskrbe s pitno vodo, malih hidroelektrarn ter namakanje kmetijskih površin. Prerazporejanje vodnih količin v tleh ob vodotokih nastane kot posledica urejanja kmetijskih (melioracijski jarki, drenažni sistemi), stavbnih (kanalizacijski sistemi) in gospodarskih (komunala, turizem, energetika, promet) zemljišč. Spremembe naravnega vodnega režima nastajajo zaradi dodajanja, preprečevanja ali odvzemanja in kontroliranega izpuščanja vode iz zatokov, zadrževanja in kontroliranega spuščanja vodnih količin iz vodnih zadrževalnikov na vodotokih ali pospešenih oz. hitrejših odtokov visokih voda po strugah, ki so regulirane. Med pomembne hidrološke obremenitve spada izkoriščanje voda za proizvodnjo električne energije, zajezitev vode v strugi ali odvzem vode iz struge površinskih vodotokov (Ministrstvo za ... 2007, str. 15–16).

Vplivi hidroloških obremenitev na vodni ekosistem

Hidrološke obremenitve vplivajo na spremembo in dinamiko toka zaradi regulacij, melioracijskih sistemov, odvzema vode in zajezitev na vodnem območju (Plut in sod. 2006). Hidrološke situacije, načini upravljanja in hidrotehnične lastnosti objektov, kot so hidravlične lastnosti vtočnih in zapornih objektov, razmerja med prostornino in višino zadrževalnika, vplivajo na režim zadrževalnika in na vodni režim dolvodno (Ministrstvo za ... 2007, str. 15–16). Pri naravnih vodotokih, kjer struga ni regulirana, lahko prihaja do poplavljanja rek pri izjemnih razmerah. Vodotok si lahko na ta način ustvari novo strugo, medtem ko erodira oziroma odlaga material. Zaradi regulacij na vodotoku prihaja do odsotnosti razlivanja poplavne vode ter povečane hitrosti vodnega toka. To pomeni obremenjevanje v spodnjem delu vodotoka oziroma dolvodno od izvedene regulacije, ki povzroča poplavljanje. Regulacije so krajinsko in estetsko neprimerne, predstavljajo grob poseg v naravo ter prekinjajo stik med obvodnim in vodnim prostorom. Večje regulacije lahko vplivajo na obremenjevanje podtalnice, kjer je lahko stik med površinsko in podtalno vodo prekinjen. Zaradi preoblikovanja struge se ob nizkih vodotokih voda še hitreje porazgubi. Osiromašena je pestrost obvodnih in vodnih habitatov, ki vpliva na zmanjšanje biodiverzitete, vodotoki malo vijugajo in ni hitrih in počasnih menjavanj hitrosti toka ter brzic in tolmunov (Trobec 2011).

Nivo vode v zajezitvi povzroča zmanjševanje hitrosti vodnega toka, kar povzroči zmanjšanje pretoka in povečanje sedimentacije gorvodno. Na količino odloženega materiala se dvigne vodna količina, ki ima večji vpliv, kot dvig višine dna in vpliva na spremembo v strukturi in hrapavosti struge. Zaradi izpusta vode ob izjemnih razmerah in izpiranja zajezitev se poveča erozija brežin, gorvodno od zajezitve. Poslabšata se kakovost vode, nezmožnost sprotnega odnašanja usedlin, povečan pretok odplakne zarod in mlade ribe v zajezitev, kjer nimajo možnosti za preživetje. Rečna struga se spreminja in se tako prilagaja hitrosti vodnega toka. Nihanja pretokov vplivajo na življenjske razmere vodnih organizmov, razširjenost in kakovost biotopov, kar povzroči aktivno premeščanje organizmov. Ob zmanjšanju pretoka lahko organizmi poginejo v izsušenih območjih in mlakah (Smolar-Žvanut in sod. 2011).

3.3 Morfološke obremenitve

Morfološke obremenitve so obremenitve, med katere se uvrščajo vodni objekti in naprave ter ureditve. Vodni objekti in naprave so namenjeni za vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč, izvajanje monitoringa, ohranjanje in uravnavanje vodnih količin ter skrb za hidromorfološko stanje vodnega režima. Med ureditve se uvrščata vodni zadrževalnik ali prostor zajezitve tekoče vode ter vodotok, ki je nastal zaradi prestavitve ali ureditve naravnega vodotoka. Največje morfološke obremenitve, ki v celoti spremenijo vodni režim vodotokov, so visokovodne pregrade, pregrade hidroenergetskih objektov in njihova pretočna jezera ter mokri zadrževalniki. Poznamo mokre in suhe zadrževalnike. Pri suhih zadrževalnikih je učinkovitost zadrževanja večja kot pri mokrih zadrževalnikih. Suhi zadrževalniki so retenzije ali nasipi, ki so iz travnatih površin postavljeni na vodotoku ali v njegovi bližini, kjer je voda prisotna le občasno (Trobec 2011). Med manjše morfološke obremenitve štejemo pragove, uravnave, poglobitve in obrežne utrditve (Ministrstvo za ... 2007, str. 17–19).

Vplivi morfoloških obremenitev na vodni ekosistem

Morfološke obremenitve vplivajo na obrežni pas vodotokov, elemente struge, utrditve brežin, regulacije vodotokov, spremembe pretočnega prereza, spremembe rečnega dna in obrežnega pasu ter poglobitve struge (Smolar-Žvanut in sod. 2011). Največje morfološke obremenitve so pregrade. To so visokovodne pregrade z zadrževalniki, s stalno ojezeritvijo

in pregrade hidroenergetskih objektov. Spreminjajo vodni režim vodotoka in s tem morfologijo struge (Plut in sod. 2006). Manjši in tehnično nezahtevni objekti, npr. na izvirih ne pomenijo nujno velike obremenjenosti, na daljših odsekih pa lahko povzročajo vplive na vodni režim (Ministrstvo za ... 2007, str. 17–19).

Zadrževalniki omogočajo zadrževanje vode ob preseženih vodnih pretokov. Na določenih odsekih se voda zaradi zadrževalnika spremeni v stoječo vodo, kar negativno vpliva na življenjske pogoje rastlinskih in živalskih vrst. Živi organizmi spremenijo svojo sestavo, rast in razmnoževanje ter življenjske pogoje, na katere so bili navajeni. V stoječih vodah se kopičijo naplavine, ki jih je potrebno odstranjevati. Onemogoča se nemoteno prehajanje vodne favne, s tem se prepreči rečni kontinuum. Zadrževalniki potrebujejo veliko prostora za izgradnjo, kar pomeni tudi poseganje v dobra kmetijska zemljišča in naravno okolje. Kjer zadrževalniki in nasipi ne pridejo v poštev, se postavijo prečni vodogradbeni objekti, kot so drče, jezovi, pragovi ter zaplavne pregrade (Trobec 2011). Pri širokih zaježitvah se ob izpiranju ustvari nov kanal, kamor voda izteka in povzroča razlivanje vode. Velike razlike so v naraščanju in zmanjševanju transporta delcev poleti in pozimi, ki jih povzročajo zaježitve v času sezonskih nihanj (Smolar-Žvanut in sod. 2011). Med izpiranjem se izpustijo večji grobi materiali, ki se nalagajo na dno struge, manjši finejši delci pa na bregove. Regulacije vplivajo na izničenje mehanizmov naravnega morfološkega oblikovanja struge (Trobec 2011).

4 UKREPI ZA ZMANJŠANJE HIDROLOŠKIH IN MORFOLOŠKIH OBREMENITEV VODOTOKOV

Skladno z načrtom upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja (Bizjak in sod. 2009) so temeljni ukrepi na področju hidromorfoloških obremenitev povzeti iz Zakona o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 57/08), Zakona o ohranjanju narave (Uradni list RS, št. 96/04), Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/06), Zakona o divjadi in lovstvu (Uradni list RS, št. 16/04), Zakona o sladkovodnem ribištvu (Uradni list RS, št. 61/06), Uredbe o vrstah posegov v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Uradni list RS, št. 78/06) in Pravilnika o podrobnejšem načinu določanja meje vodnega zemljišča tekočih voda (Uradni list RS, št. 129/06). Ukrepi temeljijo na preprečevanju poslabšanja voda s poostrenimi nadzori nad izvajanjem zakonskih določil, ilegalnimi odvzemi vode in odvzemi naplavin, regulacij in drugih ureditev, ilegalni posegi v vodno, priobalno zemljišče in poplavno območje ter presoja vplivov pobud za hidromorfološko obremenjevanje voda. Med druge ukrepe se uvrščajo vzpostavitev prečne in vzdolžne kontinuitete, omogočanje naravnih hidromorfoloških procesov, vzpostavitev retencijskih površin, razširitev območja rečnega koridorja, preprečitev oz. zmanjšanje zamuljevanja rečnega dna, izboljšanje strukture obrežnega pasu, izboljšanje hidromorfološke dinamike in pogojev za razvoj ustreznih habitatov ter zagotavljanje ekološko sprejemljivega pretoka (Repnik Mah in sod. 2009). Ekološko sprejemljiv pretok se določi na podlagi hidroloških, hidromorfoloških in bioloških značilnosti vodotoka, na podlagi značilnosti odvzema vode, podatkov o varstvenih režimih, na katere lahko vpliva nameravana posebna raba površinske vode ter na podlagi hidroloških izhodišč (vrednost srednjega, malega in velikega pretoka na mestu odvzema) (Uradni list RS, št. 97/09).

Zakon o vodah (Ur. l. RS, št. 67/02) opredeljuje cilje urejanja voda z ohranjanjem in uravnavanjem vodnih količin, varstva pred škodljivim delovanjem voda, vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč in skrb za hidromorfološko stanje vodnega režima. Ukrepi izboljšujejo stanje hidrološkega režima, ekomorfološkega tipa, strukturo in substrat rečne struge, vzdolžni profil, rečni kontinuum, geomorfološko ravnovesje, vodne habitate ter strukturo obrežnega pasu. Ukrepi, ki se nanašajo na rabo vod, so ukrepi za spodbujanje trajnostne rabe vode in ukrepi za dovoljevanje rabe vode. Zagotavljajo nadzor nad odvzemi in zajezitvami voda, zagotavljanje oskrbe prebivalcev s pitno vodo, inšpekcijski nadzor, učinkovito rabo vode v kmetijstvu in načinu kmetovanja. Skrb za hidromorfološko stanje vodnega režima zajema izboljšanje hidroloških in morfoloških razmer, zagotavljanje kontinuitete toka ter primerno načrtovanje ureditev, ki zajema ohranjanje obstoječega hidromorfološkega stanja ali njegovo izboljšanje z izbiro sonaravnih ureditev (Bizjak in sod. 2009). Vzpostavitev trajnostnega upravljanja voda zajema zadostno količino in ustrezno kakovost vode za ohranjanje, varstvo in izboljšave vodnih ekosistemov za vse vrste rabe in uporabe vode (zaščite pred poplavami, erozijo), rešitve navzkrižij interesov in učinkovitega nadzora vodnih območij (Ministrstvo za ... 2014).

Med ukrepe za zmanjšanje hidroloških in morfoloških obremenitev vodotokov spada hidrološki monitoring površinskih voda. Na površinskih tekočih vodah se izvaja Program hidrološkega monitoringa. Pomemben je za pridobivanje podatkov, ki služijo za opozorila pred škodljivim delovanjem voda, analiziranju sprememb režima površinskih voda, izračunu vodne bilance in vodnih količinah za rabo vode, ocenjevanju in preučevanju hidroloških značilnosti povodij in porečij ter pripravo hidroloških poročil, študij in ekstremnih dogodkov. Pridobivanje podatkov temperature vode, vsebnosti suspendiranega materiala in oceno količinskega stanja voda je pomembno zaradi mejnih vodotokov. V okviru poročanj in mednarodnih sodelovanj potekajo meddržavna opozorila pred visokimi vodami, izmenjavanja in usklajevanja hidroloških podatkov mejnih vodotokov in poročanje evropskim institucijam. V letu 2014 in 2015 se izvaja posodobitev in nadgradnja novih

merilnih mest in obstoječih merilnih mest. Gre za projekt Nadgradnja sistema za spremljanje in analiziranje stanja vodnega okolja v Sloveniji. Projekt, imenovan BOBER, bo omogočil kakovostnejše analize preteklih razmer, učinkovitejše napovedovanje izrednih hidroloških razmer, opozarjanje nanje ter boljše poznavanje trenutnega stanja vodnih teles. Vodna direktiva zahteva, da se na mreži vodomernih postaj spremljajo hidrološki parametri in režim površinskih voda. Potrebni so za napovedovanje, spremljanje in obveščanje o hidroloških razmerah, ugotavljanja hidroloških značilnosti vodnih teles in količinskega stanja voda ter za ocenjevanje kemijskega in ekološkega stanja voda (Frantar in sod. 2014).

Projekt CH₂OICE je med letoma 2008 in 2011 v skladu Vodne direktive razvil postopek prostovoljnega certificiranja hidroelektrarn. Cilji za hidrološki režim so v zagotavljanju medsebojnih povezav med vodotokom, podtalnico, okoliškim zemljiščem, ohranjanju naravnih lastnosti habitatov in doseganju dobrega ekološkega stanja voda. Za zagotavljanje ekološko sprejemljivega pretoka so ključne značilnosti odvzema vode ter hidrološke, hidromorfološke in biološke značilnosti. Namesto togih tehničnih ureditev z umetnimi materiali se izvajajo ureditve iz sonaravnih materialov, kot sta kamen in les. Zaradi varovanja, revitalizacije in prilagoditve pretočnega režima mora biti vključen načrt upravljanja s hidroelektrarnami, da posnema naravne hidrografske značilnosti (Smolar-Žvanut in sod. 2011).

Za izboljšanje stanja vodotokov proti erozijam, zavarovanjem in nemotenim migracijam rib se postavijo pragovi in drče, ki so ekološko najprimernejši. Drče so sestavljene iz materiala, kot je les, kamen ali lesene drče s kamnitim polnilom. V zgornjem delu vodotoka se talni pragovi uporabljajo za stabilizacijo erozijskih jarkov, v srednjem in spodnjem delu pa omogočajo večjo razgibanost korita. Na talni prag se za boljšo kakovost dodajo krilni lesovi, ki omogočajo zbiranje nizkih vod, kjer nastajajo manjši podslapni tolmeni. Pojavljajo se turbulence, ki bogatijo vodo s kisikom. Drugi način talnih pragov, poleg krilnih lesov, so talni pragovi s podaljšanim prelivom ali dvojni talni pragi. Na te prečne lesove so pribite poloblice, pod katerimi nastane ribje skrivališče. Za preprečitev verižnega rušenja brežin se vgradijo vmesna krilna rebra (Horvat 1993).

Problematiko varstva voda predstavlja poplavna ogroženost, ki se rešuje z izvajanjem poplavne direktive. Poplavna direktiva ureja področje varstva pred poplavami na ravni Evropske unije, kjer je poudarek na pripravljenosti, varstvu, preprečevanju, napovedovanju in opozarjanju vodnih poplav. To so hitra in učinkovita poplavna obnova, protipoplavna gradnja, ustrezno in premišljeno prostorsko planiranje in raba tal, zadrževanje padavin na mestu nastanka, preprečevanje ali omejevanje razlivanja vode na pozidanih poplavnih območjih, prepoved gradnje na poplavnih območjih ali preselitev določenih dejavnosti s poplavnih območij, pogozdovanje z namenom zmanjševanja odtočnega količnika in erozije, ohranjanje ter obnavljanje površin za nadzorovano razlivanje presežkov vode. Poplavno nevarnost zmanjšujemo z vodogradbenimi protipoplavnimi objekti, z nasipi ali regulacijami branimo poplavno območje, z zadrževalniki pa lahko vplivamo na nastanek ali vir nevarnosti, ki zmanjšujejo poplavni val (Trobec 2011). Ob večjem pretoku vode so pomembni ukrepi pri pregradah, kjer je pomembno preživetje vodnih organizmov in migracija le teh. Postavijo se številni manjši pragovi, poleg katerih se zgradijo ribje steze ali pa se naredijo premostitve višinskih razlik s prečnimi objekti v obliki drč. Ob nastanku morfoloških obremenitev je potrebno urediti in zavarovati naselja, prometne in gospodarske objekte, kulturna in druga zemljišča. Potrebne so regulacijske ureditve, s katerimi poskušamo čim bolj sonaravno urediti in zavarovati stanje na vodotoku (Horvat 1993). Vodogradbeni protipoplavni objekti, kot so nasipi, zadrževalniki, pregrade in regulacije so objekti, s katerimi obvladujemo protipoplavna tveganja. Kljub temu da imajo svoje slabosti, so jih gradili že v preteklosti in so danes sestavni del kulturne pokrajine (Trobec 2011).

5 POREČJE SUHODOLNICE

5.1 Splošne značilnosti vodotoka

Reka Suhodolnica izvira v okolici Plešivškega mlina na južni strani Plešivica v Suhem dolu. Njen najvišji vrh je Uršlja gora, ki predstavlja pomembno vlogo ohranjanja pitne vode v Mestni občini Slovenj Gradec. Dolga je 13.2 km in zajema porečje v velikosti 70.6 km² (Globevnik in sod. 2014). Zgornji del reke spada v območje Nature 2000, ki velja za naravno vrednoto državnega pomena. Reka Suhodolnica je morfološko razgibana, bogata s kisikom in ima značilnosti naravne struge. Reka teče naprej po soteski Kaštel, ki jo je preoblikovala in se skozi leta preimenovala iz potoka v reko. Ta del reke je razgiban, ima značilnosti hribovitega sveta, kjer voda vijuga z brzicami, tolmoni in manjšimi naravnimi slapovi (Sušec in sod. 2010). Nadalje priteče do vasi Podgorje, kjer se reki pridruži potok Jenina. V območju Podgorske doline reka ni več toliko razgibana. Ob njej in v okolici se nahajajo kmetijska območja s pridelovalnimi površinami. Ta del porečja sestavljajo večinoma dolomiti in apnenci, med katerimi so peščenjak, konglomerat in terciarni lapor. Celoten del vodotoka predstavljajo neprepustne kamnine in rečne naplavine z različno poroznostjo in prepustnostjo. V srednjem delu vodotoka so večji vodonosniki podzemne vode, ki predstavljajo prepustne kvartarne naplavine, intergranularno poroznost, podzemno vodo s prosto gladino ter slabo propustnostjo. Reka teče iz vasi Podgorje naprej, kjer se ji pridruži drugi potok Radušnica, ki priteče iz manjšega naselja Raduše. Nadaljuje v urbano območje mesta Slovenj Gradec, kjer se v reko izlije potok Homšnica. Suhodolnica konča svojo pot na severozahodnem delu mesta Slovenj Gradec, kjer se izlije v večjo reko Mislinjo. Suhodolnica je v spodnjem delu nerazgibana, regulirana, struga je ravna, brežine so lokalno porasle z grmičevjem in drevjem, zato se ribe lahko hranijo oz. drstijo le na redkih odsekih. Vodni tokovi so enakomerni, brez večjih plitvin in globin. Voda je občasno motna ter slabe kakovosti zaradi kmetijskih obdelovalnih površin (Globevnik in sod. 2014). V sušnem obdobju reka presuši in na posameznih odsekih ponikne. Za obstoječe stanje reke Suhodolnice pa velja stanje poplavne ogroženosti (Mičić in Mišič 2013).

5.2 Hidrološke značilnosti

Merilno mesto količinskega stanja na vodotoku Suhodolnice se nahaja v Starem trgu ob mostu na vodomerni postaji Stari trg I (slika 4). Srednji letni pretok reke Suhodolnice na vodomerni postaji Stari trg za obdobje 1971–2000 znaša 1.3 m³/s. V letu 1990 je bil izmerjen največji pretok 70.8 m³/s, največji zabeležen pretok pa je bil leta 2012 z 92.5 m³/s. Visoke vode se pojavljajo največkrat jeseni, v mesecu aprilu in novembru, kjer vodne konice reke Suhodolnice presegajo 70-kratno višino srednjega letnega pretoka. Nizke vode se pojavijo v zimskem letnem času – januarja in februarja, poleti pa v avgustu zaradi visokih temperatur (Globevnik in sod. 2014).

Reka Suhodolnica ima v dolinskem oziroma v spodnjem delu vodotoka evidentirano območje poplav. Poplavlja vzhodno od Starega trga, kjer se nahaja proizvodni objekt in Kuharjev park. Dolvodno od tega območja na industrijskem območju so tudi prisotne poplave, čeprav je teren dvignjen s protipoplavnim nasipom (Kirn in sod. 2010). Leta 2012 so se proti koncu oktobra (med 26. in 28.) ter v začetku novembra (med 4. in 5.) po Sloveniji pojavile obilne padavine. Na ponedeljek, 5. novembra, v dopoldanskih urah sta v Slovenj Gradcu začeli poplavljeni reki Mislinja in Suhodolnica. Močne padavine so povzročile porast vode in povečano hitrost vodnega toka, kar je povzročila že predhodna namočenost tal in taljenje snegu, ki je zapadel konec oktobra ob padavinah. V obdobju od 4. do 6. novembra je na Koroškem padlo od 80 mm do 130 mm padavin. Visoke vode so povzročile velike hidrološke obremenitve vodotokov. Reka Suhodolnica je imela 100-letno povratno dobo največjih pretokov, ki je bil izmerjen 5. novembra 2012. Hidroalarm je bil izdan za stopnjo nevarnosti za obsežne in silovite poplave na Koroškem območju. V

Slovenj Gradcu so v dopoldanskih urah reke Meža, Mislinja in Suhodolnica začele presegati opozorilne vrednosti pretokov in tako presegle največje obdobje pretoke (Bat in sod. 2014). V preglednici 3 so prikazani pretoki reke Suhodolnice ter presežene vrednosti poplavnega dogodka na dan 5. novembra 2012. Največji obdobje pretok (vQv) na reki Suhodolnici znaša 70.8 m³/s. Na dan poplavljanja pa je maksimalen pretok reke Qmaks znašal 92.5 m³/s in tako povzročal obremenitve vodnega in obvodnega območja.

Preglednica 3: Vrednosti pretoka reke Suhodolnice 5. novembra 2012.

Reka	Merilno mesto	Qmaks (m ³ /s) 5. 11. 2012	Ura	Povratna doba (v letih)	vQv (m ³ /s)
Suhodolnica	Stari trg	92.5	12.30	100	70.8

Vir: Bat in sod. 2014, str. 30

Pregled teoretičnih visokih voda na reki Suhodolnici s povratno dobo visokih voda 100, 50, 10 in 5 let prikazuje preglednica 4. Razvidno je, da so pretoki Q100 v Starem trgu večji za približno 16 % in znašajo 111 m³/s, pri izlivu Suhodolnice pa celo 125 m³/s. Reka Suhodolnica dosega večjo vodno hitrost z izlivom potoka Homšnice (Mičić in Mišič 2013).

Preglednica 4: Hidrološki podatki za teoretične visoke vode reke Suhodolnice in njene pretoke.

Odsek	Q5 (m ³ /s)	Q10 (m ³ /s)	Q50 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)
Nad Radušnico		50		89
Vtok Radušnice–vtok Homšnice	50	63	95	111
Vtok Homšnice–izliv Suhodolnice	56	71	108	125

Vir: Mičić in Mišič 2013, str. 6

5.3 Ekološke in naravovarstvene značilnosti

Reki Mislinja in Suhodolnica s pretoki sta oblikovali slovenjgraško kotlino – raven dolinski svet. Za to kotlino je značilen predalpski svet, alpski značaj je le na najvišjih vrhovih. Slovenjgraško kotlino poleg zgornje Mislinjske doline in Legna predstavlja Podgorska dolina, kjer v Suhem dolu izvira Suhodolnica in teče po tej dolini vse do mestnega jedra, kjer se izteče v reko Mislinjo. Tako imenovana karavanška Suhodolnica je dolino zasula s prodom. V prodju prevladujeta ilovica in pesek, ki pokrivata predvsem terciarne morske sedimente. Pojavlja se nastanek temperaturnega obrata, ki ga pospešuje odprtost na zahod in stik gorskih dolin. Vetrovi po dolini prenašajo hlad in dež, ki je prisoten približno 100 dni v letu. Padavine prinesejo 1.000 mm dežja, zime so suhe, poleti pa so prisotne nevihte, ki jih prinaša Pohorje (Kirn in sod. 2010). Meritve padavin se izvajajo na Vernerici pod Uršljo goro, kjer pade od 1.300 do 1.325 mm padavin letno (Globevnik in sod. 2014). Reka Suhodolnica predstavlja vodotok z vodnim zemljiščem. To so priobalna zemljišča celinskih voda, ki mejijo na reko. Suhodolnica priteče iz zgornjega dela Suhega dola skozi Podgorsko dolino v ravninski del mestnega območja, kjer s seboj iz višje ležečega dela v nižjega prenaša material in ga nalaga. Prenašanje materiala povzroča večja vodna energija v zgornjem delu vodotoka, zato je potrebno strugo redno vzdrževati in čistiti (Kirn in sod. 2010). Reka Suhodolnica spada v salmonidno vrsto vode, kar pomeni, da so dominantne postrve vrste rib. Dominantna oziroma prevladujoča vrsta Suhodolnice je potočna postrv (*Salmo trutta m. fario*). V reki živi še lipan (*Thymalus*), najdemo pa tudi ogroženega potočnega raka (*Austropotamobius torrentium*) (Sušec in sod. 2010). V ravninskem delu je reka nerazgibana. Ni plitvin, globin, poglobitev in skrivališč za ribe. Struga je vodoravna,

monotona, občasno razgibana, kjer se drstijo in hranijo ribje vrste. Brežine so poraščene s travnato vegetacijo z občasnim grmičevjem in brez visoke vegetacije. Korenine višjih rastlin omogočajo utrjevanje brežin, skrivališča ter počivališča za postrvi. Zaradi spremenjene morfologije in človeškega delovanja so ponekod izginile ribje populacije (Globevnik in sod. 2014).

Porečje Mislinje z njenimi vodotoki je glede na kategorizacijo urejanja vodotokov po razredih kakovosti razdeljena v sedem stopenj (slika 2). Prva stopnja predstavlja odlično ohranjenost, sedma pa zelo slabo. V prvo stopnjo ohranjenosti vodotoka spada zgornji del Suhodolnice, ki ima značilnosti naravnega vodotoka z obvodnim prostorom gozdnih površin. Srednji del vodotoka spada v tretjo in četrto stopnjo zaradi kmetijskega in poselitvenega območja ter v peto in šesto območje zaradi regulacij struge in odvzema vode. Spodnji del vodotoka preide v popolnoma urbanizirano okolje, kjer je vodotok reguliran in spada v sedmo stopnjo. Torej ima reka Suhodolnica v izvirnem delu odlično do dobro ohranjenost, nato preide v zmerno do slabo ohranjenost in na koncu do izliva je vodotok v celoti reguliran (Globevnik in sod. 2014).



Slika 2: Kategorizacija urejanja vodotokov po razredih kakovostih.

Vir: Atlas okolja, 2015

5.4 Gospodarske značilnosti

Slovenj Gradec je kulturno, prometno in gospodarsko središče. Vsebuje območja lesno-proizvodnih in varovalnih gozdov, kmetijska območja z omejitvami zaradi varstva voda, vodne vire za oskrbo s pitno vodo in pomembne vire v razpoklinskih in kraških vodonosnikih z večjo izdatnostjo. Ob reki Suhodolnici je prisotna prometna, energetska, komunalna in vodna infrastruktura. V kanalizacijskem kolektorju se zbirajo fekalne odpadne vode, ki vodijo do nove čistilne naprave v industrijskem območju, tako je kanalizacijski sistem reke Suhodolnice urejen. Energetska infrastruktura za proizvodnjo električne energije se nahaja v zgornjem delu Suhodolnice z dvema manjšima hidroelektrarnama. Ob reki poteka opremljeno toplovodno omrežje in plinovod. Pridobivanje toplotne energije se nahaja v spodnjem delu reke, kjer so industrijski obrati Johnson Controls NTU, TUS Kosi in Eurocity Prevent. Suhodolniška dolina zajema vodovodna zajetja. Eno vodovodno zajetje se nahaja v srednjem delu vodotoka, vsa ostala so v Suhem dolu. Do odvzemov vode prihaja za mline in žage, proizvodnjo električne energije, namakanje kmetijskih zemljišč in

drugo. Vodna infrastruktura na reki vsebuje pregrado z zadrževalnikom in ostalo infrastrukturo, kot so regulacije, poglobitve in razširitve reke. Ob vodotoku se v večji meri pojavljajo kmetijske površine, medtem ko se prometna infrastruktura ob vodotoku pojavlja le ponekod (Kirn in sod. 2010).

5.5 Poselitev

Mesto Slovenj Gradec leži na sotočju Suhodolnice in Mislinje, kjer je več kot 40 % neposeljenega dela. Zajema površino 174 km² s 16.839 številom prebivalstva. Sosednja naselja se hitro širijo in prilagajajo mestnemu urbanističnemu delu. Takšna naselja prekrivajo traso ob sotočju rek Suhodolnice in Mislinje, strmejša območja na zahodu in vzhodu ter ravne kultivirane kmetijske površine na jugu, ki so redkeje poseljene. Povprečna gostota poselitev v občini je 1.923 prebivalca/km² (Kirn in sod. 2010). Največje število prebivalcev v občini Slovenj Gradec živi znotraj hidrografskega območja Suhodolnice, kjer se nahaja 7.375 prebivalcev. Izven so le hriboviti, obrobni in manj poseljeni deli (Globevnik in sod. 2014). V zgornjem delu vodotoka se ob reki razprostirajo v večini gozdne površine in trajni travniki. V srednjem delu porečja reka iz višje ležečega območja preide v ravninski svet, raba tal preide v njive in trajne rastline na njivskih površinah ter v manjši meri v pozidano in sorodno zemljišče. Večjih stanovanjskih dejavnosti ob Suhodolnici ni, le v zgornjem delu in srednjem delu vodotoka, kjer se v večini nahajajo kmetijska zemljišča (Kirn in sod. 2010).

6 HIDROLOŠKE IN MORFOLOŠKE OBREMNITVE SUHODOLNICE

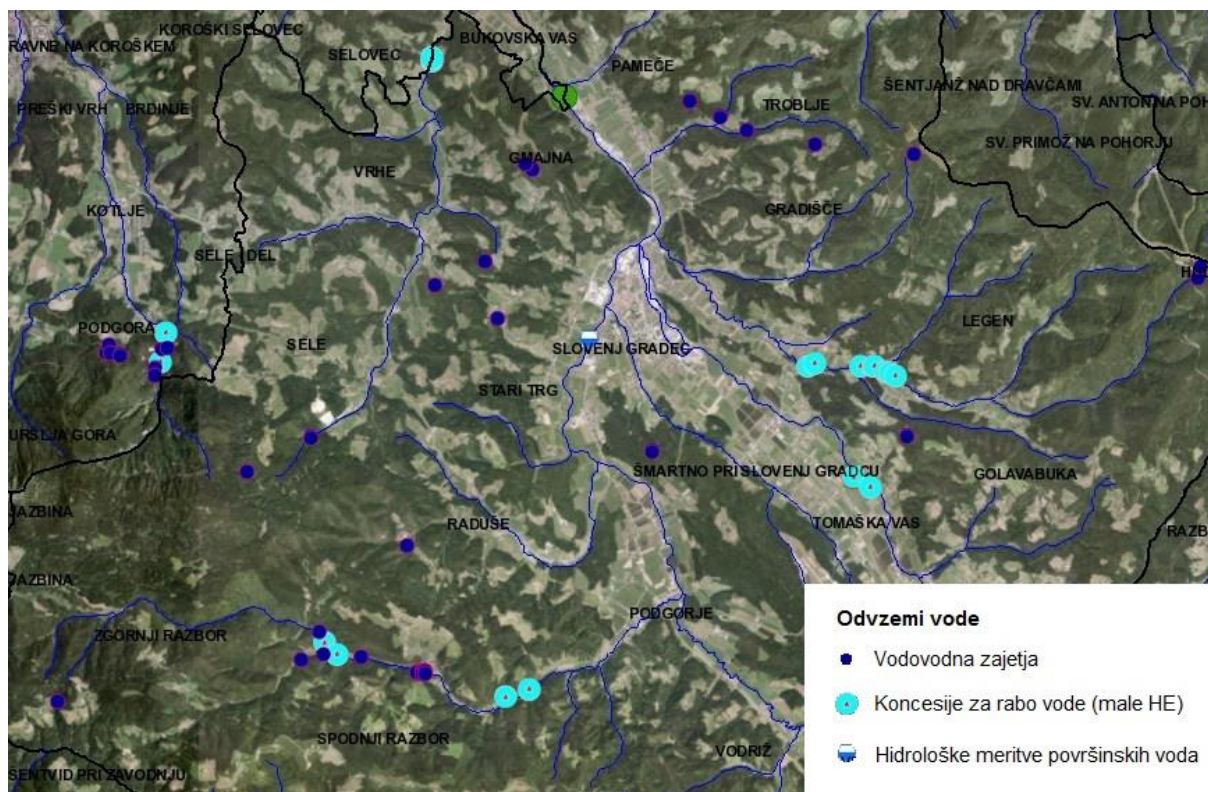
6.1 Odvzem vode iz vodotoka

Raba vode na reki Suhodolnici predstavlja odvzeme za pridobivanje toplote, namakanje kmetijskih zemljišč, za mline in žage ter oskrbo s pitno vodo. Drugi odvzemi vode predstavljajo rabo vode za tehnološke namene, namakanje drugih površin, vzrejo vodnih organizmov, bazenskih kopališč ter malih hidroelektrarn. Značilnost malih hidroelektrarn je, da ne spoštujejo ekološko sprejemljivih pretokov. Na reki se nahajata dve mali hidroelektrarni, v katerih proizvodnja električne energije ne presega 10 MW. Prva hidroelektrarna gorvodno (slika 3) proizvede 148.000 kWh/leto z maksimalnim odvzemom vode 250 l/s, medtem ko dolvodno od te, druga proizvede 43.000 kWh/leto z maksimalnim odvzemom vode 300 l/s (Atlas okolja 2015). Odvzem voda vpliva na spremenjen naravni vodni režim in sedimente ter spiranje prsti v vodo. Z odvzemi vode je prekinjen hidrobiološki kontinuum, uniči se del prehranske verige ter možnosti naravnega stika s podtalnico. Velik obremenjevalni dejavnik je nezmožnost samočistilne sposobnosti reke zaradi zmanjševanja razredčenja odplak in procesov njihove razgradnje. V času nizkih vodostajev se vsebnost kisika manjša, voda pa še bolj segreva in vpliva na vodni ekosistem ter na vodne in obvodne organizme (Globevnik in sod. 2014).



Slika 3: Odvzem in izpust vode male hidroelektrarne v zgornjem delu Suhega dola.
Vir: M. Lenart, 2015

Največ vodnih zajetij za oskrbo s pitno vodo se nahaja na Selčnici, Trobeljščici, Mevlji in na Suhodolnici. Skupaj je na porečju Mislinje 38 vodovarstvenih zajetij, od tega 30 v občini Slovenj Gradec, 8 pa v občini Mislinja. Vodovarstvena zajetja so v obliki zajetih izvirov in v obliki vodnjaka oziroma črpalne vrtine. Na reki Suhodolnici je 10 vodovarstvenih zajetij s pripadajočimi hidrografskimi enotami. Vodovarstvena območja prekrivajo 28.5 km² občine, od tega je 16.4 km² oz. več kot polovica vodovarstvenih območij v porečju Suhodolnice. Občasno prihaja do prekomernega obremenjevanja vode s hranili in tveganj za pojav evtrofikacije (nizka vrednost kisika ter povečana vsebnost hranil in organskih snovi v vodi). Za mikrobiološko ustreznost pitne vode se izvaja dezinfekcija vode s kloriranjem (Globevnik in sod. 2014). Odvzemi vode so prikazani na sliki 4, v preglednici 5 pa so prikazana vodovarstvena zajetja.



Slika 4: Odvzemi vode na porečju Suhodolnice.
Vir: Atlas okolja, 2015

Preglednica 5: Vodovarstvena zajetja na porečju Suhodolnice.

Ime zajetja	Opis zajema	Nadmorska višina (n. m.)	Porečje
Smolška raven (Suhi dol)	Zajeti izvir	597	Suhodolnica
SD-2/91 (Suhi dol)	Vodnjak, črpalna vrtina	574	Suhodolnica
SD-1/90 (Suhi dol)	Vodnjak, črpalna vrtina	562	Suhodolnica
SD-5/92 (Suhi dol)	Vodnjak, črpalna vrtina	549	Suhodolnica
V-1/92 (Suhi dol)	Vodnjak, črpalna vrtina	529	Suhodolnica
Žnidarjev mlin-Umek (Suhi dol)	Zajeti izvir	527	Suhodolnica
Suhi dol 2	Zajeti izvir	526	Suhodolnica
Suhi dol 4	Zajeti izvir	521	Suhodolnica
Suhi dol 3	Zajeti izvir	519	Suhodolnica
Podhomec	Zajeti izvir	449	Suhodolnica

Vir: Atlas okolja, 2015

6.2 Pregrade, regulacije in zavarovanja na vodotoku

Pregrada v obliki zadrževalnika zadržuje tok vode in omogoča enakomerno odtekanje (slika 5). Zadrževanje vode je učinkovito ob ekstremnih razmerah in nalivih, kjer reka iz zgornjega hudourniškega dela prinese močan tok vode. Grajena je iz naravnega materiala matične kamnine v kombinaciji z betonom. V poletnem času prihaja do izsušitve struge in nizkega

vodostaja vode, tako pregrada obremenjuje pretok in zmanjšuje količino pretečene vode. Prekinjeno je premeščanje plavin in plavja, spremenjen je zadrževalni čas ter spremenjena je količina in dinamika vodnega toka. Onemogočena je migracija rib in vpliva na zmanjšanje vodnega življenja ali celo pogin. Pregrade, regulacije in zavarovanja pomenijo obremenjenost vodnega življenja ter spreminjanje naravne oblike reke.



Slika 5: Pregrada z zadrževalnikom.

Vir: M. Lenart, 2015

V letu 2014 je Mestna občina Slovenj Gradec investirala v poglobitev in razširitev struge Suhodolnice, katera dosega prevodnost struge za 100-letne vode. To pomeni, da bi se območje zavarovalo pred vodami, ki se v povprečju pojavljajo enkrat na sto let (Trobec 2011). Ureditvev struge je potekala v obstoječi strugi, kjer se trasa Suhodolnice ni spremenila. Izvedle so se poglobitve za približno 1 m in razširitve struge. Izmenične enostranske razširitve in poglobitve so se uredile do mostu, kjer se izvajajo meritve hidrološkega monitoringa. Struga je deloma razširjena, izvedena pa je bila gradnja nižjih pragov in več talnih stabilizacijskih pragov. Urejeni so bili objekti rekreacijske poti, prečkanje komunalnih vodov, premostitve, zaščita plinovoda in vtok Homšnica. Druga ureditvena dela so talni pragovi, pragovi, hrapava drča in ribja zavetišča. Projekt poglobitev in razširitev struge Suhodolnice je delno financiran s strani Evropske unije in delno s strani Republike Slovenije ter skupno znaša 900.000 evrov. Zaradi ekstremnega poplavljanja reke v spodnjem delu vodotoka, so se izvedla zavarovanja. To so zavarovanja zaradi poplavljanja industrijskih obratov Johnson Controls NTU in TUS Kosi (Strokovne službe ... 2014, str. 8).

7 REZULTATI TERENSKEGA DELA

Na vsakem izmed izbranih odsekov reke Suhodolnice sem popisala hidromorfološke spremenljivke na treh lokacijah.

7.1 Zgornji del reke Suhodolnice

Zgornji del vodotoka sem določila na podlagi hribovitosti površine, kjer reka ohranja svojo naravnost z značilnimi brzicami in vijugami vodotoka. Zajema območja Zgornjega Razborja, naprej se spušča po Spodnjem Razborju in celotni vasi Suhega dola.

Lokacija 1: Nahaja se med koordinatama GKY: 500.926,60-501.185,90 in GKX: 147.253,58-147.332,96 (preglednica 6) dolvodno od Zgornjega in Spodnjega Razborja z geološko podlago dolomita in apnenca. Prevladujoč hribovit relief je tipična U-dolina. Spreminjanje globine vode je majhno ter širine vode zmerno. Reka je izrazito vijugasta in ima ponekod razvejano obliko struge z naravnimi brzicami in tolmuni. Pestrost vodnega toka in razgibanost dna je zmerna z vsebnostjo substrata peska in matične kamnine. Brežina je sestavljena iz kombinacije matične kamnine in skale z vsebnostjo koreninskih prepletov in drevesnih odbijačev. Obrežje sestavlja nizka in visoka vegetacija. Prisotnost erozije je bila videna v zavojih in ožinah, zapadlega drevja in plavnega lesa pa je srednje prisotno (slika 6). Ponekod na pribrežju voda pronica skozi tla in odteka v strugo. V bližini tega odseka (Atlas okolja 2015) je vodno dovoljenje za oskrbo s pitno vodo. Rabo pribrežja sestavlja avtohton gozd. Regulacij, pregrad ali zavarovanj na tem delu ni, kar pomeni, da reka v tem najvišjem zgornjem delu ohranja svojo naravnost. Prav tako ni zaznanih večjih onesnaževalcev.

Preglednica 6: Izmerjeni podatki zgornjega dela vodotoka na lokaciji 1 s koordinatama odseka in nadmorske višine.

Dolžina odseka (m)	Koordinati odseka	Nadmorska višina (n. m)	Povprečna globina vode h (cm)	Povprečna širina struge (m)	Povprečna višina brežin h_b (m)	T (°C)
300	GKY: 500.926,60-501.185,90 GKX: 147.253,58-147.332,96	707-659	17	4.40	3.40	6.2

Vir: M. Lenart, 2015



Slika 6: Zgornji del vodotoka, ki ohranja svojo naravnost.
Vir: M. Lenart, 2015

Lokacija 2: Nahaja se med koordinatama GKY: 502.797,21-503.019,46 in GKX: 146.610,65-146.528,62 (preglednica 7) dolvodno od prve male hidroelektrarne v Suhem dolu. Značilen je hribovit relief s tipom U-doline. Spreminjanje globine je zmerno, širine pa majhno. Reka ima enojno obliko struge z neizrazitim vijuganjem. Razgibanost in pestrost vodnega toka in dna je zmerna z vsebnostjo peska in matične kamnine. Ima značilnost brzic. Brežina je sestavljena iz kombinacije matične kamnine in zemljine, z oblikami koreninskih prepletov in drevesnih odbijačev. Erozijska je prisotna v zavojih in ožinah, medtem ko prisotnost zapadlega drevja in plavnega lesa ni bila vidna. Obrežje je sestavljeno iz nizke in visoke vegetacije. Rabo pribrežja zajema avtohton gozd in travnik. V bližini (Atlas okolja 2015) so vodovodna zajetja in vodna dovoljenja za lastno oskrbo s pitno vodo, ki se izvaja kot gospodarska javna služba. Regulacije so se izvajale zaradi evidentiranega manjšega poplavnega območja. Ta del odseka spada pod Naturo 2000, reka je neonesnažena, vidne so sonaravne regulacije.

Preglednica 7: Izmerjeni podatki zgornjega dela vodotoka na lokaciji 2 s koordinatama odseka in nadmorske višine.

Dolžina odseka (m)	Koordinati odseka	Nadmorska višina (n. m.)	Povprečna globina vode h (cm)	Povprečna širina struge (m)	Povprečna višina brežin h_b (m)	T (°C)
300	GKY: 502.797,21-503.019,46 GKX: 146.610,65-146.528,62	543-537	15	5.20	2.50	7.9

Vir: M. Lenart, 2015

Lokacija 3: Nahaja se med koordinatama GKY: 504.784,23-505.069,98 in GKX: 146.041,79-146.107,94 (preglednica 8) dolvodno pri drugi mali hidroelektrarni v Suhem dolu, od odvzema vode do ponovnega izpusta nazaj v strugo. Relief preide v gričevnato območje s koritastim tipom doline. Spreminjanje globine, kot tudi širine struge je neopazno. Struga je enojna z neizrazitim vijuganjem. Poleg peska in matične kamnine struktura

substrata vsebuje še melj in prod, ki se nalaga na določenih predelih. Pestrost vodnega toka in razgibanost dna je majhna z manjšimi brzicami. Tvorivo brežine sestavlja matična kamnina in zemljina z oblikami koreninskih prepletov in drevesnih odbijačev na brežini. Zapadlo drevje in plavni les nista prisotna, medtem ko je erozija prisotna v zavojih in ožinah. Struktura obrežnega pasu ima vrsto nizke in visoke obrežne vegetacije z obrežno obliko zastale vode. Raba pribrežja zajema avtohton gozd, travnik ali ledino. Vrsta rabe vode je oskrba s pitno vodo ter raba za proizvodnjo električne energije. Regulacije in zavarovanja so bila vidna ob cesti, mostu in na zavojih struge. Reka ima značilnost naravne vrednote.

Preglednica 8: Izmerjeni podatki zgornjega dela vodotoka na lokaciji 3 s koordinatama odseka in nadmorske višine.

Dolžina odseka (m)	Koordinati odseka	Nadmorska višina (n. m.)	Povprečna globina vode h (cm)	Povprečna širina struge (m)	Povprečna višina brežin h_b (m)	T (°C)
300	GKY: 504.784,23-505.069,98 GKX: 146.041,79-146.107,94	485-476	25	6.50	2.10	8.5

Vir: M. Lenart, 2015

Na podlagi popisa 3 lokacij v zgornjem delu reke Suhodolnice ugotovimo, da je prevladujoč hribovit relief. V preglednici 9 so prikazane in opisane naslednje ugotovitve. Izmerjena povprečna globina vode je znašala 19 cm. Spreminjanje globine vode in širine struge je majhno. V tem delu vodotoka se nahajata dve mali hidroelektrarni za proizvodnjo električne energije. Zaradi odvzema vode je bilo zaznano upadanje vode in zmanjšanje hitrosti vodnega toka do ponovnega vračanja vode nazaj v strugo. Brežine so porasle z nizko in visoko naravno vegetacijo. Raba pribrežja zajema avtohton gozd, travnike ali ledine. Tvorivo brežine je sestavljeno iz kombinacije matične kamnine, zemljine in skale. Oblike na brežini so bile vidne z vsebnostjo drevesnih odbijačev in koreninskih prepletov. Substrat struge vsebuje matično kamnino in pesek. Razgibanost dna je zmerna, prav tako pestrost vodnega toka. Povprečna širina struge znaša 5.4 m, višina brežine pa 2.6 m. Izmerjena temperatura vode je znašala 7.5 °C. Temperatura se od lokacije 1 do lokacije 3 viša, prav tako širina struge, višina brežine pa je po celotnem zgornjem delu različna. Struga je izrazito vijugasta z brzicami, tolmoni in manjšimi naravnimi slapovi. Prisotnost erozije je v zavojih in ožinah, prisotnost zapadlega drevja in plavnega lesa ni bila vidna, le na lokaciji 1. Regulacije in posegi v reko so bili vidni na nekaterih zavojih reke, ob cestah ter pri cestnih mostovih. V bližini lokacije 1 je postavljena pregrada z zadrževalnikom vode proti poplavam. V zgornjem delu vodotoka so odvzemi vode za rabo električne energije, za namakanje kmetijskih zemljišč, rabo vode za mline in žage ter za lastno oskrbo pitne vode.

Preglednica 9: Popis hidromorfoloških spremenljivk za zgornji del reke Suhodolnice.

Hidromorfološke spremenljivke	
Splošni podatki	<ul style="list-style-type: none"> - Ime reke: reka Suhodolnica - Dolžina reke: 13.2 km - Regija: Koroška - Naselje v bližini: Zgornji Razbor, Spodnji Razbor, Suhi dol - Velikost prispevne površine: 70,6 km² - Datum popisa: 30. 3. 2015
Količina in dinamika vodnega toka	<ul style="list-style-type: none"> - Vodomerna postaja: / - Pretok Q (m³/s): /

		– T (°C): 7,5 – Pretok s 100-letno povratno dobo (m ³ /s): 89 (VGB Maribor, 2013, str. 6)	
Terenski popis hidromorfoloških spremenljivk za zgornji, srednji in spodnji del reke Suhodolnice	SPLOŠNI PODATKI	Spreminjanje širine, globine in strukture struge	– Koordinati odseka: GKY:499.200,20-507.243,53 GKX:147.211,25-147.462,60 – Nadmorska višina (n. m.): 859–440 – Geološka podlaga: dolomit, apnenec – Dolžina odseka (km): 6.3 – Povprečna globina vode h (cm): 19 – Širina struge (m): 5.4 – Višina brežin h _b (m): 2.6 – Padec struge I (%): 3.2
		Prevladujoč relief	a) ravnina b) gričevje c) hribovje č) gorovje
		Tip doline	a) vintgar ali kanjon b) V-dolina c) koritasta č) U-dolina
		Tip reke	a) kraški b) ravninski c) gričevnat č) hribovit d) gorski
		Spreminjanje globine	a) neopazno b) majhno c) zmerno č) veliko d) zelo veliko
		Spreminjanje širine	a) neopazno b) majhno c) zmerno č) veliko d) zelo veliko
		Vijugavost reke	a) ravna ali rahlo vijugasta b) neizrazito vijugasta c) izrazito vijugasta č) meandrirajoča
		Oblika struge	a) enojna b) razvejana c) razcepljena
	STRUKTURA STRUGE IN SUBSTRATA	Substrat	a) glina b) melj c) pesek d) matična kamnina č) prod
		Druge oblike	a) tolmun b) brzica c) plitvina
		Razgibanost dna	a) neopazna b) majhna c) zmerna č) velika d) zelo velika
		Pestrost vodnega toka	a) neopazna b) majhna c) zmerna č) velika d) zelo velika
		Tvorivo brežine	a) matična kamina b) skala c) zemljina č) kombinacija
		Oblike na brežini	a) koreninski prepleti b) drevesni odbijači
		Prisotnost erozije	a) ni razvidno b) erozija v zavojih in ožinah

			c) vzdolžna erozija
		Prisotnost zapadlega drevja in plavnega lesa	a) ni prisotno b) majhna c) srednja č) velika
	STRUKTURA OBREŽNEGA PASU	Vrsta obrežne vegetacije	a) vegetacije ni b) nizka c) visoka vegetacija
		Obrežne oblike	a) obtok b) zastala voda c) mrtvica č) močvirje d) kombinacija
		Raba pribrežja	a) avtohton gozd b) zemljišče v zaraščanju c) travnik ali ledina č) alohton gozd d) kmetijsko zemljišče e) druga raba
	HIDROLOŠKE OBREMENITVE	Odvzem vode iz vodotoka	a) pridobivanje toplote b) namakanje kmetijskih zemljišč c) namakanje drugih zemljišč č) raba vode za mlino in žage d) oskrba s pitno vodo e) za tehnološke namene f) raba za male HE g) drugo
			- Melioracije in regulacije: regulacije na brežinah, regulacije ob HE
			- Poplavna območja: /
	MORFOLOŠKE OBREMENITVE		- Pregrade, regulacije in zavarovanja na vodotoku: pregrada z zadrževalnikom, zavarovanja ob mostovih in cestah, regulacije brežin, zavarovanja pred poplavami za spodnji del vodotoka

Vir: Repnik Mah in sod. 2010, str. 225

7.2 Srednji del reke Suhodolnice

Srednji del vodotoka zajema območje, dolvodno po vasi Podgorje, kjer se v reko izlije manjši potok Jenina. Tukaj reka preide v ravninski del srednjega dela vodotoka. Ta del vodotoka zajema podeželsko območje vasi Podgorje, kjer se nahajajo kmetijske obdelovalne površine.

Lokacija 1: Nahaja se med koordinatama GKY: 506.144,85-505.906,72 in GKX: 148.140,60-148.409,15 (preglednica 10) dolvodno od vasi Suhega dola v naselju Podgorje. Tukaj je prevladujoč ravninski del reliefa s koritastim tipom doline. Spreminjanje globine in širine vode je majhno z neizrazitim vijuganjem reke in enojno obliko struge. Struktura substrata je sestavljena iz peska, proda in melja. Reka ima oblike brzic in plitvin. Razgibanost dna je majhna, pestrost vodnega toka pa zmerna. Tvorivo brežine vsebuje matično kamnino in zemljino z oblikami drevesnih odbijačev na brežini. Prisotnost erozije je v zavojih in ožinah, zapadlega drevja in plavnega lesa ni bilo videti. Obrežna vegetacija je nizka in visoko posajena. Raba pribrežja je sestavljena iz travnika ali ledine ter kmetijskih zemljišč. Odvzemi vode iz vodotoka so za namakanje kmetijskih zemljišč ter za lastno oskrbo s pitno vodo. Videne so bile sonaravne regulacije ter nasipi zavarovanj na vodotoku, kjer je evidentirano poplavno območje.

Preglednica 10: Izmerjeni podatki srednjega dela vodotoka na lokaciji 1 z koordinati odseka in nadmorske višine.

Dolžina odseka (m)	Koordinati odseka	Nadmorska višina (n. m.)	Povprečna globina vode h (cm)	Povprečna širina struge (m)	Povprečna višina brežin h_b (m)	T (°C)
300	GKY: 507.137,04-507.007,39 GKX: 148.140,60-148.409,15	434-430	40	7.20	4.50	9.9

Vir: M. Lenart, 2015

Lokacija 2: Nahaja se med koordinatama GKY: 506.144,85-505.906,72 in GKX: 149.373,56-149.544,21 (preglednica 11) dolvodno, pri vtoku Radušnice. Značilen je ravninski del reliefa s koritastim tipom doline. Spreminjanje globine in širine reke je majhno. Oblika struge je enojna z ravno ali rahlo vijugavostjo. Substrat sestavlja melj, pesek in prod. Vidne so oblike, kot sta brzica in plitvina. Razgibanost dna je majhna, pestrost vodnega toka pa zmerna. Tvorivo brežine je kombinacija iz matične kamnine in zemljine. Oblike na brežini sestavljajo drevesni odbijači. Prisotnost zapadlega drevja in plavnega lesa ni bila vidna. Vrsta obrežne vegetacije je bila nizka zaradi odstranitve invazivne tujerodne vrste (ni podatka, katera). Rabo pribrežja sestavljajo travniki ali ledine in kmetijska zemljišča. Odvzemi vod (Atlas okolja 2015) so za lastno oskrbo pitne vode ter za druge namene. Evidentirano je poplavno območje v manjšem obsegu, vidne so bile regulacije pri mostu in ponekod na brežinah. Voda je bila na tem delu motna, ker je iz zgornjih predelov s seboj odnašala zemljino, melj in prod.

Preglednica 11: Izmerjeni podatki srednjega dela vodotoka na lokaciji 2 s koordinatama odseka in nadmorske višine.

Dolžina odseka (m)	Koordinati odseka	Nadmorska višina (n. m.)	Povprečna globina vode h (cm)	Povprečna širina struge (m)	Povprečna višina brežin h_b (m)	T (°C)
300	GKY: 506.144,85-505.906,72 GKX: 149.373,56-149.544,21	424-419	34	8.60	3.80	10.1

Vir: M. Lenart, 2015

Lokacija 3: Nahaja se med koordinatama GKY: 505.692,41-505.561,44 in GKX: 150.238,74-150.512,59 (preglednica 12) dolvodno pred mostom, kjer je vodomerna postaja merilnega mesta Stari trg I. Tudi ta del ima prevladujoč ravninski relief s koritastim tipom doline. Spreminjanje globine je zmerno, spreminjanje širine pa neopazno. Reka je ravna ali rahlo vijugasta z enojno obliko struge. Struktura substrata je sestavljena iz melja, peska ter proda z oblikami tolmunov in brzic. Razgibanost dna je majhna, pestrost vodnega toka pa zmerna. Tvorivo brežine je iz kombinacije matične kamnine in zemljine z oblikami drevesnih odbijačev. Prisotnost erozije ni bila vidna, prav tako prisotnost zapadlega drevja in plavnega lesa. Vrsta obrežne vegetacije je nizka, saj je tudi na tem predelu potekala odstranitev vegetacije. Prevladujejo travniki ali ledine in obsežna kmetijska zemljišča. Odvzemi vode (Atlas okolja 2015) so za pridobivanje toplote s tipom vrtnine oz. vodnjaka in predvidenim odvzemom vode 17.000 m³ na leto. Drugi odvzemi so še oskrba s pitno vodo ter za druge namene. Vidne so bile sonaravne regulacije in zavarovanja z nasipi.

Preglednica 12: Izmerjeni podatki srednjega dela vodotoka na lokaciji 3 s koordinatama odseka in nadmorske višine.

Dolžina odseka (m)	Koordinati odseka	Nadmorska višina (n. m.)	Povprečna globina vode h (cm)	Povprečna širina struge (m)	Povprečna višina brežin h_b (m)	T (°C)
300	GKY: 505.692,41-505.561,44 GKX: 150.238,74-150.512,59	413-411	65	9.40	5.20	10.2

Vir: M. Lenart, 2015

Na podlagi popisa 3 lokacij v srednjem delu reke Suhodolnice ugotovimo, da je pestrost vodnega toka manjša kot v zgornjem delu. V preglednici 13 so prikazane in opisane naslednje ugotovitve. Reka ima značilnosti od neizrazitega do ravnega ali rahlega vijuganja, kjer na določenih odsekih nalaga pesek in prod. Povprečna izmerjena globina vode je znašala 46.3 cm, širina struge pa 8.4 m. Temperatura vode je bila izmerjena povprečnih 10 °C. Spreminjanje globine vode je zmerna, širina struge pa se dolvodno večja. V srednjem delu vodotoka je globina vode večja kot v zgornjem delu, predvidoma zaradi večjega odvzema vod in potreb malih hidroelektrarn. Substrat reke vsebuje ponekod matično kamnino, v večji meri pesek in prod. Prisotne so brzice, razgibanost dna je majhna. Povprečna višina brežine znaša 4.5 m. Tvorivo brežine je sestavljeno iz kombinacije kamnine in zemljine z obliko drevesnih odbijačev. Reki se v spodnjem delu pridruži potok Radušnica. Do mostu v Starem trgu je bila izvedena regulacija s posekom vegetacije na brežini obeh straneh vodotoka tujerodnih invazivnih vrst, ki izpodrivajo avtohtono rastlinje. Struga je ravna, ni prisotnosti večjih naravnih skal in vegetacije zaradi posega v vodotok. Ponekod so zaznana ribja zavetišča. Obrežna vegetacija je nizka in visoka, prisotnost zapadlega drevja in plavnega lesa je majhna. Raba pribrežja so kmetijska zemljišča z njivami in ledinami. Na območju kmetijskega zemljišča je evidentirano poplavno območje. Izvedena so bila zavarovanja z nasipi proti poplavam. Odvzemi vode so za namakanje kmetijskih zemljišč, pridobivanje toplote, oskrba s pitno vodo ter drugi manjši odvzemi za lokalno uporabo vode. Srednji del vodotoka obremenjujejo kmetijske površine in poplavno območje, kjer so bile izvedene regulacije. Opažen je bil nasip zemljine proti poplavljanju reke Suhodolnice.

Preglednica 13: Popis hidromorfoloških spremenljivk za srednji del reke Suhodolnice.

Hidromorfološke spremenljivke				
Splošni podatki	<ul style="list-style-type: none"> - Ime reke: reka Suhodolnica - Dolžina reke: 13.2 km - Regija: Koroška - Naselje v bližini: Podgorje, Raduše, Stari trg - Velikost prispevne površine: 70,6 km² - Datum popisa: 30. 3. 2015 			
Količina in dinamika vodnega toka	<ul style="list-style-type: none"> - Vodomerna postaja: / - Pretok Q (m³/s): / - T (°C): 10 - Pretok s 100-letno povratno dobo (m³/s): 111 (VGB Maribor, 2013, str. 6) 			
Terenski popis hidromorfoloških spremenljivk za zgornji, srednji in spodnji del reke Suhodolnice	SPLOŠNI PODATKI	Spreminjanje širine, globine in strukture struge	<ul style="list-style-type: none"> - Koordinati odseka: GKY: 507.243,53-505.718,21 GKX: 147.462,60-150.759,31 - Nadmorska višina (n. m.): 440–409 - Geološka podlaga: dolomit, apnenec - Dolžina odseka (km): 4.5 - Povprečna globina vode h (cm): 46.3 - Širina struge (m): 8.4 - Višina brežin h_b (m): 4.5 - Padec struge I (%): / 	
		Prevladujoč relief	<ul style="list-style-type: none"> a) ravnina b) gričevje c) hribovje č) gorovje 	
		Tip doline	<ul style="list-style-type: none"> a) vintgar ali kanjon b) V-dolina c) koritasta č) U-dolina 	
		Tip reke	<ul style="list-style-type: none"> a) kraški b) ravninski c) gričevnat č) hribovit d) gorski 	
		Spreminjanje globine	<ul style="list-style-type: none"> a) neopazno b) majhno c) zmerno č) veliko d) zelo veliko 	
		Spreminjanje širine	<ul style="list-style-type: none"> a) neopazno b) majhno c) zmerno č) veliko d) zelo veliko 	
		Vijugavost reke	<ul style="list-style-type: none"> a) ravna ali rahlo vijugasta b) neizravno vijugasta c) izrazito vijugasta č) meandrirajoča 	
		Oblika struge	<ul style="list-style-type: none"> a) enojna b) razvejana c) razcepljena 	
		STRUKTURA STRUGE IN SUBSTRATA	Substrat	<ul style="list-style-type: none"> a) glina b) melj c) pesek d) matična kamnina č) prod
			Druge oblike	<ul style="list-style-type: none"> a) tolmun b) brzica c) plitvina

		Razgibanost dna	a) neopazna b) majhna c) zmerna č) velika d) zelo velika
		Pestrost vodnega toka	a) neopazna b) majhna c) zmerna č) velika d) zelo velika
		Tvorivo brežine	a) matična kamina b) skala c) zemljina č) kombinacija
		Oblike na brežini	a) koreninski prepleti b) drevesni odbijači
		Prisotnost erozije	a) ni razvidno b) erozija v zavojih in ožinah c) vzdolžna erozija
		Prisotnost zapadlega drevja in plavnega lesa	a) ni prisotno b) majhna c) srednja č) velika
STRUKTURA OBREŽNEGA PASU	Vrsta obrežne vegetacije	a) vegetacije ni b) nizka c) visoka vegetacija	
	Obrežne oblike	a) obtok b) zastala voda c) mrtvica č) močvirje d) kombinacija	
	Raba pribrežja	a) avtohton gozd b) zemljišče v zaraščanju c) travnik ali ledina č) alohton gozd d) kmetijsko zemljišče e) druga raba	
HIDROLOŠKE OBREMENITVE	Odvzem vode iz vodotoka	a) pridobivanje toplote b) namakanje kmetijskih zemljišč c) namakanje drugih zemljišč č) raba vode za mline in žage d) oskrba s pitno vodo e) za tehnološke namene f) raba za male HE g) drugo	
		– Melioracije in regulacije: Na brežinah, pri mostovih ter ob cestah, posek invazivne tujerodne obrežne vegetacije – Poplavna območja: Od zgornjega dela do spodnjega dela vodotoka je poplavno območje večje, pred mostom Starega trga ali merilni postaji, poplavljanje kmetijskega zemljišča oz. travin	
MORFOLOŠKE OBREMENITVE		– Pregrade, regulacije in zavarovanja na vodotoku: regulacije na mostovih, zavarovanja v obliki nasipov	

Vir: Repnik Mah in sod. 2010, str. 225

7.3 Spodnji del reke Suhodolnice

Spodnji del vodotoka zajema pretok v urbano območje, dolvodno od mostu Starega trga skozi mesto Slovenj Gradec, kjer se nato izlije v večjo reko Mislinjo. Ta del vodotoka je povsem reguliran zaradi poplavljanja.

Lokacija 1: Nahaja se med koordinatama GKY: 505.699,69-505.874,31 in GKX: 150.755,34-151.025,22 (preglednica 14) dolvodno od mostu pri merilni postaji Stari trg I. Prevladuje ravninski relief s koritastim tipom doline. Spreminjanje širine in globine vode je neopazno. Oblika struge je enojna z ravno ali rahlo vijugavostjo. Struktura substrata

vsebuje melj, pesek in ponekod glino. Vidne so sonaravne brzice. Razgibanost dna in pestrost vodnega toka je majhna. Tvorivo brežine je iz kombinacije skale in zemljine. Oblike na brežini, kot so drevesni odbijači in koreninski prepleti niso prisotni. Prisotnost erozije ni bila vidna, prav tako prisotnost zapadlega drevja in lesa. Vrsta obrežne vegetacije je nizka. Rabo pribrežja sestavljajo travniki ali ledine ter kmetijsko zemljišče. Odvzem vode (Atlas okolja 2015) so za pridobivanje toplote s tipom vrtnine oz. vodnjaka, s predvidenim odvzgom vode 12.000 m³ na leto. Vidne so regulacije struge, ki so bile izvedene v tem letu. Izvedena je bila širitev in poglobitev dna ter regulacija brežin iz kombinacije skal in betona zaradi izrazitega evidentiranega poplavnega območja.

Preglednica 14: Izmerjeni podatki spodnjega dela vodotoka na lokaciji 1 s koordinatama odseka in nadmorske višine.

Dolžina odseka (m)	Koordinati odseka	Nadmorska višina (n. m.)	Povprečna globina vode h (cm)	Povprečna širina struge (m)	Povprečna višina brežin h _b (m)	T (°C)
300	GKY: 505.699,69-505.874,31 GKX: 150.755,34-151.025,22	408-406	54	8	2.20	10.2

Vir: M. Lenart, 2015

Lokacija 2: Nahaja se med koordinatama GKY: 506.160,06-506.271,19 in GKX: 151.580,84-151.862,63 (preglednica 15) dolvodno poleg industrijske ustanove Jonson Controls NTU, kjer se v reko Suhodolnico izlije potok Homšnica. Značilen je ravninski prevladujoč relief s koritastim tipom doline. Spreminjanje globine in širine je neopazno. Reka je enojna in ravna. Struktura substrata je sestavljena iz peska, proda ter melja. Razgibanost dna je neopazna, pestrost vodnega toka pa majhna z oblikami brzic. Tvorivo brežine je sestavljeno iz skale in zemljine z oblikami drevesnih odbijačev na eni strani struge. Prisotnost erozije, zapadlega drevja in plavnega lesa ni bila vidna. Raba pribrežja zajema prostor za sprostitev ob reki, industrijsko območje ter parkirišča. Odvzem vode (Atlas okolja 2015) je za pridobivanje toplote s tipom vrtnine oz. vodnjaka, kjer predviden odvzem vode znaša 7.000 m³ na leto. Vidne so bile regulacije brežine, poglobitve in širitve struge zaradi izrazitega evidentiranega poplavnega območja. Regulacije in zavarovanja so bila izvedena ob izlivu Homšnice ter ob industrijskima objektoma Jonson Controls NTU in Tus Kosi.

Preglednica 15: Izmerjeni podatki spodnjega dela vodotoka na lokaciji 2 s koordinatama odseka in nadmorske višine.

Dolžina odseka (m)	Koordinati odseka	Nadmorska višina (n. m.)	Povprečna globina vode h (cm)	Povprečna širina struge (m)	Povprečna višina brežin h _b (m)	T (°C)
300	GKY: 506.160,06-506.271,19 GKX: 151.580,84-151.862,63	405-403	34	6.30	6.90	12.4

Vir: M. Lenart, 2015

Lokacija 3: Nahaja se med koordinatama GKY: 506.402,16-506.672,03 in GKX: 152.414,28-152.545,25 (preglednica 16) dolvodno ob izlivu v reko Mislinjo. Značilen je ravninski prevladujoč relief s koritastim tipom doline urbanega območja. Spreminjanje globine je majhno, širine pa neopazno. Oblika struge je enojna z ravno ali rahlo

vijugavostjo. Struktura substrata je sestavljena iz melja, peska in proda z oblikami brzic. Razgibanost dna in pestrost vodnega toka je majhna. Tvorivo brežine vsebuje kombinacijo matične kamnine in zemljine. Oblike na brežini se vrnejo z drevesnimi odbijači ter vidno erozijo. Prisotnost zapadlega drevja in plavnega lesa ni bilo vidno. Vrsta obrežne vegetacije je nizka ter delno visoka. Rabo pribrežja sestavlja travnik, rekreacijska pot ter območje vrtičkarjev. Odvzemi vode so v večini lastna oskrba s pitno vodo, za namakanje zemljišč ter za druge namene. Regulacije so vidne ob mostu, izlivu vode in na brežinah. Evidentirano poplavno območje je prisotno pri poslovni coni Ozare. Vidno je zavarovanja v obliki nasipov.

Preglednica 16: Izmerjeni podatki spodnjega dela vodotoka na lokaciji 3 s koordinatama odseka in nadmorske višine.

Dolžina odseka (m)	Koordinati odseka	Nadmorska višina (n. m.)	Povprečna globina vode h (cm)	Povprečna širina struge (m)	Povprečna višina brežin h_b (m)	T (°C)
300	GKY: 506.402,16-506.672,03 GKX: 152.414,28-152.545,25	399–398	58	7.30	2.10	10.3

Vir: M. Lenart, 2015

Na podlagi popisa 3 lokacij v spodnjem delu reke Suhodolnice ugotovimo, da je območje povsem regulirano zaradi poplavljanja reke. V preglednici 17 so prikazane in opisane naslednje ugotovitve. Tvorivo brežine predstavlja večje kamenje in beton v kombinaciji. Oblik na brežini ni, prav tako prisotnost zapadlega drevja in zaplavnega lesa. Brežine so poraščene z nizko vegetacijo, pogostejše so proti izlivu v reko Mislinjo. Značilen je ravninski relief z ravninskim tipom reke. Povprečna globina vode znaša 48.6 cm z neopaznim spreminjanjem globine vode. Substrat reke vsebuje pesek, prod in melj, ki ga je reka naplavila iz zgornjega in srednjega dela vodotoka. Razgibanost dna je majhna, z majhno pestrostjo vodnega toka. Povprečna temperatura vode je znašala 10.9 °C. Globina vode je v spodnjem delu vodotoka najvišja. Temperatura vode je v Kuharjevem parku znašala 12.4 °C. Visoko izmerjena temperatura je vzrok delovanja industrijskih objektov, ki so glavni obremenilni dejavnik. Širina struge znaša 7.2 m. Višina brežine meri 3.7 m. Struga v manjši meri vsebuje oblike, kot so brzice in plitvine. Ob strugi poteka kolesarska in sprehajalna pot ter poselitveni objekti stanovanjskih hiš, industrijski objekti in poslovne cone, ki obremenjujejo reko. V tem delu je največ hidromorfoloških obremenitev. Izvajale so se regulacije širine in globine vode ter regulacije in zavarovanja zaradi evidentiranega poplavnega območja. Raba vode zajema lastno oskrbo pitne vode, pridobivanje toplote, namakanje kmetijskih zemljišč ter druge rabe. Spodnji del vodotoka je najbolj reguliran, ni naravnih ribjih zavetišč, tolmunov in večjih brzic, kjer bi se voda lahko bogatila s kisikom, kot v zgornjem delu vodotoka, kjer reka ohranja svojo naravnost.

Preglednica 17: Popis hidromorfoloških spremenljivk za spodnji del reke Suhodolnice.

Hidromorfološke spremenljivke	
Splošni podatki	<ul style="list-style-type: none"> - Ime reke: reka Suhodolnica - Dolžina reke: 13.2 km - Regija: Koroška - Naselje v bližini: Stari trg - Velikost prispevne površine: 70,6 km² - Datum popisa: 30. 3. 2015

Količina in dinamika vodnega toka		– Vodomerna postaja: Stari trg I – Pretok Q (m ³ /s): / – T (°C): 10.9 – Pretok s 100-letno povratno dobo (m ³ /s): 125 (VGB Maribor, 2013, str. 6)	
Terenski popis hidromorfoloških spremenljivk za zgornji, srednji in spodnji del reke Suhodolnice	SPLOŠNI PODATKI	Spreminjanje širine, globine in strukture struge	– Koordinati odseka: GKY: 505.718,21-506.673,35 GKX: 150.759,31-152.539,96 – Nadmorska višina (n. m.): 409–398 – Geološka podlaga: dolomit, apnenec – Dolžina odseka (km): 2.3 – Povprečna globina vode h (cm): 48,6 – Širina struge (m): 7.2 – Višina brežin h _b (m): 3.7 – Padeč struge I (%): /
		Prevladujoč relief	a) ravnina b) gričevje c) hribovje č) gorovje
		Tip doline	a) vintgar ali kanjon b) V-dolina c) koritasta č) U-dolina
		Tip reke	a) kraški b) ravninski c) gričevnat č) hribovit d) gorski
		Spreminjanje globine	a) neopazno b) majhno c) zmerno č) veliko d) zelo veliko
		Spreminjanje širine	a) neopazno b) majhno c) zmerno č) veliko d) zelo veliko
		Vijugavost reke	a) ravna ali rahlo vijugasta b) neizrazito vijugasta c) izrazito vijugasta č) meandrirajoča
		Oblika struge	a) enojna b) razvejana c) razcepljena
	STRUKTURA STRUGE IN SUBSTRATA	Substrat	a) glina b) melj c) pesek d) matična kamnina č) prod
		Druge oblike	a) tolmun b) brzica c) plitvina
		Razgibanost dna	a) neopazna b) majhna c) zmerna č) velika d) zelo velika
		Pestrost vodnega toka	a) neopazna b) majhna c) zmerna č) velika d) zelo velika
		Tvorivo brežine	a) matična kamina b) skala c) zemljina č) kombinacija
		Oblike na brežini	a) koreninski prepleti

			b) drevesni odbijači
		Prisotnost erozije	a) ni razvidno b) erozija v zavojih in ožinah c) vzdolžna erozija
		Prisotnost zapadlega drevja in plavnega lesa	a) ni prisotno b) majhna c) srednja č) velika
	STRUKTURA OBREŽNEGA PASU	Vrsta obrežne vegetacije	a) vegetacije ni b) nizka c) visoka vegetacija
		Obrežne oblike	a) obtok b) zastala voda c) mrtvica č) močvirje d) kombinacija
		Raba pribrežja	a) avtohton gozd b) zemljišče v zaraščanju c) travnik ali ledina č) alohton gozd d) kmetijsko zemljišče e) druga raba
	HIDROLOŠKE OBREMENITVE	Odvzem vode iz vodotoka	a) pridobivanje toplote b) namakanje kmetijskih zemljišč c) namakanje drugih zemljišč č) raba vode za mline in žage d) oskrba s pitno vodo e) za tehnološke namene f) raba za male HE g) drugo
		– Melioracije in regulacije: Regulacija brežin, širine in globine vode, posek obrežne vegetacije, urejanje brzic in ribjih zavetišč	
		– Poplavna območja: Celotni spodnji del vodotoka ima evidentirano poplavno območje: pod Starim trgom, Kuharjev park, poslovna in industrijska območja urbanega dela mesta, stanovanjsko območje na Muratovi ulici	
	MORFOLOŠKE OBREMENITVE	– Pregrade, regulacije in zavarovanja na vodotoku: Zavarovanja v obliki nasipov, regulacija ter zavarovanje pri izlivu Homšnice, zavarovanje industrijskega objekta	

Vir: Repnik Mah in sod. 2010, str. 225

8 UKREPI ZA IZBOLJŠANJE HIDROMORFOLOŠKEGA STANJA NA POREČJU SUHODOLNICE

8.1 Zgornji del vodotoka

Oskrba s pitno vodo temelji na izkoriščanju iz Suhodolniške in Mislinjske doline. Mestna občina Slovenj Gradec oskrbuje 71 % prebivalcev s pitno vodo. Pitna voda iz javnega vodovoda zajema glavna zajetja v Suhem dolu reke Suhodolnice. Drugi delež prebivalcev se oskrbuje na skupne lokalne vodovode ali pa imajo svoja lastna zajetja vode. V kolikor je mogoče, je potrebno vse stavbe priključiti na javno vodovodno omrežje. Gradnja novih objektov je dovoljena ob zagotovitvi potrebne količine pitne in požarne vode. Osnovno izhodišče varstva voda je zagotavljanje zadostne količine tehnoloških vod in kakovostne pitne vode. Ukrepi za varno rabo in oskrbo z vodo zajemajo (Kirn in sod. 2010):

- racionalno koriščenje vodnih virov in varčno porabo pitne vode,
- ponovno uporabo vode v gospodinjstvih in tehnoloških procesih,
- uporabo manj kakovostne vode za protipožarne in tehnološke namene,
- vzpodbujanje uporabe najnovejših tehnologij in najboljših tehničnih rešitev pri uporabi in pripravi pitne vode,
- varno, dobro, zanesljivo in zadostno oskrbo s pitno vodo in vodnih virov.

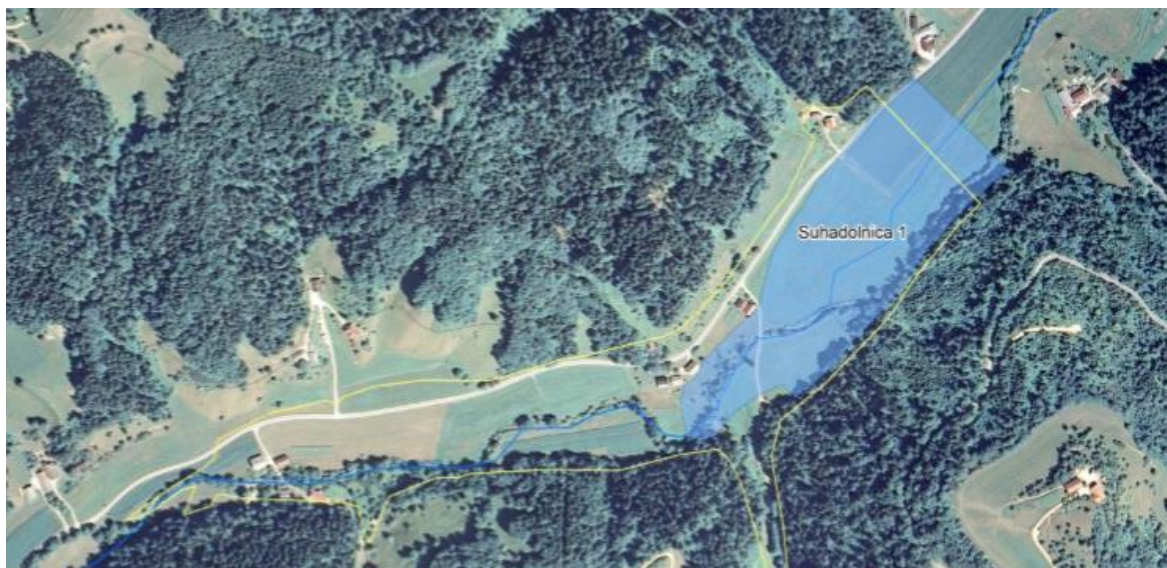
V zgornjem delu vodotoka ima reka Suhodolnica številne manjše padce in tolmine. Ob močnih nalivih in izbruhih vodotoka doseže hitrost in močan vodni tok. Kot sem že omenila, so pregrade obremenilni objekti predvsem zaradi življenja ribjih populacij. Za preprečitev močnih tokov se postavijo manjše pregrade in pragovi proti visokim vodam, ki se pojavijo v spodnjem delu reke ob sotočju z reko Mislinjo. Z ustrezno izgradnjo prečnih objektov se uravnava vsebnost zadostnega kisika v vodotoku, ki omogoča samočistilno sposobnost reke. V zgornjem delu se omilijo posledice visokih voda, v srednjem in spodnjem delu pa se vodni organizmi lahko prilagodijo na življenje v vodotoku (Horvat 1993). Eden izmed dopolnilnih ukrepov je izgradnja ribjih stez za vzpostavitev migracije vodnih organizmov na pregradah. Rekonstrukcija pregrade bi pripomogla k čim daljšim odsekom neprekinjene kontinuitete (Repnik Mah in sod. 2009). Smiselno je zgraditi suhi zadrževalnik za preprečevanje poplav, kjer se lahko po potrebi v njem uredi stalna voda. Ta voda se lahko uporabi za sproščanje in sprostitev med rekreacijo. Glede na to, da ima Suhodolnica korito izoblikovano s pretoki in padci, je možnost ureditve pragov, kjer bi se lahko razvijale ribje populacije. Ta del vodotoka je najbolj ohranjen in deluje v najbolj naravnem sistemu kot srednji in spodnji del vodotoka. Za ohranjanje obstoječega dinamičnega ravnovesja struge se ohranjajo obstoječe trdne ureditve tam, kjer se cestni del dotika reke. Uredijo se zadrževalniki proda z ustrezno prepustnostjo količin za naravno ohranjanje dinamičnega ravnovesja. Na porečju Suhodolnice je možnost zmanjševanja poplavne ogroženosti s kontroliranim zadrževanjem visokih voda. Spomladi leta 2014 se je korito Suhodolnice že povečalo, vendar se poplave še lahko pričakujejo, predvsem zaradi vremenskih podnebnih sprememb. Za zmanjševanje ogroženosti večje vodne količine zadržujemo tam, kjer je ogroženost najmanjša. Skozi naselja vodo nato odvajamo, dopuščamo redno poplavljanje nenaseljenih površin, dolvodno pa vodo zadržimo. Z zadrževanjem padavinskih in poplavnih voda se manjšajo hidrološke suše ter bogatijo podzemne vode in hidromorfološke pestrosti. V zgornjem delu vodotoka so predlagani suhi zadrževalniki na treh lokacijah reke Suhodolnice (preglednica 18). Za te lokacije je potrebno še preučiti in ugotoviti hidrološko in ekonomsko upravičenost, potencialno večnamembnost ter opredeliti prostorske in ekološke slabosti. Pred leti so bile študije zadrževalnikov na reki Suhodolnici že predlagane, sedaj so ponovno obdelane glede na sedanje študije. Orientacijska vrednost predlaganih investicij bi skupno znašala 1.788,850 evrov (Globevnik in sod. 2014).

Preglednica 18: Predlagano načrtovanje za kontrolirano zadrževanje voda na reki Suhodolnici.

Ime vodne retenzije	Način zadrževanja vode	Kota terena pregrade (n. m.)	Kota vrha pregrade (n. m.)	Višina pregrade (m)	Koristna prostornina (m ³)
Suhodolnica 1	Suhi zadrževalnik	453	464	11	327.100
Suhodolnica 2	Suhi zadrževalnik	475	490	15	165.000
Suhodolnica 3	Suhi zadrževalnik	491	497	6	19.000

Vir: Globevnik in sod. 2014, str. 99

Leta 1995 je bil predlagan profil zadrževalnika nad vasjo Podgorje, kjer se začne hribovito zaledje. Predlagan profil na koti 460 n. m. bi letno zadrževal vodo za približno 2.02 mio m³ vode z višino pregrade 14 m. Ta projekt je vseboval zadrževalnik s prostornino 2.1 mio m³. Danes se zaradi večje poselitve načrtuje manjši suhi zadrževalnik Suhodolnica 1 (slika 7). Lokacija zadrževalnika bi se nahajala dolvodno od hribovitega območja, kjer reka nato preide v ravninski oz. srednji del vodotoka. Pri hišah bi se zgradil varovalni nasip, voda bi se zajezila do 8 m visoko, ki bi omogočila zadrževanje 0.32 mio m³ vode. Kota vrha pregrade bi bila 464 n. m. z višino pregrade 11 m. Projekt iz leta 1995 je označen z rumeno obarvano črto, sedanji pa z modro obarvano površino (Globevnik in sod. 2014).



Slika 7: Načrtovana gradnja suhega zadrževalnika Suhodolnica 1.

Vir: Globevnik in sod. 2014, str. 102

Gorvodno od Suhodolnice 1 se načrtuje še gradnja dveh zadrževalnikov, in sicer Suhodolnica 2 (slika 8) in Suhodolnica 3 (slika 9). Lokacija Suhodolnice 2 se nahaja pri drugi manjši hidroelektrarni, Suhodolnica 3 pa 350 m gorvodno od nje. Zmanjšala bi se ogroženost poplavnih voda, zavarovana bi bila naseljena območja in kmetijske površine. Ogroženost poplav vse do Slovenj Gradca bi se zmanjšala, kjer so se že izvedli ukrepi z razširitvijo in poglobitvijo struge skozi mesto. Predlagana zadrževalnika Suhodolnica 2 bi zajemala višino pregrade 15 m, Suhodolnica 3 pa v višino pregrade 6 m (Globevnik in sod. 2014).



Slika 8: Načrtovana gradnja suhega zadrževalnika Suhodolnica 2.
Vir: Globevnik in sod. 2014, str. 103



Slika 9: Načrtovana gradnja suhega zadrževalnika Suhodolnica 3.
Vir: Globevnik in sod. 2014, str. 103

8.2 Srednji del vodotoka

Z renaturacijo vodotoka lahko pripomoremo k ohranjanju in vzpostavljanju naravnega sistema vodotoka. Poleg vzpostavitve tolmunov in brzic se upoštevajo kemijski, biološki in fizikalni elementi vodnega okolja. Poleg vzpostavljanja naravnega okolja je pomembno upoštevanje vodnih organizmov. Možni varstveni ukrepi za ohranjanje ribjih populacij so revitalizacija uničenih habitatov, redni monitoring, ohranjanje kvalitetne vode, ustrezno izvajanje regulacijskih posegov ter povečanje števila rezervatov. S tem se vzpostavijo pogoji za samodejno oblikovanje naravne morfologije vodotoka, zmanjšajo se obremenitve in preprečuje se vnos tujerodnih vrst. Stanje lahko izboljšamo z zasaditvijo brežin z grmovnicami in drevjem (Globevnik in sod. 2014). Od mostu dalje oz. na lokaciji, kjer se v reko Suhodolnico izlije Radušnica, je bila izvedena odstranitev tujerodne invazivne vrste

(slika 10) in posaditev nove. Katera rastlinska vrsta je bila odstranjena, nisem dobila podatka. Izboljšanje strukture obrežnega pasu se izvaja z ukrepi zasaditve avtohtone obrežne drevesne ali grmičaste vegetacije in omogočanje razvoja le teh (Repnik Mah in sod. 2009). Zasaditev grmičevnate in visoke vegetacije bi za življenje reke pomenilo dvoje. Prvič bi vegetacija nudila senčenje vode. Senčenje onemogoča segrevanje vode v vročih dneh. Močni sončni žarki onemogočajo kroženje zraka v vodi. Kot drugič se korenine visoke vegetacije razširijo iz brežine na dno vodotoka. Korenine pomenijo bivališče in zatočišče salmonidnih vrst potočne postrvi pred plenilci. V tem delu je veliko odvzemov vode za različne namene uporabe. V času manjših padavin v poletnem in zimskem času se vodnatost reke zmanjša kot tudi odvzemi vode za namakanje in druge potrebe. Za boljše ekološko stanje in ohranjanje vodnih organizmov v vodotoku bi se morali odvzemi vode v tem času zmanjšati ali ustaviti. Pomembno je urejanje vodotoka na sonaraven način, kjer se poveča samočistilna sposobnost reke, poveča se vodnatost, izboljšajo se življenjski pogoji živih organizmov ter vračajo se nekatere izgubljene naravne vrednote. Reka naj bi vsebovala čim več tolmunov, zožitev, prodišč in brzic, pomembna pa so tudi stalna, trajnostno naravna in sonaravna vzdrževalna dela, ki vzpostavljajo in obnavljajo hidromorfološke razmere (Globevnik in sod. 2014).



Slika 10: Odstranjena obrežna vegetacija zaradi prisotnosti invazivne tujerodne vrste (ni podatka, katera).

Vir: M. Lenart, 2015

Zagotovitev ekološko sprejemljivega pretoka in ohranjanje hidrolško naravne dinamike vodnega toka je v tem delu pomembno. Za zagotovitev ekološko sprejemljivih hidrolško-hidravličnih razmer so pomembni ukrepi: zagotovitev ekološko sprejemljivega pretoka Qes, zmanjševanje antropogeno povečanih odtočnih količin z ukrepi v zaledju (retencijske površine), omilitev uravnavanja pretokov in vodne gladine ter zagotovitev naravne dinamike vodnega toka (Repnik Mah in sod. 2009). Reka Mislinja je glavni drenažni sistem. Zaradi kratkega in majhnega povodja so tudi njeni pretoki odvisni od nihanja vodnih količin od trenutnih hidrometeoroloških razmer. Torej za pretok Suhodolnice velja, da se v zimskih mesecih pojavlja nizko vodno stanje, ko nastopijo najnižji vodostaji in v poletnih mesecih kot posledica pomanjkanja padavin v sušnih obdobjih. Za izboljšanje stanja so se uredili vodovodni in kanalizacijski sistemi. Izboljšalo se je stanje samočistilne sposobnosti reke. V reko se ne bodo več iztekale komunalne odpadne vode bližjih naselij in Slovenj Gradca (Medved in sod. 2000).

8.3 Spodnji del vodotoka

V spodnjem delu vodotoka, kjer so bile izvedene regulacije na nekaterih odsekih, manjka obrežna vegetacija. Korenine, debela in vejevje bi omogočalo zadrževanje vode, ki naraste ob izjemnih razmerah. Suhodolnica v tem predelu nima večjega kamenja in skal, zato bi bila potrebna sonaravna ureditev. Kamenje omogoča skrivališča ribjih vrst ter prenos peska in talnih organizmov, ki se na mirnejših predelih nato usedejo. Kadar vodotok nima posajene večje vegetacije na brežinah, kot reka Suhodolnica, se lahko nadomesti z debli. Podrto drevje se položi čez vodotok, ki se pritrdi na brežini. Takšno nadomestilo je primerno za vodotoke, ki merijo v širino od 5 m do 20 m. Primerno je za ribje vrste, ki si med vejami debela najdejo zatočišče. Na tak način se voda upočasni, naredijo se vrtinci in prenašajo se vodni organizmi. Poleg debel se lahko v vodi naredijo spodjedene brežine oziroma leseni podvodni in nadvodni pomoli, ki so primerni za zaščito in hranjenje rib. To so umetno postavljene nadomestne brežine. Ti ukrepi bi povrnili naravnost reke s številnimi brzicami, tolmuni in meandri (Globevnik in sod. 2014).

Za vzpostavitev zelenega sistema v mestnem jedru in obvodnega sistema je pomembna morfologija naravnega prostora. Ključne sestavine za ohranjanje, varovanje ter dopolnjevanje in vzpostavljanje prostorskega območja na novo so obvodne ureditve z vegetacijskimi in reliefnimi robovi. Ukrepi dopolnjevanja, spreminjanja, prestrukturiranja in vzpostavljanja novih zelenih površin vodotoka so (Kirn in sod. 2010, str. 65, 66):

- vzpostavitev sanacijskih zelenih pasov na območjih za proizvodne dejavnosti (Poslovna cona Ozare),
- renaturacija brežin vodotokov in programska obogatitev obrežnih prostorov z zelenim ureditvenim sistemom,
- dopolnjevanje z visoko vegetacijo in zelenimi potezami,
- ureditev parka v mestnem okolju ob sotočju Suhodolnice,
- vzpostavitev prostorskih predahov med naselji v dolini Suhodolnice, ki preprečujejo širjenje urbanega zlitja in tako ohranjajo naravno okolje.

Okoljevarstvena prostorska ureditev temelji na ohranjanju narave in izboljšanju kakovosti okolja, spodbujanju trajnostne rabe naravnih virov in povečanju uporabe obnovljivih virov energije, odpravljanju posledic obremenjevanja okolja ter izboljšanju porušenega naravnega ravnovesja in regeneracijske sposobnosti. Ti koncepti opredeljujejo sisteme varne oskrbe z zdravo pitno vodo, ohranjanja naravnih vrednot in zelenih površin, informiranja in ozaveščanja ter drugih pomembnih sistemov vodnih ureditev (Kirn in sod. 2010).

Posamezna večja zaključena območja zelenih površin ob reki Suhodolnici vključujejo naslednje smernice za urejanje (Kirn in sod. 2010):

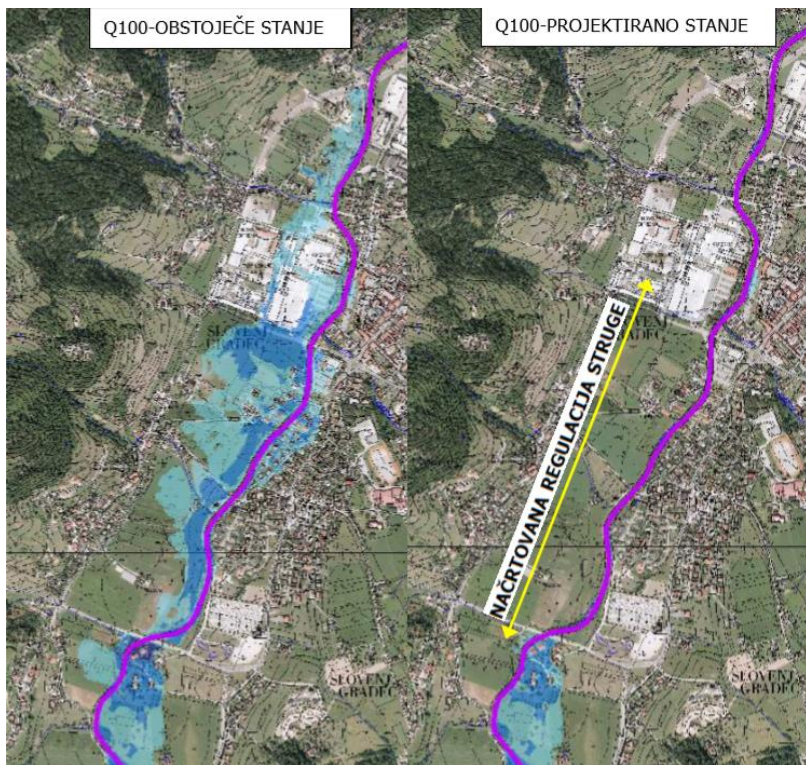
- **ZELENA VRATA** (Predstavljajo območje ob sotočju Mislinje in Suhodolnice. Na zahodu ga označuje Rahtelov vrh, na vzhodu naselje Gradišče, vmes pa se razprostira prehod in pretočen zeleni predah dolin Trobelj, Pameč, Slovenj Gradca, Legenske planote ob Mislinji in Suhodolnici.): Renaturacija brežin Suhodolnice in Mislinje na sotočju, ureditev parka na sotočju z obvodnimi ureditvami za rekreacijo, sproščanje in počivanje.
- **ZELEN OBROČ OKROG STAREGA MESTNEGA JEDRA**: omogočanje dostopa do vode z intenzivnejšo ozelenitvijo Suhodolnice z robno zasaditvijo. Kjer ni obstoječih zelenih morfoloških struktur, je potrebno povezati prostore z živimi mejami in ozelenitvami.
- **OBVODNE UREDITVE**: navezati vodotok na bližnjo rekreacijsko in parkovno površino, v tem primeru reko Suhodolnico na arheološko nahajališče Colatio ob Starem trgu, ob reki

urediti prostor za sprostitev in mestu omogočiti dostop do vode, ohranjati in razširiti območje ob vodotoku ter dele vodotoka sonaravno urediti.

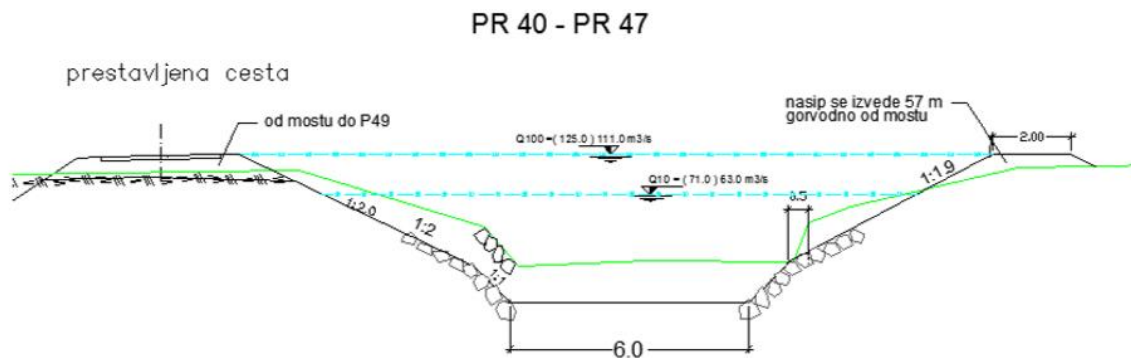
– TOČKOVNA ZELENA JEDRA (So pomembna strukturna in sanacijska prvina zelenega sistema z grmovnicami namesto trate, gred in podobno): ozeleniti obvodni del z drevesi, grmovnicami za senco in boljšo strukturiranost prostora, posaditev rastlin, ki so strukturno zanimive in ne potrebujejo večje oskrbe. Ob vizualno in okoljskih motečih objektih je potrebno vzpostaviti sanacijsko ozelenitev.

8.4 Ukrepi za zmanjšanje poplav

Konec meseca januarja 2014 je bila predstavljena javna predstavitev kohezijskega projekta Mestne občine Slovenj Gradec. Projekt: »Zagotovitev poplavne varnosti v porečju Drave – 1. faza: Ureditev poplavne varnosti na območjih spodnje Drave, Meže, Mislinje in Dravinje«, je bil predstavljen s predstavniki investitorja Ministrstva za kmetijstvo in okolje Republike Slovenije ter izvajalci del in nadzora. V okviru tega projekta so se izvedli ukrepi na območju Mestne občine Slovenj Gradec: »Poglobitev in razširitev struge Suhodolnice – 2. faza«. Ob pojavu 10-letnih visokih voda Suhodolnica poplavlja na določenih odsekih. Pri pojavu 100-letnih voda pa so ogrožena infrastrukturna, stanovanjska in industrijska območja. Med letoma 2003–2004 so se izvajale regulacije do vtoka Homšnice gorvodno v dolžini 1.087 km, vendar pa se obstoječe stanje 100-letnih voda ni prevajalo. Suhodolnica je poplavljala industrijski objekt Jonson Controls NTU, ob pojavu poplav 5. novembra 2012 z veliko gospodarsko škodo. Na desnem bregu tega območja pa je reka poplavljala urbano območje stanovanjskih hiš. Potekala je ureditev trase v okviru obstoječe struge z delno širitvijo profila ter poglobitev dna obstoječe struge. To bi omogočilo prevodnost struge za 100-letne vode. Izvedle so se izmenične enostranske razširitve in poglobitve v povprečju 1 m do mostu na cesti proti Kotljam oz. kjer se izvaja hidrološki monitoring površinskih voda. Uredili so se talni pragovi in več nižjih pragov ter padec nivelete. Ureditev je zajemala naslednje objekte: hrapava drča, pragovi, talni pragovi, vtok Homšnice, ribja zavetišča, zaščita plinovoda, prečkanje komunalnih vodov, premostitve in urejanje rekreacijski poti (slika 14) (Feštanj Tihelj 2014, str. 8). Na sliki 11 je prikazan obravnavan odsek, ki teče po zahodnem robu mesta Slovenj Gradec od sotočja z Mislinjo do mostu v Starem trgu v dolžini 3.15 km. Odsek obravnava hidravlični vpliv načrtovanih ureditev, natančneje od km 1+093 do km 2+333 (profil P 40–P 83). V km 2+324 je načrtovana hrapava drča ter vstavitev več manjših pragov višine 0.25–0.4 m. S poglobitvijo in enostransko širitvijo pretočnega profila je predvidena ureditev korita (slika 12) do vtoka v Homšnico ter ureditev korita reke Suhodolnice z rekreacijsko potjo (slika 13) (Mičić in Mišič 2013). Za zagotovitev poplavne varnosti na območju Slovenj Gradca bo v večini, kar 85 % stroškov, prispevala Evropska unija iz kohezijskega sklada. Kohezijski projekt: »Zagotovitev poplavne problematike v porečju Drave – 1. faza«, se je začel uresničevati poleti leta 2013, zaključil pa naj bi se do konca leta 2015. Poplave povzročajo veliko škodo in razdejanje, kar je v zadnjem času v Slovenj Gradcu pogosto. Vremenski pojavi so vsako leto izjemni in nepredvidljivi ter povzročajo škodo na infrastrukturi, objektih in gospodarstvu. S tem projektom bo reka Suhodolnica prevajala 100-letne vode. Zmanjšala se bo škoda na industrijskih, gospodarskih in infrastrukturnih objektih (Feštanj Tihelj 2014, str. 8).

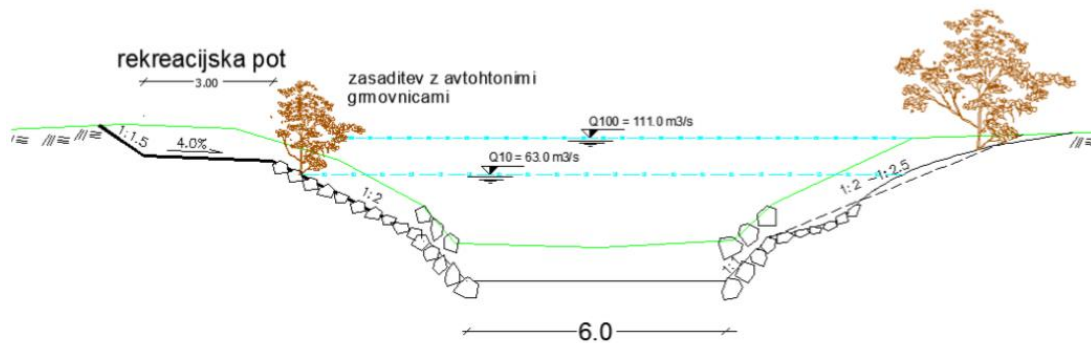


Slika 11: Prevajanje 100-letnih poplavnih vod reke Suhodolnice pred in po ureditvi.
Vir: Mičić in Mišič 2013, str. 8



Slika 12: Karakteristični profil ureditve korita reke Suhodolnice.

Vir: Mičić in Mišič 2013, str. 5



Slika 13: Karakteristični profil ureditve korita reke Suhodolnice z rekreacijsko potjo.
Vir: Mičić in Mišič 2013, str. 5

Hidravlični izračun za vodni odsek od mostu v Starem trgu do izliva Suhodolnice v Mislinjo ne prevaja niti visoke vode Q10, ki se razliva izven struge. Razlivanje izven struge na levem bregu je posledica prelitja prečne ceste, prelivanja na gorvodnem odseku ter odtoka poplavnih vod dolvodno, kjer so poplavljeni stanovanjski in industrijski objekti. 100-letne povratne vode poplavlja podobno kot 10-letne, vendar v večjem obsegu. Globina poplave Q100 je večja od 5.0 m ob strugi ter neposredno gorvodno od prečne Celjske ceste, ki ustvari manjšo zaježbo v odtoku poplavnih vod. Z načrtovano ureditvijo bo odsek prevajal tudi visoke vode 100-letnih povratnih vod (Mičić in Mišič 2013). Zmanjšala se bo površina razreda srednje in majhne poplavne nevarnosti, ki je določen iz 11. člena Pravilnika o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Ur. l. RS, št. 60/07):

- razred srednje nevarnosti; kjer je pri pretoku Q (100) ali gladini G (100) globina vode enaka ali večja od 0.5 m in manjša od 1.5 m oziroma zmnožek globine in hitrosti vode enak ali večji od $0.5 \text{ m}^2/\text{s}$ in manjši od $1.5 \text{ m}^2/\text{s}$ oziroma, kjer je pri pretoku Q (10) ali gladini G (10) globina vode večja od 0.0 m,
- razred majhne nevarnosti; kjer je pri pretoku Q (100) ali gladini G (100) globina vode manjša od 0.5 m oziroma zmnožek globine in hitrosti vode manjši od $0.5 \text{ m}^2/\text{s}$.



Slika 14: Regulirana reka v spodnjem delu z rekreacijsko potjo na desni strani.
Vir: M. Lenart, 2015

Poplavne težave se rešujejo na območjih, kjer te poplave nastanejo, a za boljšo vodnatost reke lahko ukrepamo z manjšimi ukrepi, ki so porazdeljeni po celem porečju. Med te ukrepe spadajo lokalno zadrževanje vode na gozdnih robovih, gozdnih otočkih, območjih meandrov ter v depresijah. V mestnem delu bi se lahko uredil enoten travnati profil ter posaditev brežin z vrbo. Vrbove šibe se ob visoki vodi upognejo in zmanjšujejo hrapavost (Globevnik in sod. 2014). Protipoplavni nasip je starejši ukrep protipoplavnih območij, ki so ga izvajali že pred leti. Gre za nasip ob vodotoku, ki poteka vzdolž rečnega toka. Namen nasipov je onemogočiti razlitje voda na poplavnem območju. Grajeni so na eni strani ali drugi strani vodotoka. Lahko potekajo izmenično ali pa v neprekinjenih ali prekinjenih zaporedij, ki se pogosteje pojavljajo v srednjih in nižjih delih vodotoka. Nasipi so grajeni iz betona ter peska in zemlje, ki predstavljajo najbolj primernejšo ureditev. Višje pregrade so grajene predvsem iz kamna in betona, manjše pa premagujejo vodni tok iz sonaravnih materialov. Njihova vloga je preprečevanje, spodkopavanje brežin ter poglobljanje

vodotoka, zato jih nameščamo na odsekih, kjer so mostovi na reguliranih mestih. Sem prištevamo še različne tipe drč, zadrževalnike plavin pa tudi jezbece, ki blažijo škodljive vplive ob poplavam. Talni pragovi so primernejši ukrepi proti poplavam, so manjši v višini do deset centimetrov, okolju prijaznejši in nimajo večjega vpliva na življenje ribjih vrst (Trobec 2011).

9 DISKUSIJA

V diplomskem delu sem podala hidromorfološke obremenitve reke Suhodolnice, ki sem jih obravnavala na treh delih vodotoka. S pomočjo literature in terenskega ogleda sem predstavila glavne značilnosti reke in obseg obremenitev. Za zgornji, srednji in spodnji del vodotoka sem nato podala ugotovitve in naslednje ukrepe za izboljšanje stanja.

Zgornji del vodotoka

Obremenitve: Zgornji del vodotoka zajema največ lastnosti naravnega delovanja reke. Z naravnimi padci, brzicami, tolmoni in manjšimi slapovi ustvarja zadostno vsebnost kisika ter sposobnost samočistilne funkcije. Brežine so sonaravno poraščene z nizko in visoko vegetacijo, reka vsebuje kamenje, pesek ter prod. Kljub temu da je večji del odseka hidromorfološko nespremenjen, so na reki odvzemi vode za delovanje dveh malih hidroelektrarn za proizvodnjo električne energije, odvzemi vode za mline in žage, za porabo pitne vode ter pregrade. Regulacije in pregrade s hidroelektrarnama obremenjujejo migracijo ribjih vrst. Vplivajo na zmanjšanje ribjih populacij, tudi izumrtje. Ob večjih nalivih se poveča količina in tok vodotoka, ki povzroča poplave v spodnjem delu. Poleg obremenitev z odvzemi vode reko obremenjujejo manjša kmetijska zemljišča, ki pa nimajo tako velikega vpliva na obremenjevanje.

Ukrepi: Večje pregrade bi se lahko nadomestile z manjšimi za lažjo migracijo rib ter z vzpostavitvijo ribjih stez. Suhodolnica ima naravne pretoke in padce, zato je možnost ureditve pragov, kjer bi se lahko razvijale ribje populacije. Z manjšimi pregradami in ureditvami pragov bi se zmanjšala porast in hitrost vodnega toka. Za ohranjanje dinamike toka je potrebno ohraniti trdne ureditve tam, kjer cesta poteka ob reki. Za zaščito pred poplavami v spodnjem delu vodotoka je v zgornjem delu v načrtu gradnja treh suhih zadrževalnikov. Ukrepi za odvzem vode strmijo k racionalni in varčni porabi pitne vode, ponovni uporabi vode v gospodinjstvih, uporabi najnovejših tehnologij, predvsem pa v zagotovitvi ekološko sprejemljivega pretoka, kjer sta dve mali hidroelektrarni. Za ustrezno prepustnostjo količin bi se uredili zadrževalniki proda. Ta del vodotoka je potrebno ohraniti s čim manjšimi posegi.

Srednji del vodotoka

Obremenitve: Največjo obremenitev predstavljajo kmetijsko obdelovalne površine z vnosom hranil, odpadne vode z živinskih farm, številni odvzemi vode, kot npr. za namakanje kmetijskih površin ter drugimi posegi v vodni sistem. Zaradi odvzema vode se ob pomanjkanju padavin zmanjša vodnatost vode. V tem delu vodotoka so bili izvedeni posegi in ureditve brežin ter raba obrežnega pasu. Struga je vodoravna, monotona, spremenjena zaradi človekovega delovanja in spremenjene hidromorfologije. Reko obremenjuje večja poselitve ob vodotoku in cestne površine z vnosom emisij.

Ukrepi: Pri ureditvenih delih je potrebno upoštevati sonaravno sanacijo za povrnitev v njeno prvotno stanje. Vzpostavijo se brzice, tolmoni, zasaditev brežin z grmovnicami in drevjem, ki onemogočajo segrevanje vode ter zagotavljajo ohranjanje naravnih vodnih temperatur, ki so pomembne tudi za življenje ribjih vrst. V času pomanjkanja padavin naj se odvzemi vode zmanjšajo ali celo ustavijo. Za ohranjanje hidromorfoloških razmer so pomembna sonaravna, trajnostna in stalna vzdrževalna dela ter zagotavljanje ekološko sprejemljivega pretoka.

Spodnji del vodotoka

Obremenitve: Poplave so največji obremenilni dejavnik, zaradi katerih je reka skoraj povsem regulirana. Vplivajo na strukturo in substrat reke, poveča se vsebnost suspendiranega materiala, prenašajo se materiali, ki negativno vplivajo na kakovost in vsebnost življenja v vodi. Ob reki na brežinah je izvedena regulacija iz kamena s kombinacijo betona, struga je razširjena in poglobljena. V reko se iztekajo odpadne vode zaradi poselitev industrijskih, poslovnih in stanovanjskih enot. Spodnji del vodotoka je najbolj obremenjen zaradi regulacij, reka pa se prilagaja urbanemu delu mesta.

Ukrepi: Povrnitev naravnega stanja bi omogočala zasaditev grmičevja in visoke vegetacije za senčenje in ohranjanje habitatov. Z razporeditvijo večjega kamena po vodotoku se omogoči prenos peska in talnih organizmov. Na brežine se zasadrajo debla, ki pripomorejo k počasnejšemu toku in vrtincev v vodi. Postavitev lesenih podvodnih in nadvodnih pomolov so primerni za zatočišče rib. Za sonaravnost se vzpostavijo zeleni pasovi, renaturacija obrežnih pasov, dopolnjevanje z visoko vegetacijo, ureditev parka in prostorskih predahov.

10 SKLEP

V diplomski nalogi sem si postavila dve hipotezi. S pomočjo terenskega dela in literature sem pridobila naslednje rezultate:

– H1: Na reki Suhodolnici so prisotne številne hidrološke in morfološke obremenitve.

Ugotovitve: Po celotnem porečju so številni odvzemi in koncesije za rabo vode: za potrebe male hidroelektrarne, mline in žage, namakanje kmetijskih zemljišč, pridobivanje toplote, oskrbe s pitno vodo in drugi odvzemi. Prisotna so zavarovanja ob cestah in mostovih zaradi poplavljanja reke. Regulacije brežin, širine in globine vodotoka so bile nekoč že izvedene in se izvajajo še danes. Prisotne so pregrade in zavarovanja v bližini odvzema vode za potrebe male hidroelektrarne. Zaradi teh številnih hidroloških in morfoloških obremenitev, ki so prisotne, hipotezo potrjujem.

– H2: Večja hidrološka in morfološka obremenitev reke je v spodnjem delu, kjer so potrebni številni ukrepi za izboljšanje stanja.

Ugotovitve: Ob pojavu ekstremnih vremenskih pojavov, reka poplavi, poveča se njena hitrost in količina vodnega toka. Obremenitev prenese v spodnji del vodotoka, kjer se voda razlije. Na tem predelu je bila reka največkrat regulirana. Leta 2012 je reka močno poplavljala, posledice se še danes sanirajo. Izvedene so že bile poglobitve in razširitve na reki Suhodolnici. Zaradi poselitve, posega in prilagajanja reke urbanemu delu mestnega jedra ter regulacij, tudi drugo hipotezo potrjujem.

11 POVZETEK

Reka Suhodolnica izvira na južni strani Plešivice in ima značilnosti hribovitega sveta. Zajema del območja Nature 2000 in predstavlja naravno vrednoto državnega pomena. Reka teče po zgornjem delu Suhega dola, ki preide v ravninski del Podgorske doline srednjega dela vodotoka. Svojo pot nadaljuje v urbani del območja pod Starem trgu, skozi mesto Slovenj Gradec, kjer se izlije v večjo reko Mislinjo. V dolžino meri 13,2 km. Cilj diplomske naloge je bil pregled literaturnih podatkov hidroloških in morfoloških obremenitev reke, terenski ogled, popis obremenitev ter podatki predloge ukrepov za izboljšanje stanja reke.

Obremenitve reke sem v diplomski nalogi razdelila na hidrološke in morfološke vrste obremenitev. Morfološke obremenitve vplivajo na obrežni pas in elemente vodotoka z utrditvami brežin, regulacije, spremembe pretočnega prereza, rečno dno in obrežni pas ter poglobitve. Hidrološke obremenitve vplivajo na spremembo in dinamiko vodotoka z regulacijami in melioracijami, odvzem voda ter zaježitve. Hidromorfološko je najbolj obremenjen spodnji del reke zaradi evidentiranega območja poplav. Zadnje obsežne poplave so bile leta 2012, kjer je reka dosegla najvišjo višino brežin in poplavela kmetijske površine, stanovanjska, gospodarska in industrijska poslopja ter povzročila znatno škodo. Izvedena je bila gradnja nižjih pragov, talnih stabilizacijskih pragov, hrapava drča in ribja zavetišča. Hidrološka obremenitev odvzemov vode iz reke je prisotna po celotnem porečju. Večja obremenitev je v zgornjem delu vodotoka s prisotnostjo dveh malih hidroelektrarn za proizvodnjo električne energije. Druga so še vodovodna zajetja, odvzemi vode za mline in žage, za namakanje kmetijskih zemljišč, za lastno oskrbo s pitno vodo ter druge namene. V spodnjem delu so odvzemi za pridobivanje toplote. V srednjem delu vodotoka so največje obremenitve reke zaradi kmetijskih zemljišč ob vodotoku. Iz terenskega ogleda so bili po vodotoku opaženi nasipi zavarovanj proti poplavljanju ter posek obrežne vegetacije od mostu pri vtoku Radušnice do mostu v Starem trgu zaradi vsebnosti invazivne tujerodne vrste.

Ukrepi za izboljšanje stanja na področju varstva in rabe vode so racionalno koriščenje vodnih virov in varčna poraba pitne vode, ponovna uporaba vode v gospodinskih in tehnoloških procesih, uporaba manj kakovostne vode za protipožarne in tehnološke namene, vzpodbujanje uporabe najnovejših tehnologij in najboljših tehničnih rešitev pri uporabi in pripravi pitne vode ter varno, dobro, zanesljivo in zadostno oskrbo s pitno vodo in vodnih virov. Smiselno je zgraditi več suhih zadrževalnikov, ki so tudi v načrtu za preprečevanje poplav, kjer se lahko po potrebi v njih uredi stalna voda. Na pregradah je potrebno vzpostaviti nemoteno migracijo ribjih populacij z izgradnjo ribjih stez. Za ohranjanje obstoječega dinamičnega ravnovesja struge se ohranjajo obstoječe trdne ureditve le tam, kjer se cestni del dotika reke. Uredijo se zadrževalniki proda z ustrezno prepustnostjo količin za naravno ohranjanje dinamičnega ravnovesja. Z renaturacijo vodotoka lahko pripomoremo k ohranjanju in vzpostavljanju naravnega sistema. Stanje lahko izboljšamo z zasaditvijo brežin z grmovnicami in drevjem ter ne odstranjujemo obrežne vegetacije. Vzpostavi se renaturacija brežin vodotokov, obogatitev obrežnih prostorov z zelenim ureditvenim sistemom, dopolnjevanje z visoko vegetacijo, izboljšanje hidromorfološke dinamike in pogojev za razvoj ustreznih habitatov ter zagotavljanje ekološko sprejemljivega pretoka. Pomembno je urejanje vodotoka na sonaraven način.

12 SUMMARY

The River Suhodolnica, with its source on the south side of Plešivica, has the characteristics of rivers running in hilly areas. It covers part of the Natura 2000 area and is considered to be very valuable on a national level. The river flows through the upper part of Suhi dol, and later enters flatter grounds in Podgorje valley. It continues its way to the urban territory in Stari trg and through the town of Slovenj Gradec. There it confluences with the larger the River Mislinja. In total, the River Suhodolnica is 13.2 km long. The aim of this study is to review and summarize the data available on the hydrological and morphological pressures of the river, field inspection of riverbed, documenting the pressures observed and to provide suggestions for improvement of current situation.

The pressures observed were divided into two categories: hydrological and morphological types of pressures. Morphological pressures affect the riverbank and parts of the river stream, particularly by creation of sturdier riverbanks, regulation, changes in the flow cross-section, the river bed and riparian zone and deepening. Hydrological pressures affect the dynamics of the stream with regulations and land reclamation, water pumping and dam building. Looking from a hydromorphological point of view the lower part of the river carries the heaviest load due to noted possibility of flooding. The most recent major flooding occurred in 2012, when the river reached record water levels and had flooded surrounding farmland, residential commercial and industrial buildings and had caused significant damage. As a result construction of lower thresholds, soil stabilization thresholds, rough chute and fish shelters was carried out. Hydrological pressures of water abstraction from the river is present throughout the basin. A greater load can be observed in the upper part of the stream due to the presence of two small hydroelectric power plants. Additionally, in the upper part of the river there are also numerous water reservoirs, water is extracted for mills and sawmills, for irrigation of agricultural land, for drinking water, etc. In the lower part water abstraction is primarily done for the purpose of heating. In the middle part of the stream, the majority of the load is caused due to agricultural land near the riverbank. At the field visit we observed embankments, created to protect the nearby land against flooding. We have also noted vegetation removal in the area between the bridge at the junction of Radušnica and the bridge in Stari trg. The removal was performed due to the presence of invasive species.

Potential measures to improve current situation in the area of use and preservation of water are rational use of water resources and efficient use of drinking water, water re-use in households and in technological processes, use of lower quality water for fire protection and technological purposes, encouragement of the use of the latest technologies and the best technical solutions in use and extraction of drinking water and safe, effective, reliable and adequate supply of drinking water and water resources. It would be beneficial to build more dry reservoirs, which help with flood prevention and could be, if necessary, arranged as permanent water reservoirs. On water barriers, it is imperative to enable smooth migration of fish populations, by building fish ladders. In order to maintain the current dynamic nature of riverbed and riverbanks stream solid concrete structures are used only when the river runs in the proximity of the road. Also, retention of gravel is organized in a way that allows for a sufficient throughput of water, thus allowing for somewhat natural dynamic of the river flow. Current issues could also be improved by planting the slopes of riverbed with bushes and trees and with limited removal of riparian vegetation. All efforts should result in renaturation of riverbanks, an enrichment of riparian areas with green regulatory system, reintroduction of tall vegetation to the ecosystem, improvement of hydro-morphological dynamic and conditions for the development of suitable living habitats and ensuring ecologically acceptable water throughput. Furthermore, it is imperative to regulate the stream in a sustainable manner.

13 VIRI IN LITERATURA

Atlas okolja: Agencija RS za okolje. Medmrežje: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (17. 11. 2015).

Bat, M., Rantar, P., Kobold, M., Kosec, d., Lalić, B., Polajnar, J., Strojan, I., Šupek, M., Ulaga F. (2014). *Pregled hidroloških razmer površinskih voda v Sloveniji: Poročilo o monitoringu za leto 2012*. Ljubljana, Agencija RS za okolje, str. 30.

Bizjak, A., Bremec, U., Centa, M., Cunder, M., Dodič, J., Đžurovič, B., Gabrijelčič, E., Habinc, M., Kodre, N., Kolman, G., Kramar, M., Kregar, M., Meljo, J., Mohorko, T., Pavlin, M., Petelin, Š., Peterlin, M., Petkovska, V., Repnik Mah, P., Šiško Novak, S., Štupnikar, N., Urbanič, G., Zakrajšek, J., Smolar-Žvanut, N., Prestor, J., Urbanc, J., Meglič, P., Lapanje, A., Krivic, J., Mali, N., Levičnik L., Andjelov, M., Cvitanič, I., Dobnikar Tehovnik, M., Gacin, M., Grbović, J., Jesenovec, B., Kozak Legiša, Š., Krajnc, M., Kuhar, U., Mihorko, P., Mikulič, Z., Pavlič, U., Poje, M., Remec Rekar, Š., Rotar, B., Savić, V., Sever, M., Sodja, E., Souvent, P., Trišič, N., Uhan, J., Germ, M., Kosi, G., Ambrožič, Š., Bajt, O., Čermelj, B., Dobrajc, Ž., Flander Puterle, V., Lipej, L., Makovec, T., Malej, A., Mavrič, B., Mozetič, P., Orlando Bonaca, M., Šiško, M., Arimaspu, D., Bajc, K., Danev, G., Hodoklin, A., Kačičnik Jančar, M., Kaligarič, S., Košar, T., Naglič, M., Rebernik, K., Simčič, M., Škvarč, A., Vidmar, B., Vrček, D. (2009). *Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja za obdobje 2009–2015*. Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije, str. 187.

Cvitanič, I., Dobnikar Tehovnik, M., Gacin, M., Jesenovec, B., Kozak-Legiša, Š., Krajnc, M., Kuhar, U., Mihorko, P., Poje, M., Remec-Rekar, Š., Rotar, B., Sever, M., Sodja, E., Andjelov, M., Mikulič, Z., Pavlič, U., Savić, V., Souvent, P., Trišič, N., Uhan, J. (2011). *Program monitoringa stanja vod za obdobje 2010–2015*. Ljubljana, Urad za hidrologijo in stanje okolja.

Feštanj Tihelj, M. (2014). Ukrepi na območju MO Slovenj Gradec – poglobitev in razširitev struge Suhodolnice: S kohezijskimi sredstvi do večje poplavne varnosti ob Suhodolnici. *SG Glasnik: Med Uršljo in Pohorjem. Slovenj Gradec, leto 3, št. 3, str. 8.*

Frantar, P., Jeromel, M., Kobold, M., Kosec, D., Lalić, B., Ožura, V., Režek-Čučić, M., Strojan, I., Šupek, M., Trček, R., Ulaga, F. (2014). *Program hidrološkega monitoringa površinskih voda za leto 2014*. Ljubljana, Agencija RS za okolje, str. 3–10.

Globevnik, L., Snoj, L., Veerdnik, N., Muck, P., Povž, M., Simoneti, M., Pušnik, M., Ferme, R., Zorič, Z., Lukšič, A., Kranjc, U., Ignjatovič, M. (2014). *Strokovne osnove za razvoj vodnih virov na porečju reke Mislinje*. Ljubljana, Tematski center za raziskave, študije in razvoj projektov na vodah d. o. o., str. 99, 102, 103.

Globevnik, L., Snoj, L., Veerdnik, N., Muck, P., Povž, M., Simoneti, M., Pušnik, M., Ferme, R., Zorič, Z., Lukšič, A., Kranjc, U., Ignjatovič, M. (2014). *Strokovne osnove za razvoj vodnih virov na porečju reke Mislinje: Renaturacija ribjih habitatov in omilitveni ukrepi v Mislinji in pritokih (Suhodolnica, Jenina in Radušnice)*. Ljubljana, Tematski center za raziskave, študije in razvoj projektov na vodah, d. o. o.

Globevnik, L., Snoj, L., Veerdnik, N., Muck, P., Povž, M., Simoneti, M., Pušnik, M., Ferme, R., Zorič, Z., Lukšič, A., Kranjc, U., Ignjatovič, M. (2014). *Strokovne osnove za razvoj vodnih virov na porečju reke Mislinje: Kratek opis stanja vodotokov*. Ljubljana, Tematski center za raziskave, študije in razvoj projektov na vodah, d. o. o.

Horvat, A. (1993). *Ekološke osnove urejanja erozijskih območij: Antierosion measures from the ecological point of view*. V: Zbornik gozdarstva in lesarstva. Ljubljana, Podjetje za urejanje hudournikov, št. 41.

Kirn, R., Konečnik Kunst, M., Polanc Marinič, V., Sever A., Borko, S., Bobovec, B., Mesarec, B., Stropnik, M., Simonič, T., Korade, A., Krajcer, V. (2010). *Urbanistični načrt mesta Slovenj Gradec: Konceptualni del za osnutek OPN*. Maribor, ZUM urbanizem, planiranje, projektiranje d. o. o., 8020, 350-7/2007, str. 65, 66.

Medved, M., Kegl Pivec, N., Drev, J., Peršak, B., Vidic, A., Dolinar, J., Zajec, B. (2000). *Poročilo o vplivih na okolje zaradi izgradnje čistilne naprave za čiščenje mešanih komunalni odpadnih vod v Slovenj Gradcu*. Ljubljana, Hidroinženiring d. o. o.

Mičić, T., Mišič, T. (2013). *Hidravlična presoja vodnega režima Suhodolnice*. Maribor, Vodnogospodarski biro Maribor, d.o.o., str. 5, 6, 8.

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje. (2014). *Delovni program za pripravo načrta upravljanja voda na vodnem območju Donave in Jadranskega morja za obdobje od 2015–2021*. Ljubljana, str. 3-15 .

Ministrstvo za okolje in prostor. (2007). *Začasni načrt upravljanja voda: Opisni del – Poglavje III: Povzetek pomembnejših obremenitev in vplivov človekovih dejavnosti na stanje vodnih teles površinskih in podzemnih voda*. Ljubljana, str. 15–16, 17–19.

Pluž, D., Globevnik, L., Podlipnik, B., Banovec, P., Petrovič, A., Blažeka, Ž., Kopač, I., Horvat, M., Rozman, I., Kramer, R., Šterbenk, E., Macarol, B., Vrhovšek, D., Zupančič, G., Vrtovšek, J., Peterman, J., Dolenc, T., Zupančič, J., Lah, M., Novkovič, D., Žlebir, S., Steinman, F., Gorišek, M., Grčar, G., Rejc-Saje, M., Hornich, R. (2006). *Vode – skrb, nadloga in izziv*. Celje, Fit media.

Pravilnik o metodologiji za določanje območij, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja, ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti. *Ur. l. RS*, št. 60/2007.

Pravilnik o podrobnejšem načinu določanja meje vodnega zemljišča tekočih voda. *Ur. l. RS*, št. 129/2006.

Repnik Mah, P., Mikoš, M., Bizjak, A. (2010). *Hidromorfološka tipizacija slovenskih rek. Acta Geographica Slovenica*. Ljubljana, št. 50-2, str. 225.

Repnik Mah, P., Peterlin, M., Urbanič, G., Bizjak, A., Cunder, M., Dodič, J., Đurovič, B., Habinc, M., Kolman, G., Kregar, M., Meljo, J., Petelin, Š., Zakrajšek, J. (2009). *Hidrološke obremenitve – Strokovne podlage – vodno območje Donave*. Ljubljana, Inštitut za vode Republike Slovenije, št. I/1/1.

Smolar-Žvanut, N., Mazi, T., Kavčič I., Povž, M., Krivograd Klemenčič, A., Lovka, M., Mohorko, T., Blumauer, S., Fazarinc, R. (2011). *Slovenska metodologija za certificiranje hidroelektrarn – revidirana po testni fazi*. Ch2OICE, Certification for Hydro: Improving Clean Energy.

Strokovne službe MO SG. (2014). Pregled občinskih investicij v letu 2014: Komunalna in cestna infrastruktura. *SG Glasnik: Med Uršljo in Pohorjem*. Slovenj Gradec, leto 3, št. 10, str. 8.

Sušec, D., Kutin, J., Gjerkeš Hlupič, N., Perovec, U., Paradiž, Z., Pačnik, T., Krištofelc, M., Kelc, T., Doler, A., Pungertnik, L., Grušovnik, N., Sečnjak, I., Meh, F., Klančnik, D., Andrejč, K., Krištofelc, L., Bricman, A., Jamnik, K., Rošer, L., Lubej, M., Paradiž, G.,

Pijovnik, U. (2010). Raziskovanje vodnega sveta reke Suhodolnice. Podgorje, Osnovna šola Podgorje pri Slovenj Gradcu. Medmrežje 3: <http://www.ospodgorje.si/OSPogorje/RAZISKOVANJE-REKE-SUHODOLNICE.pdf> (30. 10. 2013).

Šantej, B., Stanič Racman, D., Kodre, N., Rozman, I., Petelin, Š., Koščak, M., Mohorko, T., Đurović, B., Štravs, L. (2013). *Direktive EU s področja upravljanja voda*. Ljubljana, Uradni list RS.

Trobec, T. (2011). *Vodogradbeni protipoplavni ukrepi za varstvo pred škodljivim delovanjem hudourniških poplav kot sestavni del obvladovanja poplavnega tveganja. Structural measures as an integral part of flash flood risk management*. Dela. Ljubljana, št. 35, str. 103-124.

Uredba o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka. *Ur. l. RS*, št. 97/2009.

Uredba o stanju površinskih voda. *Ur. l. RS*, št. 14/2009.

Uredba o vrstah posegov v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje. *Ur. l. RS*, št. 78/2006, 72/2007, 32/2009, 95/2011, 20/2013, 51/2014.

Zakon o divjadi in lovstvu. *Ur. l. RS*, št. 16/2004, 120/2006, 17/2008, 46/2014.

Zakon o ohranjanju narave. *Ur. l. RS*, št. 96/2004, 61/2006, 8/2010, 46/2014.

Zakon o sladkovodnem ribištvu. *Ur. l. RS*, št. 61-72006.

Zakon o varstvu okolja. *Ur. l. RS*, št. 39/2006, 49/2006, 66/2006, 33/2007, 57/2008, 70/2008, 108/2009, 48/2012, 57/2012, 92/2013.

Zakon o vodah. *Ur. l. RS*, št. 67/2002, 57/2008.