

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

**ANTROPOGENI VPLIVI NA STANJE REKE
MISLINJE**

BRIGITA KNAP

VELENJE, 2013

VISOKA ŠOLA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

ANTROPOGENI VPLIVI NA STANJE REKE MISLINJE

ANTHROPOGENIC IMPACTS ON THE STATUS OF THE RIVER MISLINJA

BRIGITA KNAP

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentorica: **doc. dr. Nataša Smolar-Žvanut**

VELENJE, 2013

MENTORSTVO IN IZJAVA O MENTORSTVU

»Diplomsko delo je nastalo pod mentorstvom dr. Nataše Smolar – Žvanut.«

IZJAVA O AVTORSTVU

»Diplomsko delo je v rezultat lastnega dela. Vsi podatki so citirani skladno z mednarodnimi pravili o varovanju avtorskih pravic.«

Brigita Knap

ZAHVALA

*Zmagovalec boste, če se nikoli ne boste predali. Ko vam je
najtežje, poskusite še enkrat.*

(James J. Corbett)

Iskreno se zahvaljujem mentorici, dr. Nataši Smolar Žvanut za številne nasvete, usmeritve in predloge ter strokovno pomoč pri pisanju diplomske naloge.

Zahvala gre tudi Koroški ribiški družini in ge. Teji Račnik za posredovane informacije ter vsem, ki so na kakršen koli način sodelovali pri nastajanju diplomske naloge.

Zahvaljujem se tudi moji družini in fantu za vso podporo, spodbude in razumevanje, brez česar ne bi uspela doseči zastavljenih ciljev.

SEZNAM KRATIC

AOX – halogene organske spojine

ARSO – Agencija republike Slovenije za okolje

BPK5 – biokemijska potreba po kisiku v 5 dneh; BPK5 predstavlja množino kisika, ki je potrebna za biokemijsko razgradnjo prisotnih organskih snovi v odpadni vodi

EMK – kategorizacija vodotokov po ekomorfološkem pomenu

FFS – fitofarmacevtska sredstva

GT – glavni tok

GURS – Geodetska uprava Republike Slovenije

KČN – komunalna čistilna naprava

KPK – kemijska potreba po kisiku; KPK predstavlja množino kisika, ki je potrebna za oksidacijo organskih snovi, prisotnih v odpadni vodi

MHE – mala hidroelektrarna

NPK – umetno gnojilo z dušikom (N), fosforjem (P) in kalijem (K)

OPV – oskrba s pitno vodo

PE – populacijska enota; enota za obremenjevanje vode, ki ustreza onesnaženju, katerega povzroči en prebivalec na dan

PR - pritok

PS – prednostna snov

Q_{nk} – najmanjši pretok - konica

Q_{np} – najmanjši pretok - dnevno povprečje

Q_s – srednji pretok

Q_{vk} – največji pretok - konica

VTPV – vodno telo površinskih voda

IZVLEČEK

Namen diplomske naloge je bil raziskati antropogene vplive na reko Mislinjo s pomočjo literature in virov ter z ogledom na terenu in tako ugotoviti, kakšno je stanje oz. če se je stanje v zadnjih letih po izgradnji čistilnih naprav izboljšalo. Diplomaska naloga opisuje antropogene vplive na reko Mislinjo in njene pritoke. Sestavljanja je iz teoretičnega in praktičnega dela. V teoretičnem delu so predstavljene vrste in vzroki onesnaženja vodotokov, hidromorfološke obremenitve in obremenitve, ki so povezane s tujerodnimi vrstami rib. V tem delu so opisane še geografske, geološke in hidrografske lastnosti reke Mislinje ter stanje ribje populacije v reki. V praktičnem delu pa so predstavljene dejanske obremenitve reke Mislinje zaradi izpuščanja odpadnih voda, neustreznega odvzema vode in tehničnih lastnosti malih hidroelektrarn in tujerodnih vrst. Rezultati so pokazali, da se je stanje reke Mislinje po izgradnji čistilnih naprav izboljšalo, medtem ko se hidromorfološke obremenitve povečujejo. Za zmanjšanje onesnaževanja v reki Mislinji in na njenih pritokih je potrebna izgradnja kanalizacijskih sistemov in čistilnih naprav. Zaradi odvzema vode za male hidroelektrarne bi bilo potrebno izvajati nadzor nad količinami odvzete vode ter zagotoviti ustrezne prehode za migracijo organizmov. Regulirane odseke je potrebno sonaravno obnoviti ter zasaditi avtohtono obrežno vegetacijo. V reki Mislinji je prisotna tujerodna vrsta, šarenka, za katero je treba ugotoviti, kako vpliva na avtohtono populacijo rib.

Ključne besede: reka Mislinja, onesnaževanje, hidromorfološke obremenitve, tujerodne vrste, čistilne naprave, male hidroelektrarne

ABSTRACT

The purpose of this graduate thesis is to explore the anthropogenic impacts on the river Mislinja through literature and other resources, and also to determine the status of the river Mislinja in past few years after the construction of waste water treatment plants. Thesis describes the anthropogenic impacts on the river Mislinja and its tributaries. Thesis consists of a theoretical and a practical part. The theoretical part introduces pollution types and causes, hydro morphological impacts and pollution, associated with non-native species. Theoretical part also describes geographical, geological, hydrographic characteristics and the condition of fish population. Practical part presents actual loads caused by discharges of waste water, non-native species, technical characteristics of small hydroelectric plants and improper water diversion. The results showed that the condition of the Mislinja River after the construction of sewage treatment plants has improved, while the hydro morphological pressures are increasing. It would be necessary to build a wastewater treatment plant on the Mislinja River and expand the existing sewerage system. Because of water diversion, it would be necessary to carry out supervision to control the amount of abstracted water and the technical characteristic of fish passages. The Mislinja River is burdened by non–native rainbow trout, whose effects should be further explored.

Key words: Mislinja River, pollution, hydro morphological pressure, alien species, wastewater treatment plants, small hydropower plants

KAZALO

1.	UVOD	1
1.1.	OPREDELITEV PROBLEMA	1
2.1.	NAMEN IN CILJI	2
3.1.	METODE DELA	2
2.	ANTROPOGENI VPLIVI NA REKE	3
2.1.	ONESNAŽENJE	3
2.1.1.	Vrste onesnaženja	3
2.1.1.1.	<i>Fizikalno onesnaženje</i>	3
2.1.1.2.	<i>Kemijsko onesnaženje</i>	4
2.1.1.3.	<i>Biološko onesnaženje</i>	4
2.1.1.4.	<i>Fiziološko onesnaženje</i>	4
2.1.2.	Viri onesnaženja	4
2.1.2.1.	<i>Odpadne vode in komunalni odpadki</i>	4
2.1.2.2.	<i>Industrijske odpadne vode</i>	5
2.1.2.3.	<i>Odpadne snovi z kmetijstva</i>	5
2.1.2.4.	<i>Gnojila</i>	6
2.1.2.5.	<i>Zamuljevanje</i>	6
2.1.2.6.	<i>Onesnaženje vode z radioaktivnimi snovmi</i>	6
2.1.2.7.	<i>Zakisovanje</i>	6
2.2.	HIDROMORFOLOŠKE OBREMENITVE	7
2.2.1.	Hidromorfološke obremenitve vodotokov	7
2.2.1.1.	<i>Prekomerno odvzemanje vode</i>	8
2.2.1.2.	<i>Prekomerno odvzemanje naplavin</i>	9
2.2.1.3.	<i>Neustrezna opremljenost in upravljanje pregrad</i>	10
2.2.1.4.	<i>Prerazporejanje in uravnavanje vodnih količin</i>	11
2.2.1.5.	<i>Neprimerne ureditve (regulacije) vodnih in priobalnih zemljišč</i>	12
2.2.1.6.	<i>Neprepustna priobalna in zaledna zemljišča (urbanizacija)</i>	13
2.2.1.7.	<i>Meliorirana priobalna in zaledna zemljišča</i>	13
2.2.1.8.	<i>Neprimerna raba vodnih in priobalnih zemljišč (rekreacija)</i>	13
2.2.1.9.	<i>Neprimerna raba zalednih (povirnih) zemljišč</i>	13
2.2.1.10.	<i>Sprememba režima podtalnice</i>	14
2.3.	NASELITEV TUJERODNH VRST	14
2.3.1.	Vpliv na domorodne vrste	15
2.3.2.	Vpliv na ekosisteme	16
2.3.3.	Vpliv na gospodarstvo	16
2.3.4.	Vpliv na zdravje ljudi	16
3.	ZNAČILNOSTI REKE MISLINJE	17

3.1.	GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI.....	17
3.2.	GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI.....	20
3.3.	HIDROMORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI.....	21
3.3.1.	Rečni režim	21
3.3.2.	Pretoki.....	21
3.4.	UPRAVLJANJE Z RIBAMI.....	22
3.4.1.	Ribe v reki Mislinji.....	22
4.	ANTROPOGENI VPLIVI NA REKO MISLINJO.....	24
4.1.	ONESNAŽENJE	24
4.1.1.	Izpusti odpadne vode	24
4.1.2.	Čistilne naprave	25
4.1.2.1.	<i>Stanje pred izgradnjo čistilnih naprav.....</i>	25
4.1.2.2.	<i>Stanje po izgradnji čistilnih naprav</i>	26
4.1.3.	Onesnaženje z nevarnim blagom	29
4.2.	HIDROLOŠKE IN MORFOLOŠKE OBREMENITVE.....	29
4.2.1.	Urejenost struge	29
4.2.2.	Male hidroelektrarne na reki Mislinji	32
4.2.3.	Odvzemanje vode.....	34
4.2.3.1.	<i>Male hidroelektrarne</i>	34
4.2.4.	Osuševanje zemljišč.....	37
4.2.5.	Regulacije in druge ureditve	37
4.2.6.	Ribogojnice	39
4.3.	TUJERODNE VRSTE RIB.....	40
5.	STANJE ONESNAŽENOSTI REKE MISLINJE.....	42
5.1.	NAČIN OCENJEVANJA REK.....	42
5.1.1.	Ocena kakovostnega stanja rek pred letom 2006	42
5.1.2.	Ocena kakovostnega stanja po letu 2006	42
5.1.2.1.	<i>Kemijsko stanje.....</i>	43
5.1.2.2.	<i>Ekološko stanje.....</i>	43
5.2.	STANJE REKE MISLINJE	43
5.2.1.	Stanje pred letom 2006	43
5.2.1.1.	<i>Uvrstitev v kakovostne razrede</i>	44
5.2.1.2.	<i>Kemijsko stanje.....</i>	44
5.2.2.	Stanje po letu 2006.....	44
5.2.2.1.	<i>Ekološko stanje.....</i>	44
5.2.2.1.	<i>Kemijsko stanje.....</i>	45
6.	UKREPI ZA IZOBLJŠANJE STANJA REKE MISLINJE.....	46
6.1.	ONESNAŽENJE	46

6.1.1.	Izgradnja komunalnih čistilnih naprav in kanalizacijskega omrežja	46
6.1.2.	Izgradnja malih komunalnih čistilnih naprav oz. neprepustnih greznic	46
6.1.3.	Ukrepi s področja rabe kemikalij in biocidov	46
6.1.4.	Nadgradnja sistema za spremljanje in analiziranje stanja vodnega okolja v Sloveniji v okviru projekta BOBER.....	46
6.1.5.	Določila, vezana na izvajanje ribiške in ribogojске prakse	47
6.1.6.	Obdelava blata iz komunalnih čistilnih naprav	47
6.1.7.	Ukrepi predpisani z Uredbo o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov	47
6.1.8.	Ukrepi s področja varovanja voda pred onesnaževanjem s fitofarmacevtskimi sredstvi	48
6.1.9.	Ukrepi s področja varovanja voda pred onesnaževanjem s hranili in FFS	48
6.2.	HIDROLOŠKE IN MORFOLOŠKE OBREMENITVE.....	48
6.2.1.	Urejanje voda in vodne infrastrukture na porečju Drave	48
6.2.2.	Presoja vplivov na okolje	49
6.2.3.	Ukrepi predpisani z Zakonom o sladkovodnem ribištvu	49
6.2.4.	Ukrepi predpisani z Zakonom o vodah	50
6.2.5.	Ukrepi predpisani z Zakonom o divjadi in lovstvu	50
6.2.6.	Nadgradnja sistema za spremljanje in analiziranje stanja vodnega okolja v Sloveniji v okviru projekta BOBER.....	50
6.3.	TUJERODNE VRSTE RIB.....	51
6.3.1.	Zbiranje podatkov, zgodnje obveščanje, ozaveščanje in odstranitev ter nadzor tujerodnih vrst	51
6.3.2.	Odstranjevanje tujerodnih vrst.....	51
6.3.3.	Prepoved vnosa tujerodnih vrst	51
6.3.4.	Tehnična ureditev vzrejnih objektov	51
6.3.5.	Monitoring vodnih organizmov.....	52
7.	DISKUSIJA	53
8.	SKLEPI	56
9.	POVZETEK.....	57
10.	SUMMARY	58
11.	SEZNAM VIROV IN LITERATURE	59

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Količine industrijske odpadne vode v Sloveniji (v 1000m ³), izpuščene v površinske vode med leti 2002 in 2006	5
Preglednica 2: Količine neprečiščene odpadne vode (v 1000 m ³) v predelovalni dejavnosti, kmetijstvu in gradbeništву, ki se spuščajo v vodotoke	5
Preglednica 3: Letni pretoki reke Mislinje po letih, merilno mesto Otiški vrh 1	22
Preglednica 4: Naseljenost rib v reki Mislinji v kg/ha	23
Preglednica 5: Podatki o onesnaženju reke Mislinje	24
Preglednica 6: Količina vode iz čistilnih naprav, ki se steka v reko Mislinjo	24

Preglednica 7: Velikost vpliva glede na razmerje med količino odpadne vode in nQnp (najmanjši mali pretok).....	25
Preglednica 8: Učinek čiščenja čistilne naprave Slovenj Gradec.....	27
Preglednica 9: Učinek čiščenja čistilne naprave Dovže	28
Preglednica 10: Učinek čiščenja čistilne naprave Libeliče	28
Preglednica 11: MHE na reki Mislinji, občina Mislinja	33
Preglednica 12: MHE na reki Mislinji, občina Slovenj Gradec	33
Preglednica 13: Odvzemi vode na izviru, ki presegajo količinski kriterij	34
Preglednica 14: Odvzemi vode na izviru, ki presegajo količinski kriterij	34
Preglednica 15: Delež osušenih zemljišč	37
Preglednica 16: Velikost vpliva glede na delež osušenih zemljišč.....	37
Preglednica 17: Razredi EMK in obremenitve.....	37
Preglednica 18: Razvrstitev razredov EMK v štiri razrede v analizi regulacij in drugih obremenitev struge.....	38
Preglednica 19: Delež posameznih združenih razredov EMK na glavnem toku in pritokih	39
Preglednica 20: Kakovostni razredi	42
Preglednica 21: Uvrstitev reke Mislinje v kakovostne razrede od leta 1989 do 2003, kontrolno mesto Otiški vrh.....	44
Preglednica 22: Ocena kemijskega stanja reke Mislinje, merilno mesto Otiški vrh	44
Preglednica 23: Razvrstitev v ekološke razrede in ravni zaupanja med leti 2006 in 2008, merilno mesto Otiški vrh.....	44
Preglednica 24: Razredi ekološkega stanja po modulih za leto 2009 in 2010, merilno mesto Otiški vrh	44
Preglednica 25: Kemijsko stanje reke Mislinje na odseku Slovenj Gradec – Otiški vrh, merilno mesto Otiški vrh.....	45

KAZALO SLIK

Slika 1: Delež posameznih odvzemov na vodnem območju Donave	9
Slika 2: Delež posameznih ocen vplivov zaradi odvzemanja naplavin na vodnem območju Donave ..	10
Slika 3: Delež posameznih ocen vplivov zadrževanja vod na glavnih tokih vodnih teles površinskih voda na vodnih	12
Slika 4: Delež posameznih ocen vplivov zaradi regulacije ali druge ureditve rečnih strug na glavnem toku VTPV na vodnem območju Donave	12
Slika 5: Delež posameznih ocen vplivov zaradi izsuševanja zemljišč na vodnem območju Donave ...	13
Slika 6: Izvir reke Mislinje	17
Slika 7: Izvir reke Mislinje	18
Slika 8: Povirje reke Mislinje.....	18
Slika 9: Izliv reke Mislinje v Mežo	19
Slika 10: Izliv pritoka Suhodolnice v reko Mislinjo	20
Slika 11: Struga reke Mislinje, lokacija Mislinjski jarek.....	21
Slika 12: Lokacija nekdanje čistilne naprave v Mislinji	26
Slika 13: Čistilna naprava Slovenj Gradec, čiščenje prezračevalnega bazena	27
Slika 14: Čistilna naprava Dovže.....	28
Slika 15: Regulacije struge reke Mislinje, lokacija Slovenj Gradec	30
Slika 16: Poplavljanje reke Mislinje v bližini industrijske cone Pameče leta 2012	31
Slika 17: Suhodolnica poplavlila tovarno Johnson Controls	31
Slika 18: Reka Mislinja poplavlila tudi Tovarno meril v Pamečah	32
Slika 20: Lokacije MHE na reki Mislinji in pritokih na območju občine Slovenj Gradec	33
Slika 21: MHE Mislinjski jarek, strojnica	35
Slika 22: Vodnatost reke Mislinje gorvodno od MHE	35
Slika 23: Vodnatost reke Mislinje dolvodno od MHE.....	36
Slika 24: Razlika v vodnatosti reke Mislinje pred in po pregradi	36

Slika 25: Kategorizacija reke Mislinje po razredih EMK	38
Slika 26: Pragovi v strugi reke Mislinje	39
Slika 27: Lokacija ribogojnice na reki Mislinji	40
Slika 28: Šarenka	40
Slika 29: Obremenitev reke Mislinja in njenih pritokov s tujerodno vrsto ameriška postrv	41
Slika 30: Način ocenjevanja stanja rek.....	43
Slika 31: Ekološko stanje reke Mislinje leta 2008.....	45

1. UVOD

1.1. OPREDELITEV PROBLEMA

Nedvomno je voda nujno potrebna dobrina življenja. Presega vse ostale dobrine, ki jih človeštvo uporablja. Starodavna ljudstva so verovala, da je voda darilo od boga in so zato častila reke in ostale vire vode. Tako v preteklosti kot tudi danes se je človek nekako vedno raje naseljeval v bližini rek in drugih vodnih virov (Shafi 2005, 133).

Stare civilizacije so poznale relacijo med kakovostno vodo in človeškim zdravjem, zato so se trudile zmanjševati onesnaženje pitne vode, ki bi ga lahko povzročili odpadki, ki so nastali zaradi človekove dejavnosti. Vse dokler je bila človeška populacija majhna in razpršena na velikih površinah, odpadki niso povzročali težav. Razgradnja odpadkov je bila prepuščena naravi. S povečanjem populacije, še posebej tiste v bližini vodnih teles, je onesnažena voda odtekala v potoke in reke. Na začetku je bil tak način odlaganja odpadkov dokaj sprejemljiv. Vendar z nenadno rastjo populacije so vode postale tako onesnažene, da niso uporabne kot vir pitne vode (Agarwal 2009, str. 39).

Onesnaženje lahko definiramo kot s strani človeka povzročeno vnašanje snovi ali energije v okolje, katere lahko ogrožajo zdravje ljudi, škodljivo vplivajo na ostale življenjske vire in ekološke sisteme. Ljudje so tako z uporabo vode in vodnih živali v prehrani ter z rabo vode močno povezani z vodnim okoljem. V veliko državah v razvoju so ob rekah velika mesta (Harrison 2001, str. 82).

Človek že brez industrijskih odpadnih vod predstavlja veliko obremenitev, saj zaradi goste naseljenosti komunalne odpadne vode velikokrat po kanalizaciji brez čistilnih naprav odteka v vodotoke. Odpadne snovi, ki so človekov produkt in so hitro razgradljive, vseeno predstavljajo manjšo obremenitev kot industrijske odpadne vode. Te dovajajo v vode veliko število toksičnih spojin, ki škodujejo organizmu v vodi in ob njej. Toksične snovi, ki prihajajo v vodo, lahko imajo to slabo lastnost, da se kopičijo v organizmu in nato vplivajo na prehrabeno verigo. Industrijske odpadne vode tudi zmanjšajo samočistilno sposobnost vodotokov. Samočistilna sposobnost vodotokov omogoča, da se del odpadnih snovi, ob prisotnosti zadostne količine raztopljenega kisika, razkroji po naravni poti. Samočistilno sposobnost pa pogosto zmanjšujejo prevelike obremenitve toksičnih snovi, ki se vnašajo v vodotoke. Za onesnaženje z kovinami so poleg industrijskih odpadnih vod krive še rudniške odpadne vode in odpadne vode iz odlagališč. Kmetijstvo pa je največkrat povzročitelj onesnaženja z organskimi snovmi (Zupan 1994, str. 375).

Reke so najpomembnejši vir sveže vode na zemlji, zato onesnaženje le-teh predstavlja resen problem. Veliko področij že sedaj trpi zaradi pomanjkanja vode, kriza pa naj bi se še povečevala, saj se za naslednjih nekaj let napoveduje še večja rast prebivalstva. Onesnaženje rek je velik problem v državah v razvoju, kot sta Kitajska in Indija. Reki Ganges in Yangtze sta najbolj onesnaženi reki na svetu (Medmrežje 1).

Kakovost rek v Sloveniji se v zadnjih letih počasi izboljšuje, kar je posledica izboljšanja čistilnih sistemov in zmanjšanja količin odpadnih vod. Leta 2000 je bilo 80 % vodotokov uvrščenih v 1., 2. in 3. kakovostni razred. Meja med 2. in 3. razredom predstavlja mejo med dobrim in slabim stanjem vodotoka, kar pa pomeni, da ima 20 % vodotokov slabo stanje. Med leti 1992 in 2000 je opazen trend izboljšanja kakovosti voda. Delež površinskih vodotokov, ki so uvrščeni v 4. razred, pa ostaja enak, in sicer 5 %. Onesnaženje vode z organskimi snovmi, ki so predvsem posledica neprečiščenih odpadnih vod, beležimo v porečju Mure in Save, v ostalih rekah je vnos organskih snovi manjši. Obremenjenost rek z nutrienti, kot so dušikove in fosforjeve spojine, ki povzročajo »cvetenje« rek, v Sloveniji ni izrazito. Industrija povzroča onesnaženje s težkimi kovinami, ki se slabo topijo v vodi in se nalagajo v rečnem sedimentu. V površinskih vodotokih se spremljajo tudi vsebnosti organskih spojin. Fenolne in policiklične organske spojine so vnesene v vodotoke predvsem zaradi industrijskih izpustov in pesticidov, kateri v vodotoke prihajajo zaradi spiranja kmetijskih površin. Poleg teh spojin se spremlja tudi vsebnost halogeniranih organskih spojin (AOX), ki pokažejo onesnaženje s halogeniranimi organskimi spojinami in so v velikih količinah izmerjene v spodnjem toku reke Save (Bat in ostali 2003, str. 34 - 37).

Za obdobje od leta 2006 do 2009 je bilo za 147 (95,5 %) vodnih teles površinskih voda ugotovljeno dobro kemijsko stanje, za 7 (4,5 %) vodnih teles površinskih voda pa slabo (Dobnikar Tehovnik in ostali 2009 v Poročilu o okolju v Republiki Sloveniji 2009, str. 95). Glede ekološkega stanja vodna

telesa površinskih voda v 48 primerih (31 %) ne dosegajo dobrega stanja, 2 vodni telesi (1 %) sta razvrščeni v zelo slabo, 7 (5 %) v slabo in 39 (25 %) v zmerno ekološko stanje. Vzroka za slabo oz. zelo slabo ekološko stanje vodotokov sta največkrat prevelika organska obremenitev in previsoka vsebnost hranil. Obremenitev rek v Sloveniji se po letu 2005 zmanjšuje, kar je posledica izboljšanja čiščenja komunalnih in industrijskih odpadnih voda, vsebnost hranil pa ostaja na približno enaki ravni (Poročilo o okolju Republike Slovenije 2009, str. 95 – 96).

2.1. NAMEN IN CILJI

Namen diplomskega dela z naslovom Antropogeni vplivi na stanje reke Mislinje je prikazati različne vplive na stanje reke Mislinje v zadnjih letih. V preteklosti je bilo veliko govora o slabem stanju reke, zaradi česar so bili sprejeti ukrepi o izboljšanju stanja, največji poudarek je bila gradnja čistilnih naprav. Pred izgradnjo čistilnih naprav je bila reka onesnažena predvsem z odpadnimi snovmi iz gospodinjstev. Te snovi so v veliki večini odtekale v reko in njene pritoke, zaradi česar je ta postala onesnažena. Z izgradnjo kanalizacijskega sistema v občinah v porečju reke Mislinje pa naj bi se stanje v zadnjih nekaj letih izboljšalo.

V teoretičnem delu naloge so moji cilji raziskati:

- vrste, vzroke ter vpliv onesnaženja vodotokov,
- hidromorfološke obremenitve vodotokov ter
- vpliv tujerodnih vrst rib na stanje vodotokov.

V praktičnem delu pa so cilji naslednji:

- s pomočjo podatkov ARSO ugotoviti stanje reke Mislinje v zadnjih nekaj letih,
- s pomočjo podatkov upravljavca čistilnih naprav in podatkov ARSO ugotoviti, ali se je stanje reke Mislinje po izgradnji čistilnih naprav spremenilo,
- raziskati hidromorfološke obremenitve reke Mislinje in
- ugotoviti stanje tujerodnih vrst rib v reki Mislinji.

3.1. METODE DELA

Uporabljane metode tekom izdelovanja diplomske naloge so teoretične in praktične.

Teoretični del:

- zbiranje literature in elektronskih virov ter opis obremenitev vodotokov v Sloveniji in po svetu in
- opis geografskih, geoloških, hidromorfoloških značilnosti reke Mislinje ter stanja rib, prav tako s pomočjo zbrane literature in elektronskih virov.

Praktični del:

- zbiranje informacij o obremenitvah reke Mislinje – obremenitve z onesnaženjem, hidromorfološke obremenitve ter vnašanje tujerodnih vrst rib (Pregledovalnik VTPV, ARSO, Inštitut za vode RS),
- terenski ogled reke Mislinje (izvir reke, ogled Mislinjskega jarka, ogled struge vzdolž reke Mislinje),
- ogled male hidroelektrarne Mislinjski jarek,
- zbiranje podatkov o stanju ribje populacije s pomočjo Koroške ribiške družine (pogovor z ribičem Koroške ribiške družine) in ostale literature ter
- zbiranje podatkov o vplivu čistilnih naprav na reko Mislinjo v sodelovanju z upravljavcem čistilne naprave (referentka za okolje Komunale Slovenj Gradec).

2. ANTROPOGENI VPLIVI NA REKE

Antropogeni vplivi na reko so onesnaženje, hidromorfološke obremenitve in vnos tujerodnih vrst.

2.1. ONESNAŽENJE

2.1.1. VRSTE ONESNAŽENJA

Pomen besedne zveze kakovost vode je nedvomno povezna z onesnaženjem vode. Kakovost vode je odvisna od fizikalnih, kemijskih in bioloških karakteristik vode. Fizikalne lastnosti predstavljajo temperatura vode, motnost, barva in vonj vode, okus in gostota. Kemijske karakteristike vključujejo prisotnost, količino, organske in anorganske snovi v raztopini in način, kako so te snovi ter raztopine prisotne in razpršene v vodi. Biološke lastnosti pa vključujejo organizme, ki so prisotni v vodi (Agarwal 2009, str. 37).

Onesnaženje vode je lahko posledica naravnih procesov, kot so erozija, vulkanske aktivnosti in biološki procesi. Erozija se poveča zaradi krčenja gozdov, nepravilnih kmetijskih praks in urbanizacije. Onesnaženje pa je tudi posledica človekove dejavnosti. Kmetijstvo je krivo tudi za spiranje različnih kemikalij. Onesnaženje lahko nastane tudi med prevozom goriv in raznih kemikalij. Problem predstavlja tudi odlaganje plinskih, tekočih in trdih odpadkov iz industrije, hidro in nuklearnih elektrarn, kmetijstva, urbanih področij, itd. Ti odpadki pa so problem tudi kasneje, saj postane onesnažena tudi voda, ki se spira čeznje in se steka v vodna telesa (Agarwal 2009, str. 38).

Onesnaževanje razdelimo na točkovno in razpršeno. Pod točkovno onesnaženje spadajo iztoki iz kanalizacij, čistilnih naprav, iz deponij, iztoki odpadne vode iz industrije, nelegalni izpusti ter izpusti, ki nastanejo kot posledica nesreč ali malomarnosti. Pri točkovnem onesnaženju je koncentracija onesnažila najvišja ob dotoku in se z oddaljevanjem od dotoka zmanjšuje. Točkovno onesnaženje je relativno enostavno zaznati, saj je mnogokrat tudi vizualno opazno. Pri netočkovnem onesnaženju pa je vir onesnaženja težje zaznati, saj se ta težje določi zaradi vstopanja v vodotok na različnih mestih. Netočkovno onesnaženje težje nadziramo in težje ukrepamo. Primer takšnega onesnaženja so površinski dotoki in ponikanje vode na kmetijskih površinah, česar posledica je vnos onesnažil v vodotoke (Vidmar 2013, str. 9).

Onesnaževanje vode lahko razdelimo še v štiri glavne skupine:

- fizikalno onesnaženje,
- biološko onesnaženje,
- kemijsko onesnaženje in
- fiziološko onesnaženje (Sharma 2005, str. 36).

2.1.1.1. *Fizikalno onesnaženje*

Fizikalno onesnaženje vode povzroča predvsem spremembe v povezavi z barvo vode, vonjem, motnostjo, okusom, gostoto vode in temperaturnimi lastnostmi (Sharma 2005, str. 36).

Spremembo barve največkrat povzročijo izpusti raznih z barvami pomešanih odpadnih vod iz tovarn papirja in celuloze in v večini primerov nimajo negativnih učinkov na zdravje ljudi, razen če so ti izpusti toksični. Ti izpusti pa lahko zmanjšajo količino svetlobe, ki prodira proti dnu vodotokov in jezer, kar pa povzroči motnje v metabolizmu živali in rastlin. Prisotnost netopnih organskih in neorganskih snovi povzroči motnost vode. Najbolj zaskrbljujoče pri tem so odpadne vode, ki vsebujejo razne bakterije. Motnost lahko resno ogrozi življenje rib in rastlin v vodi, saj jim onemogoči dostop svetlobe. Odpadne vode, ki vsebujejo železo, mangan, prosti klor, fenole in druge snovi, spremenijo okus vode. Za spremembo okusa so lahko krive tudi alge, glive, bakterije in organski material. Za spremembo vonja vode pa so kriva tako kemijska kot biološka sredstva. Prav tako peno v vodi povzročijo odpadne vode z detergenti in pralnimi sredstvi (Sharma 2005, str. 36 - 37).

Hladilna voda, ki prihaja iz jedrskih in termo elektrarn, je glavni vzrok termalnega onesnaženja. Ta voda poleg tega lahko vsebuje še strupene snovi. Hladilna voda vpliva na gostoto vode v vodotoku kot tudi na življenje v njem. Organizmi, ki živijo v hladnih vodah, še posebej ribe, so zelo občutljivi na spremembo temperature vode. Dvig temperature vode povzroči, da se stopnja potrebe po kisiku pri ribah poveča, vendar se dejansko količina kisika v vodi zmanjšuje. To v veliko primerih povzroči

izginjanje ribjih vrst (Harrison 2001, str. 101).

Segrevanje rek omogoča hitrejšo razmnoževanje bakterij in posledično se kisik hitreje porablja. Voda prične dobivati neprijeten vonj in okus, lahko začnejo odmirati vodni organizmi (Kolar in ostali 1988, str. 372).

2.1.1.2. *Kemijsko onesnaženje*

Kemijsko onesnaženje največkrat povzročajo organske in anorganske kemikalije, kot so kisline, alkalije, toksične anorganske in organske spojine, itd. Organske spojine preidejo v vodo s pomočjo odpadnih vod ali industrijskih izpustov iz različni industrij, kot so industrije barv, zdravil, pesticidov, insekticidov, detergentov in kemične industrije. Anorganske snovi pa so v vodo vnesene kot izpusti iz industrije gnojil in koksarn. Kemijsko onesnaženje povzroča spremembe kislosti vode, pH, spremembe količine raztopljenega kisika in drugih plinov (Sharma 2005, str. 38).

Za zmanjšano količino raztopljenega kisika v vodi sta največkrat kriva fosfor in dušik. Velike količine teh dveh elementov pospešijo rast alg, katere pri procesih rasti porabljajo raztopljen kisik. Da pa se v vodotokih pojavijo prevelike količine teh dveh elementov, so krivi predvsem lokalni izpusti komunalnih odpadnih vod, sprana voda iz kmetijskih ter urbanih površin in naravna razgradnja vegetacije (Medmrežje 2).

2.1.1.3. *Biološko onesnaženje*

Biološko onesnaženje nastane zaradi prisotnosti patogenih bakterij, nekaterih gliv, patogenih protozojev, virusov in parazitskih črvov. Pomemben vir bakterijskega onesnaženja so komunalne in industrijske odpadne vode. Človeški izločki in razgradljiva organska snov so najboljši medij za razvijanje različnih vrst bakterij v vodi. Toplokrvni sesalci vključno s človekom, s svojimi izločki povzročajo bakterijsko onesnaženje vode. Vodo prav tako lahko onesnažujejo določene vrste ptic. Glavna onesnaževala pripadajo skupini koliformnih bakterij ter njihovim podskupinam, enterokokom in različnim organizmom. Kontaminirana voda povzroča infekcijo prebavnega trakta (Sharma 2005, str. 39).

2.1.1.4. *Fiziološko onesnaženje*

Fiziološko onesnaženje povzročajo nekatere kemijske snovi, kot so klor, žveplov dioksid, vodikov sulfid, ketoni, fenoli, amini, merkaptani in hidroksibenzen (Sharma 2005, str. 38).

2.1.2. VIRI ONESNAŽENJA

2.1.2.1. *Odpadne vode in komunalni odpadki*

Odpadne vode so razredčena mešanica mineralnega in organskega materiala. Odpadne vode, komunalni odpadki in izpusti prehranske industrije povzročajo kar 75 % vsega onesnaženja vode. Odpadne vode vsebujejo še iztrebke, milo, detergent, kovine, steklo, odpadne snovi vrtnarjenja in odpadke iz greznic. Odpadne vode in druge odpadne snovi so neobdelane ali delno obdelane odložene v vodna telesa, kot so jezera, reke in potoki. Ker je odlaganje teh snovi, posebej še v bližini velikih mest, nekontrolirano, jih vodna telesa sama ne morejo očistiti. Njihova samoregulacijska sposobnost se zmanjša in začnejo se pojavljati resni problemi. Odpadne vode in komunalni odpadki so odlični medij za rast različnih patogenih bakterij, virusov in protozojev, ki so krivec za različne bolezni tako živali v vodotokih kot tudi ljudi. Odpadne vode, ki vsebujejo oksidirajoče snovi, znižujejo raven raztopljenega kisika, kar negativno vpliva na vodno floro. Akumulacija odpadnih vod in komunalnih odpadnih snovi v vodnih telesih povzroča resne probleme vodnim organizmom, saj uničuje njihovo samoregulacijsko sposobnost (Sharma, 2005, str. 73 – 76).

V Sloveniji predstavljajo veliko težavo vasi z neurejeno kanalizacijo, saj tam še vedno prevladujejo pretočne greznice, ki pa so stare, dotrajane in slabo vzdrževane, zaradi česar imajo onesnaževala prosto pot do vodotokov (Vidmar 2013, str. 12).

2.1.2.2. Industrijske odpadne vode

Industrijske odpadne vode, ki so spuščene v vodna telesa, lahko vsebujejo toksične kemikalije, nevarne komponente, fenole, aldehide, ketone, amine, cianide, odpadne kovine, plastiko, toksične kisline, korozivne alkalije, olja, maščobe, barvila, biocide, suspendirane trdne snovi, nerazgradljive organske snovi, radioaktivne snovi in termalne polutante. Večina teh polutantov onesnaži dno vodotokov in tako poškoduje tam živeče organizme. Velika večina industrijskih odpadnih snovi je težko razgradljivih. Toksične kovine so smrtonosne za živa bitja. Težke kovine, organske kemikalije in termalno onesnaženje so glavni viri odpadnih snovi industrije, ki pa so izpuščeni v vodna telesa. Velik problem so tudi nerazgradljive težke kovine. Te vstopajo v vodna telesa kot odpadne snovi iz talilnic (korm), elektroindustrije (kadmij, baker) in proizvodnje barvil (nikelj, živo srebro). Velike količine odpadnih snovi povzročajo tudi industrija alkohola. Ocenjeno je bilo, da se za proizvodnjo 1 litra alkohola porabi 12 do 14 litrov vode. Velik vpliv na vodne organizme imajo tudi nuklearne elektrarne, ki v vodotoke izpuščajo ogreto vodo (Sharma, 2005, str. 76 – 79).

V preglednici 1 so prikazane količine industrijske odpadne vode v Sloveniji, ki so spuščene v površinske vode oz. v vodotoke in ali so te prečiščene ali ne. Podatki so prikazani za obdobje med leti 2002 in 2006.

Preglednica 1: Količine industrijske odpadne vode v Sloveniji (v 1000m³), izpuščene v površinske vode med leti 2002 in 2006

	2002	2003	2004	2005	2006
Neprečiščene odpadne vode					
Izpuščene v površinske vode	676334	614791	766467	709719	687351
Od tega: v vodotoke	676304	614763	766179	709710	687318
Prečiščene odpadne vode					
Izpuščene v površinske vode	36408	35233	31943	27459	27233
Od tega: v vodotoke	36721	35233	31775	27180	27229

Vir: Čehić 2007, str. 35.

Iz preglednice 1 je razvidno, da je bilo v vseh letih v površinske vode tako kot v vodotoke izpuščene več neprečiščene kot prečiščene industrijske vode.

V preglednici 2 so prikazane količine v vodotoke spuščene neprečiščene odpadne vode med leti 2007 in 2011.

Preglednica 2: Količine neprečiščene odpadne vode (v 1000 m³) v predelovalni dejavnosti, kmetijstvu in gradbeništvu, ki se spuščajo v vodotoke

Leto	2007	2008	2009	2010	2011
Količina (1000 m ³)	721081	57	738226	719681	640088

Vir: SURS [Online]. Citirano: 6.6.2013. Dostopno na naslovu: http://pxweb.stat.si/pxweb/Dialog/varval.asp?ma=2750303S&ti=&path=../Database/Okolje/27_okolje/03_27193_voda/03_27503_industrija/&lang=2.

Iz preglednice 2 je razvidno, da se količina neprečiščene odpadne vode od leta 2009 do 2011 zmanjšuje.

2.1.2.3. Odpadne snovi z kmetijstva

Kmetijstvo je tako onesnaževalec voda kot tudi žrtev onesnaženja, saj je drugi največji porabnik površinskih voda v svetu. Uporablja kar 70 % površinskih vodnih zalog. Kot onesnaževalec nastopi zaradi izpustov onesnažil ali sedimentov v površinske vode zaradi slabih kmetijskih praks, ki povzročajo zastajanje in salinizacijo vode ter drugih vzrokov, ki onesnažujejo okolje. Zaradi rabe onesnažene vode v kmetijske namene pa kmetijstvo postane žrtev lastnega ravnanja (Ongley, 2004, str. 1).

Kmetijstvo onesnažuje vodotoke v obliki:

- točkovnega onesnaženja – tu je potrebno omeniti hleve s skladišči trdnih in tekočih živalskih odpadkov vključno s silažnimi stolpi in koriti za silažo, kjer nastaja več ali manj silažnega soka,

ki je potencialni onesnaževalec okolja in

- razpršenega (netočkovnega) onesnaženja, kar predstavljajo kmetijska zemljišča, iz katerih prihaja do izpiranja gnojil in fitofarmacevtskih sredstev (Vidmar 2013, str. 9).

Hranila za rastline, pesticidi, insekticidi, herbicidi, gnojila, odpadki iz kmetij, gnojevka in ostale odpadne snovi imajo izredno negativen vpliv na vodna telesa. NPK gnojila vsebujejo nitratre in fosfate, ki so vneseni v tal in se z dežjem spirajo v vodotoke ter tako zmotijo delovanje organizmov v vodi. Te snovi se lahko akumulirajo v prehrabeno verigo. Zaradi povečane količine hranil se poveča rast vodnih rastlin. Organske odpadne snovi povečujejo biokemijsko potrebo po kisiku. Nekatere snovi, kot so klorirani ogljikovodiki, zavirajo fotosintezo fitoplanktona, kar vpliva na razmerje plinov v vodi. Porušeno razmerje plinov pa uničuje vodne živali, česar posledica je degradiranje biotskih združb (Sharma, 2005, str. 79).

Odpadki iz kmetijstva so tudi v obliki sedimentov. Sedimenti v vodi povzročajo motnost ter ekološki in fizični vpliv na vodne sisteme. Sedimenti pa so prav tako prenašalci raznih onesnažil, kot so absorbirane kemikalije, kovine, fosfor in klorirani pesticidi. Milliman in Syvitski sta ocenila, da so bile v sredini 20. stoletja v oceane vnesene velike količine sedimentov, od katerih jih je bilo 30 % vnesenih iz azijskih rek, vključno z rekama Yangtze in Rumeno reko (Ongley, 2004, str. 19 - 20).

2.1.2.4. Gnojila

Gnojila povečujejo rast, vendar kljub temu motijo delovanje celotnega naravnega ekosistema. Čeprav jih uporabljamo predvsem na trdih površinah, se s pomočjo spiranja z dežjem, pronicanjem skozi tla in namakanja prenesejo v vodotoke. Najbolj razširjena snov so fosfatne soli, ki povečajo rast alg. Uporaba fosfatnih gnojil v Indiji znaša 16kg/ha, na Nizozemskem pa kar 70 kg/ha. Uporaba nitratnih gnojil vpliva na živali in ljudi, saj nitrati, vneseni v telo z vodo, reagirajo z hemoglobinom, kar povzroči padeč koncentracije kisika, kar vodi do respiratornih težav ali celo do smrti (Sharma 2005, str. 79 – 81).

V Sloveniji so bili sprejeti različni predpisi za varovanje pred škodljivimi vplivi gnojenja, najpomembnejši predpis je Uredba o varstvu voda pred onesnaženjem z nitrat iz kmetijskih virov (Ur. l. RS, 113/2009 in 5/2013), ki določa mejne vrednosti vnosa dušika v tla in ukrepe za zmanjševanje oziroma preprečevanje onesnaževanja voda z nitrati iz kmetijskih virov (Vidmar 2013, str. 10).

Fosfor je glavni vzrok eutrofikacije v površinskih vodah v Sloveniji. Glavni vir onesnaženja s fosfati iz kmetijstva so živilski odpadki. Prispevek kmetijstva je ocenjen na približno eno petino vseh vnosov (Rejec Brancelj 2003, str. 59).

2.1.2.5. Zamuljevanje

Zamuljevanje pomeni vnašanje delcev in praha, ki se spirajo s površine, v vodotoke. Zamuljevanje je eden najbolj razširjenih pojavov onesnaženja, ki se pogosto pojavlja v visokogorskih tekočih vodah. Delci ustvarijo močno kalnost v vodi, zaradi česar preprečijo normalno gibanje vodnih organizmov in rast ter razmnoževanje rib (Sharma, 2005, str. 85).

2.1.2.6. Onesnaženje vode z radioaktivnimi snovmi

Radioaktivne snovi prehajajo v vodotoke iz nuklearnih elektrarn, nuklearnih reaktorjev, nuklearnih testov, nuklearnih instalacij in kot posledica zlivanja oziroma cepljenja atomskih jeder. Radioaktivne odpadne snovi povzročijo motnje ekološkega sistema, preidejo v prehrabno verigo in vplivajo na delovanje prebavnega sistema (Sharma, 2005, str. 85).

V Poročilu o stanju okolja iz leta 2002 je bila radioaktivnost merjena v 700 vzorcih površinskih voda. Višje vrednosti ²²⁶Ra so bile izmerjene v bližini nahajališč uranove rude, fosfatne industrije in predelov, ki so bogati s termalno mineralno vodo. Višje vrednosti so bile izmerjene tudi v reki Sori in reki Savi (Poročilo o stanju okolja 2002, str. 5).

2.1.2.7. Zakisovanje

Ekološki efekti kislega dežja so najbolj vidni v vodnih okoljih. Večina potokov ima pH med 6 in 8. Voda

postane zakisana, ko voda sama po sebi in prst, ki obdaja vodno telo, ne moreta odbiti in nevtralizirati kislega dežja. Posledice kislega dežja povzročijo niz efektov, ki škodujejo ribjim populacijam. Poginejo lahko posamezni ribji osebk, upadejo ali popolnoma izginejo lahko ribje populacije ter zmanjša se biodiverzitet. Ogroženi so tudi drugi vodni organizmi (Medmrežje 3).

Povzročitelji kislega dežja so fosilna goriva, ki med zgorevanjem sproščajo okside žvepla in dušika v ozračje. Kisline so potem lahko sprane direktno v vodna telesa ali pa se sperejo z rastlin in tal (Harrison 2001, str. 92).

V Sloveniji se kljub povečani rabi končne energije (predvsem v prometnem sektorju) izpusti spojina, ki povzročajo zakisovanje in evtrofikacijo, ter predhodnikov ozona zmanjšujejo in ne presegajo mejnih vrednosti. Projekcije do leta 2020 nakazujejo nadaljnje zniževanje izpustov onesnaževal v zrak pod predpisane ciljne vrednosti (Poročilo o okolju Republike Slovenije 2009, str. 109).

2.2. HIDROMORFOLOŠKE OBREMENITVE

Hidrološka obremenitev vodnih teles površinskih voda je odvzem, dodajanje ali prerazporejanje vodnih količin površinske vode. Morfološka obremenitev vodnih teles površinskih voda pa je antropogena sprememba vodnega toka ali drug antropogeni poseg, ki povzroči spremembo naravnih morfoloških značilnosti (Medmrežje 4).

Na območju Slovenije so hidrološke obremenitve predvsem odvzemi vode iz površinskih vodotokov za potrebe malih hidroelektrarn, vzrejo vodnih organizmov – ribogojnice, namakanje kmetijskih površin, za potrebe tehnoloških procesov ter pripravo pitne vode. Poleg teh obremenitev sem štejemo še melioracijske sisteme in regulacijo vodotokov z zaježitvami, katere spreminjajo dinamiko odtoka in toka vode (Globevnik 2006, str. 23).

Največje morfološke obremenitve na vodotokih pa so pregrade s stalno zaježitvijo, kot so visokovodne pregrade z mokrimi zadrževalniki in pregrade hidroenergetskih objektov in njihova pretočna jezera, saj se zaradi tega v celoti spremenijo vodni režim vodotokov. Sem uvrščamo še vodne pregrade, ki so širše od štirih metrov in vodne zadrževalnike, ki imajo prostornino večjo od enega milijona kubičnih metrov (Globevnik 2006, str. 24).

2.2.1. HIDROMORFOLOŠKE OBREMENITVE VODOTOKOV

Antropogene obremenitve imajo velik vpliv na vodotoke. V Poročilu o delu Inštituta za vode leta 2007 so kot pomembnejše obremenitve našteje spreminjanje hidrološkega režima, motenje oz. prekinitev kontinuitete toka in spreminjanje morfoloških razmer v rekah (Bizjak in Repnik 2007, str. 124).

Poselitev, industrija, energetika, kmetijstvo, promet in turizem imajo različne vplive na hidromorfološke lastnosti vodotokov. Spodaj so navedeni vplivi določene dejavnosti na vodotoke.

Poselitev:

- prekomerno odzemanje vode (pitna voda) in naplavin,
- neustrezna opremljenost in upravljanje pregrad,
- prerazporejanje in uravnavanje vodnih količin,
- neprimerne ureditve rečnih vodnih in priobalnih zemljišč ter
- neprepustna in meliorirana priobalna in zaledna zemljišča (Bizjak in Repnik 2007, str. 124).

Industrija:

- prekomerno odzemanje vode (tehnološka voda) in naplavin,
- neustrezna opremljenost in upravljanje pregrad,
- prerazporejanje in uravnavanje vodnih količin,
- neprimerne ureditve rečnih vodnih in priobalnih zemljišč,
- neprepustna in meliorirana priobalna in zaledna zemljišča ter
- neustrezna raba zalednih zemljišč – predvsem za potrebe rudarstva (Bizjak in Repnik 2007, str. 124 - 125).

Energetika:

- prekomerno odzemanje vode (hidroelektrarne, male hidroelektrarne) in naplavin,
- neustrezna opremljenost in upravljanje pregrad,
- prerazporejanje in uravnavanje vodnih količin ter
- neprimerne ureditve rečnih vodnih in priobalnih zemljišč (Bizjak in Repnik 2007, str. 125).

Kmetijstvo:

- prekomerno odzemanje vode (namakanje, ribogojstvo) in naplavin,
- neustrezna opremljenost in urejanje pregrad,
- prerazporejanje in uravnavanje vodnih količin,
- neprimerne ureditve rečnih vodnih in priobalnih zemljišč ter
- neustrezna raba zalednih zemljišč – predvsem za potrebe gozdarstva (Bizjak in Repnik 2007, str. 125).

Promet:

- prekomerno odzemanje naplavin,
- neustrezna (načrtovanje) opremljenost pregrad in neustrezno upravljanje pregrad,
- prerazporejanje in uravnavanje vodnih količin ter
- neprimerne ureditve rečnih vodnih in priobalnih zemljišč (Bizjak in Repnik 2007, str. 125).

Turizem

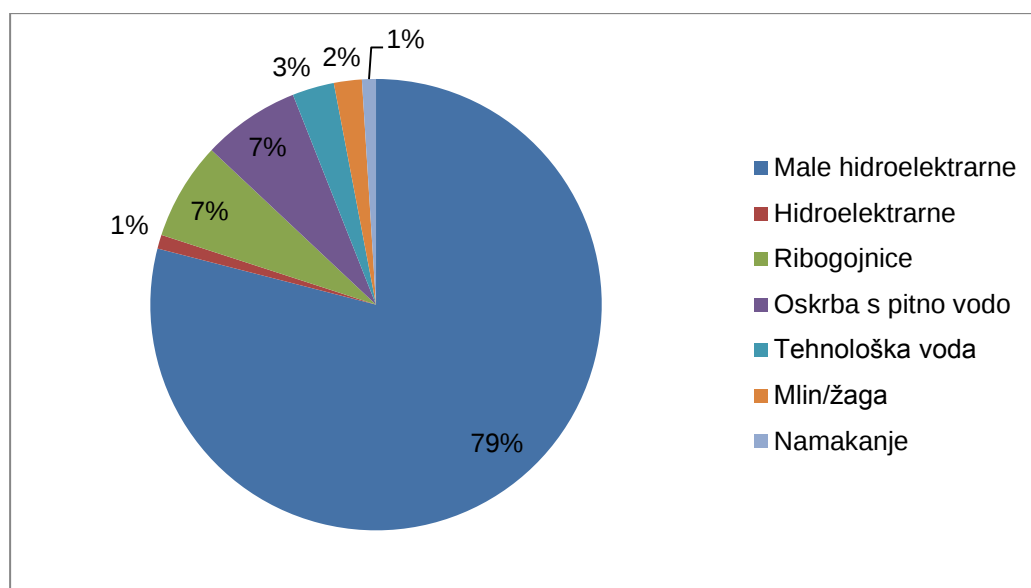
- prekomerno odzemanje vode in odzemanje naplavin,
- neustrezna opremljenost in upravljanje pregrad,
- prerazporejanje in uravnavanje vodnih količin,
- neprimerne ureditve rečnih vodnih in priobalnih zemljišč,
- neprepustna in meliorirana priobalna in zaledna zemljišča ter
- neustrezna raba vodnih in priobalnih zemljišč – predvsem za potrebe rekreacije (Bizjak in Repnik 2007, str. 125 - 126).

2.2.1.1. *Prekomerno odzemanje vode*

Prekomerno odzemanje vode iz vodotokov pomeni negativen vpliv na zgradbo in delovanje vodnega in obvodnega ekosistema. Če želimo izboljšati in ohraniti vodne ekosisteme, je potrebno ohranjati ustrezno količino in kakovost vode v vodotokih, kar pa lahko zagotovimo z ekološko sprejemljivimi pretoki (Medmrežje 5).

Prekomerno odzemanje vode za različne dejavnosti, kot so proizvodnja električne energije, ribogojnice, namakanje kmetijskih zemljišč, oskrba s pitno in tehnološko vodo, je krivec za spremembe vodnega in obvodnega okolja. Zaradi odvzema vode so struge v smeri dolvodno velikokrat izsušene, habitati uničeni in s tem tudi biološke združbe, ki se tam nahajajo. S spremembo pretokov se spremeni tudi nivo podtalnice (Bizjak in Repnik 2007, str. 126).

Slika 1 prikazuje delež posameznih odzjemov na vodnem območju Donave.



Slika 1: Delež posameznih odvzemov na vodnem območju Donave
Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 5.

Iz slike 1 je razvidno, da se največ vode odvzame za potrebe MHE.

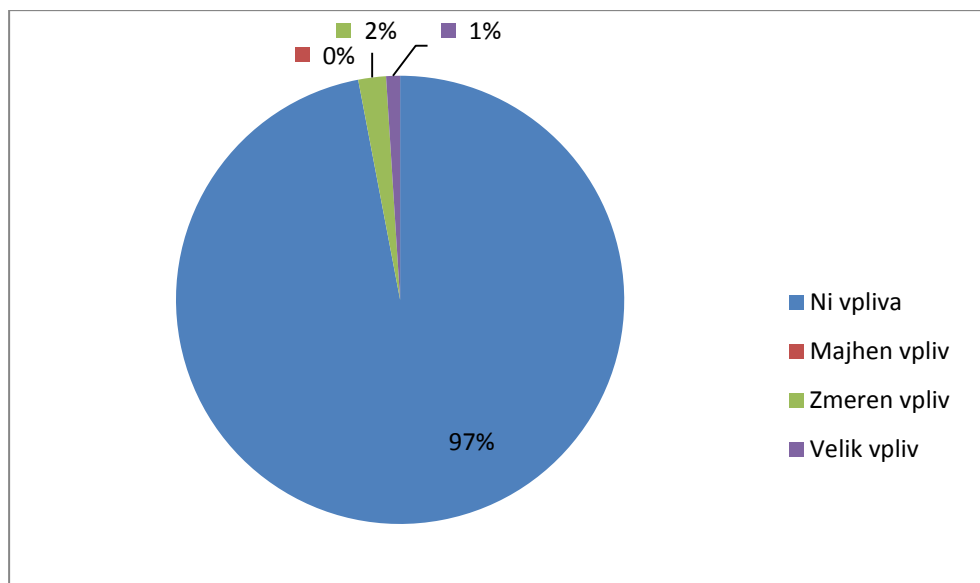
Male hidroelektrarne (MHE) imajo poleg pozitivnih učinkov tudi veliko negativnih. Z izgradnjo MHE pride do ekoloških sprememb v vodotoku in ob njem. Sprememba biocenoze je v manjših vodotokih bistveno večja kot v večjih rekah, saj zajame celotno strugo od odvzema dolvodno. Z gradnjo MHE se posega v hidrologijo vodotoka, kar ima vpliv na vodno biocenozo. Pestrost biocenoze v hudourniških rekah določa hiter tok, ki prinaša hrano in hranilne snovi ter skrbi za nasičenost vode s kisikom, odnaša metabolite mikrobne razgradnje in živalske ekstreme in vpliva na erozijo brižin ter določa tip in velikost substrata. Zmanjšanje toka vode spreminja kakovost same vode in usedlin, čemur pravimo kvalitativno onesnaženje. Spremembo kakovosti vodotoka pa povzroča tudi kvantitativno onesnaženje, kamor pa štejemo zajezitve, regulacije, odvzem vode, urejanje brižin ter tlakovanje ali betoniranje struge. Takoj po posegu v vodno okolje so najbolj na udaru vodni organizmi, saj se poruši naravno ravnovesje. Spremeni se tudi samočistilna sposobnost vodotoka. Zaradi različnih hitrosti in globlin v vodotoku se pojavljajo raznolike vodne združbe, poveča se tudi količina hrane in s tem ribje populacije. Zaradi MHE pa nastanejo spremembe hidravličnih pogojev v strugi, velikosti organskih delcev in usedlin ter posledično vodnih združb (Cokan 2012, str. 26).

Rezultati Ocene vpliva odvzema vode iz vodotoka Oplotnica na hidromorfološke in fizikalno – kemijske dejavnike ter združbo perifitona so pokazali, da so se na delih, ki so pod vplivom odvzema vode za potrebe malih hidroelektrarn, spremenile hidromorfološke razmere. Podobno so pokazale raziskave vpliva odvzema vode na reki Soči in Bistrici. Z odzemanjem vode sta se spremenili globina vode, omočenost struge na delih, kjer je odvzem vode, zmanjšala se je hitrost vodnega toka. Na odzemnih mestih je ocenjen manjši odstotek groblje kot v drugih delih, pojavili so se tudi peščeni nanosi zaradi zmanjšane moči vode, kar je povzročilo odlaganje substrata. Odvzem vode je vplival tudi na spremembo temperature na odzemnih mestih, kajti tu je bila temperatura vode višja, saj se zaradi majhne količine vode ta hitreje segreje. Izmerjene vrednosti parametrov, kot sta nasičenost s kisikom in električna prevodnost, pa so bile na vseh odzemnih mestih podobne. Biološki dejavniki se po večini niso spreminjali (Peroci in ostali 2009, str. 18 – 20).

2.2.1.2. Prekomerno odzemanje naplavin

Odvzemanje naplavin povzroči spremembo hidromorfoloških procesov in nestabilnost v reki ter njeni strugi, predvsem dolvodno od mesta odvzema. Z rednim odzemanjem se ruši vodni habitat ter nastopi prekinitev povezave z podzemnimi vodnimi telesi (Bizjak in Repnik 2007, str. 126).

Slika 2 predstavlja delež posameznih ocen vplivov zaradi odzemanja naplavin na vodnem območju Donave.



Slika 2: Delež posameznih ocen vplivov zaradi odzemanja naplavin na vodnem območju Donave
Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 22.

Iz slike 2 je razvidno, da odzemanje naplavin na vodnem območju Donave v večini primerov nima vpliva na stanje voda.

2.2.1.3. Neustrezna opremljenost in upravljanje pregrad

Zajezitev negativno vpliva tako na odseke gorvodno kot tudi dolvodno. Z neustrezno uporabo pregrad pa se negativen vpliv še poveča. Če so pregrade narejene brez prodnih odsekov in ribjih stez, je prekinjen prenos proda in selitev rib ter drugih vodnih organizmov. V primeru, da so pregrade vezane na sezonsko rabo, se obremenitve kažejo v časovnih nihanjih pretoka, kar pa brez izravnalnega bazena povzroča neravnovesje v strugi, degradacijo habitatov dolvodno od pregrade in spremenjenimi povezavami z podvodnimi telesi (Bizjak in Repnik 2007, str. 126).

Gorvodni vplivi so lahko primarni in sekundarni.

Primarni vplivi so:

- termalni režim: akumulacije se obnašajo kot termalni regulatorji, kar pomeni, da so sezonska nihanja in kratkotrajna valovanja v temperaturi regulirana. Velika masa mirne vode v akumulaciji dopušča segrevanje vode ter ustvarja značilen sezonski vzorec termalnega obnašanja,
- sedimentacija: veliko število akumulacij shrani skoraj celoten prinos sedimentov in zato strokovnjaki ocenjujejo, da je letno zaradi pregrad ujetih okoli 50 km³ sedimentov,
- izhlapevanje oz. toplogredni plini: akumulacije močno povečajo rečno površino, iz katere se začne pojavljati izhlapevanje, ki pa je odvisno od velikosti in klimatskih razmer, katere uravnavajo potencialno izhlapevanje, posebna pozornost se namenja tudi potencialnemu izpuščanju toplogrednih plinov, posebno metana, ki nastane kot posledica potopitve biomase in organskih snovi,
- kvaliteta vode: velikost pregrad, lokacija pregrad v rečnem sistemu, geografska lokacija in zadrževalni čas vode spreminjajo kvaliteto vode.

Sekundarni vplivi:

- oblika porečja in substrat: ko začne pregrada delovati, se začne odlaganje sedimentov, posledica tega pa je sprememba uskladiščenja akumulacije in substrata porečja,
- plankton: ob zaprtju pregrade se oblikujejo drugačne lastnosti sistema kot pred pregrado. Kasneje se pojavi mikrobiološka populacija zaradi izpusta hranil iz potopljenih organskih snovi, zaradi tega se vzpostavi hiter razvoj fitoplanktona,
- perifiton: je združba vodnih organizmov, tudi alg, pripetih na ukoreninjene vodne rastline in te alge odražajo kemijske spremembe v okolju,
- vodni makrofiti: živijo v vodi kot prosto plavajoče ali na dno pritrjene alge, mahovi ali višje vodne rastline, manjša vodna gladina pospeši njihovo rast, kar se odraža s spremembami v vodni gladini in pomanjkanjem svetlobe v globinah in

- obrežna vegetacija: nihanje vodne gladine akumulacij ima lahko zelo negativne vplive na bližnje rastline, saj če vzorec valovanja vodne gladine ni usklajen z naravnim režimom valovanja, potem je obrežna vegetacija zelo redka.

Dolvodni vplivi so lahko primarni ali sekundarni.

Primarni vplivi so:

- hidrologija: pregrada vpliva na zmanjšanje dolvodnih pretokov,
- kvaliteta vode: shranjena voda vpliva na fizikalne, kemijske in biološke elemente vode,
- transport sedimentov: dolvodno zmanjšanje ima vpliv na morfologijo rečnega korita, poplavne ravnice, obalne delte in tudi motnost vode.

Sekundarni vplivi so:

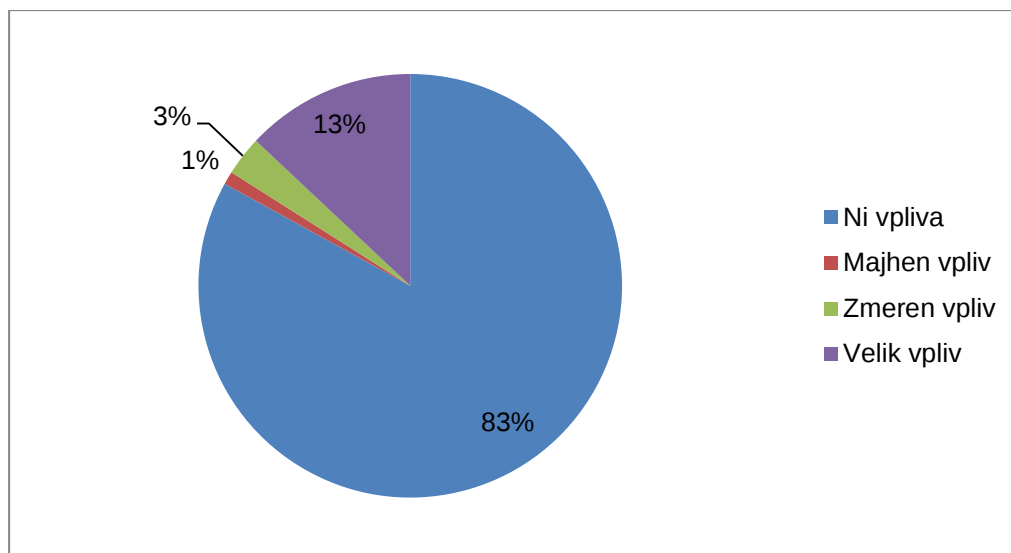
- morfologija rečnega korita, poplavne ravnice in obalne delte: akumulacije spreminjajo proces delovanja v dvovodnih rečnih sistemih z izoliranjem gorvodnih virov sedimentov, kontroliranjem poplav in reguliranjem povprečnega pretočnega režima,
- plankton: akumulacije vplivajo na plankton zaradi spreminjanja pogojev, ki vplivajo na razvoj rečnega planktona ter možna je povečana oskrba planktona v dolvodnih rečnih sistemih,
- perifiton: poveča se v srednjem delu reke, kjer naklon struge in hitrost vode upadeta,
- vodni makrofiti: fiziološko prednost imajo rastline, ki rastejo v tekočih vodah, v mirnih vodah najdemo le omejeno število vrst, globina vode in prodiranje svetlobe sta pomembna kontrola za sestavo in prostorske vzorce višjih rastlin,
- obrežna vegetacija: mnoge obrežne rastline so odvisne od plitve poplavne ravnice vodonosnika, ki se napolnijo med poplavami in pregrada ima lahko različne vplive na obrežne rastline (Kolman 2007, str. 55 – 61).

2.2.1.4. Prerazporejanje in uravnavanje vodnih količin

Vpliv raznih razbremenilnikov, kot so odvodni – dovodni kanali in zapornice za prerazporejanje in uravnavanje količine vode, se odražajo v degradiranem habitatu in pojavljanju tujerodnih vodnih in kopenskih združb. Posledica prekinitev poplavljanja obrežnih in pribrežnih zemljišč so zmanjšana infiltracija in zadrževanje vode v rečnem koridorju, zaradi česar se zmanjša nivo podzemne vode (Bizjak in Repnik 2007, str. 126 - 127).

Zaradi zaježitve pride do spremembe globine vode, kajti večja kot je globina, manj svetlobe prodre do dna in to onemogoči fotosintezo. Manjša prirast rastlin pa pomeni slabše pogoje za razvoj živali in manjši potencial za povečano količino kisika v vodi, s čimer pa je povezan tudi zmanjšan pretok vode. Poleg tega globina vpliva tudi na razporeditev nevretenčarjev in rib. Ti naseljujejo predvsem plitve dele. V plitvih delih so večinoma prisotne manjše ribe, medtem ko se večje umaknejo v globino. Če se globina zmanjša, je možna prekinitev migracije rib in drugih organizmov, kar je lahko za določene združbe usodno (Gordon in ostali v Pušnik 2010, str. 16).

Slika 3 prikazuje delež posameznih ocen vplivov zadrževanja vod na glavnih tokih teles površinskih voda na vodnih območjih Donave.



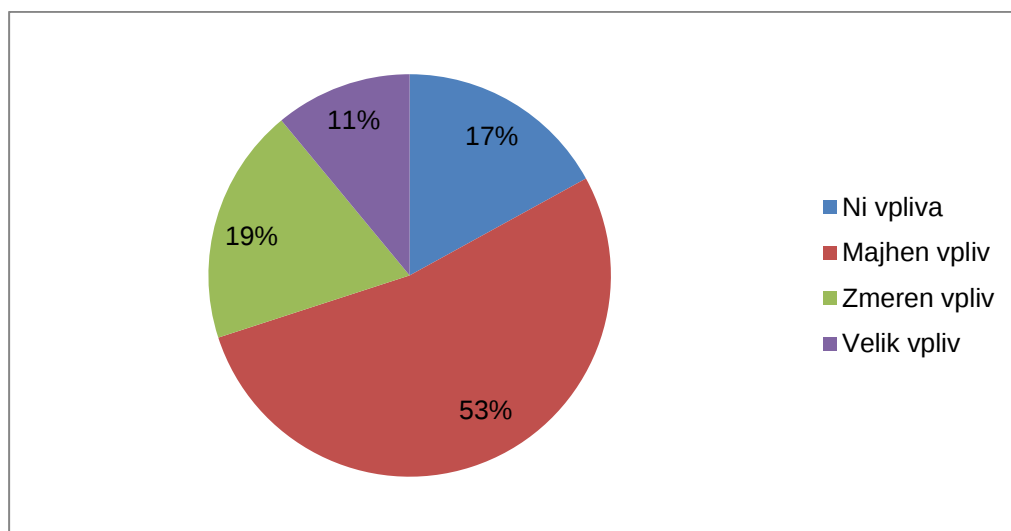
Slika 3: Delež posameznih ocen vplivov zadrževanja vod na glavnih tokih vodnih teles površinskih voda na vodnih območjih Donave
Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 18.

Iz slike 3 je razvidno, da zadrževanje vod na glavnih tokih VTPV na vodnih območjih Donave v večini primerov nima vpliva na stanje voda.

2.2.1.5. Neprimerne ureditve (regulacije) vodnih in priobalnih zemljišč

Hidromorfološko pestre rečne struge se z regulacijami spremenijo v mrtve odvodne kanale in ne morejo prevzemati ekološke funkcije rečnega kanala. Tako regulacije poškodujejo ali celo uničujejo naravne habitate, ki so ključnega pomena za prisotnost kopenskih in vodnih rastlinskih in živalskih vrst in fizikalno – kemijskih parametrov (povišana temperatura in pH, povečana kalnost). Pogosto pa se pri regulacijah zahteva ureditev priobalnih zemljišč, torej čiščenje obrežne vegetacije in izgradnja protipoplavnih nasipov. Ko pa je prekinjena povezanost s strugo in poplavno ravnico, pa se posledice kažejo v zmanjšani infiltraciji in vplivu na podtalne vode (Bizjak in Repnik 2007, str. 127).

Slika 4 prikazuje delež posameznih ocen vplivov zaradi regulacije ali druge ureditve rečnih strug na glavnem toku VTPV na vodnem območju Donave.



Slika 4: Delež posameznih ocen vplivov zaradi regulacije ali druge ureditve rečnih strug na glavnem toku VTPV na vodnem območju Donave
Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 34.

Iz slike 4 je razvidno, da imajo regulacije in druge ureditve rečnih strug na glavnem toku VTPV

največkrat majhen vpliv na stanje voda.

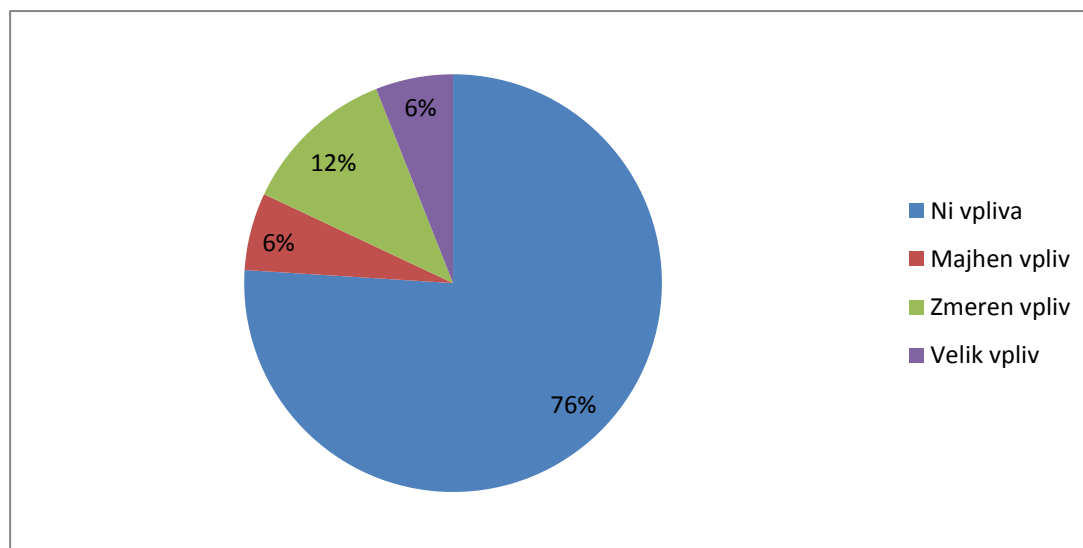
2.2.1.6. *Neprepustna priobalna in zaledna zemljišča (urbanizacija)*

Zemljišča so v urbanih okoljih neprepustna za padavinske vode in se zaradi tega poveča dotok površinskih voda v rečne struge. Zaradi povečanega površinskega odtoka je potrebno struge regulirati. Struge se razširijo in poglobijo, uredijo pa se tudi brežine, da se prepreči spiranje ob večjih pretokih. V urbanih okoljih je habitat opustošen in naseljen z tujerodnimi združbami (Repnik 2007, str. 127).

2.2.1.7. *Meliorirana priobalna in zaledna zemljišča*

Melioracije, ki so namenjene uravnavanju vlažnosti tal, spremenijo procese v rečni strugi, saj vplivajo na podtalnico. Obremenjujejo tudi prekomerni odvzemi vode za potrebe namakanja in točkovni odvzemi zaradi izsuševanja zemljišč, zaradi česar so uničena tudi mokrišča. Točkovni odvzemi vode pa povzročajo fragmentacijo habitata, česar posledica je zmanjšanje ekološke vrednosti vodnega okolja. Melioracije zahtevajo tudi regulacijo struge. Ker kmetijske površine segajo skoraj tik do brežine in se obdelujejo s kmetijskimi stroji, so struge zaradi tega izravnane in imajo značilen trapezni profil in odstranjeno obrežno vegetacijo. Vse to pa vpliva na habitat, saj ta postane opustošen. Zaradi rabe se spreminjajo lastnosti zemljine, poveča se gostota zemljine in zmanjša se infiltracija. Rezultat tega je večji površinski odtok ali zmanjšano pronicanje vode v podtalnico (Bizjak in Repnik 2007, str. 127).

Slika 5 prikazuje delež posameznih ocen vplivov zaradi izsuševanja zemljišč na vodnem območju Donave.



Slika 5: Delež posameznih ocen vplivov zaradi izsuševanja zemljišč na vodnem območju Donave
Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 26.

Iz slike 5 je razvidno, da v 76 % izsuševanje nima vpliva na stanje voda.

2.2.1.8. *Nepriprava vodnih in priobalnih zemljišč (rekreacija)*

Zaradi intenzivne rabe vodnih in priobalnih zemljišč za potrebe rekreacije se poveča vpliv na hidromorfološko stanje vodnega okolja. Značilno je odstranjevanje obrežne vegetacije, zapadlega drevja in plovnega lesa. Poveča se erozija brežin in spremeni se struktura rečnega sedimenta. Nepriprava ima negativne vplive tudi na fizikalno – kemijske parametre in strukturo tako vodnega kot tudi kopenskega habitata. Z rabo površin pa so povezane tudi ureditve priobalnih zemljišč (Bizjak in Repnik 2007, str. 128).

2.2.1.9. *Nepriprava zalednih (povirnih) zemljišč*

Posredne obremenitve vodnega okolja so tudi razne dejavnosti na zalednih zemljiščih (predvsem gozdarstvo in rudarstvo). Sekanje dreves oziroma krčenje vegetacijskega pokrova je obremenitev v

zaledju, zaradi česar se kažejo negativni vplivi na obrežnem delu in rečni strugi. Posek dreves vpliva na časovno spremembo pretoka, erozijo ter kakovost vode. Povečan površinski odtok poveča erozijo brižin in razširitev rečne struge. Ker se zmanjša zasenčenost vodotoka, se spremenijo tudi fizikalno - kemijske lastnosti. Vse te obremenitve degradirajo vodno okolje in kopenski habitat, ki je sicer prostor številnim združbam (Bizjak in Repnik 2007, str. 128).

2.2.1.10. Sprememba režima podtalnice

Podtalnica je velik vodni zbiralnik za reke in zajezev reke lahko v veliki meri vpliva nanjo. Nivo podtalnice je v splošnem višji kot bližnji rečni horizont, zato je podtalnica v stalni izmenjavi z reko. Nivo podtalnice se po reki navzdol premika v isti smeri kot rečni horizont, ampak počasneje. V času nizkih voda se reka polni s podtalnico, ko pa nastopi čas visokih voda, pa se višek vrne v podtalnico. Zaradi zatesnitve dna in brežin akumulacije se lokalno prekine izmenjava vode med reko in samo podtalnico, zaradi česar se nivo podtalnice zniža, kar pa lahko povzroči propadanje obrežne vegetacije ob akumulaciji. Spremenjen sezonski pretočni režim, ki je posledica akumulacije, pa vpliva na spremembo režima polnjenja in praznjenja podtalnice. Povečan pretok v času suše zmanjša praznjenje podtalnice zmanjšan pretok v obdobju visokih voda pa vpliva na manjše polnjenje podtalnice (Pušnik 2010, str. 14).

2.3. NASELITEV TUJERODNH VRST

Tujeroden naj bi bil tisti takson (vrsta, podvrsta, rasa), ki se pojavlja v zemljepisnem okolju, kjer ga prej ni bilo, njegova naselitev pa je posledica posrednega ali neposrednega, namerne ali nenamerne delovanja človeka. Invazivna vrsta je lahko domorodna ali tujerodna vrsta, ki se razširja s človekovo pomočjo ali brez nje ter vpliva na sestavo in strukturo ekosistema, na procese v njem ali pa povzroča znatno gospodarsko škodo (Povž 2006, str. 413 – 414). Konvencija o biološki raznovrstnosti govori o tujerodnih vrstah kot o invazivnih tujerodnih vrstah, ki povzročajo škodljive vplive na biotsko raznovrstnost. V definicijah drugih organizacij so kot invazivne vrste označene tudi tiste vrste, ki povzročajo gospodarsko škodo ali predstavljajo grožnjo zdravju ljudi (Medmrežje 7).

Tujerodne vrste lahko v nova okolja vstopajo naravno zaradi naravnih migracij, ko so poplave, neurja in z drugimi dogodki. Lahko pa so v nove habitate prenesene s človekovo pomočjo, prav tako po naravni poti ali pa namensko. Ko se te vrste ločijo od njihovih naravnih sovražnikov, lahko v novem okolju postanejo škodljive in povzročijo ekonomsko škodo (Medmrežje 6).

Naselitev tujerodnih vrst prinaša nove, morda še neznane vplive na ekosisteme. Naselitev določene vrste v majhnem številu ima majhne in težko zaznavne vplive. Takšni vplivi se po večini ne dajo izmeriti. Ko pa se neka tujerodna vrsta pojavi v velikem številu, se vplivi pojavijo takoj, vendar je to znak, da je škoda že storjena. Tujerodno vrsto, ki je že prilagojena na okolje, v katerega se je naselila in pričela razmnoževati, je težko odstraniti (Medmrežje 7).

V slovenskih rekah, ki se nahajajo na vodnem območju Donave najdemo 14 tujerodnih vrst rib:

- zlati koreselj, zlata ribica (*Carassius aratus*),
- srebrni koreselj, babuška (*Carassius gibelio*),
- beli amur (*Ctenopharyngodon idella*),
- sončni ostriž (*Lepomis gibbosus*),
- pseudorasbora (*Pseudorasbra parva*),
- sivi ali pisani tolstolobik (*Hypophthalmichthys nobilis*),
- srebrni ali beli tolstolobik (*Hypophthalmichthys molitrix*),
- ameriški somič (*Ictalurus nebulosus*),
- sončni ostriž (*Lepomis gibbosus*),
- ameriška postrv, amerikanka (*Oncorhynchus mykiss*),
- postrvi ostriž (*Micropterus salmoides*),
- potočna zlatovščica (*Salvelinus fontinalis*),
- jezerska zlatovščica (*Salvelinus alpinus*) in
- afriški som (*Clarias sp.* (gariepinus)) (Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja, str. 212).

V rekah, ki se nahajajo na vodnem območju Jadranskega morja, pa najdemo naslednje tujerodne vrste:

- zlati koreselj, zlata ribica (*Carassius auratus*),
- srebrni koreselj, babuška (*Carassius gibelio*),
- beli amur (*Ctenopharyngodon idella*),
- pseudorazbora (*Pseudorasbra parva*),
- sivi ali pisani tolstolobik (*Hypophthalmichthys nobilis*),
- srebrni ali beli tolstolobik (*Hypophthalmichthys molitrix*),
- ameriški somič (*Ictalurus nebulosus*),
- sončni ostriž (*Lepomis gibbosus*),
- gambuzija (*Gambusia affinis*),
- ameriška postrv, amerikanka (*Oncorhynchus mykiss*) in
- postrvi ostriž (*Micropterus salmoides*) (Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja, str. 214).

V poročilu o tujerodnih vrstah rib v Sloveniji (Šumer, Povž, Seliškar, 2003) je navedeno, da se vrste širijo tako kontrolirano kot tudi nekontrolirano, kontrolirano se širijo v okviru izvajanja ribiško gojitvenih načrtov ribiških družin, nekontrolirano pa s strani posameznikov. Devet vrst se širi z vlaganjem za potrebe športnega ribolova. S sedmimi vrstami pa se redno nenadzorovano naseljujejo reke pod krapovskimi ali postrvjimi vzrejnimi objekti, zaradi nekontroliranega uhajanja, 10 vrst pa se je popolnoma prilagodilo novim pogojem okolja in se razmnožujejo tako v tekočih kot tudi stoječih vodah. Med naseljenimi vrstami je ameriška postrv danes splošno razširjena, saj njen areal pokriva več kot polovico območja Slovenije. Med 10 vrstam, ki se pri nas normalno razmnožujejo, pa samo gambuzija domnevno ne vpliva negativno na domorodne vrste, čeprav iz tujine beležimo izredno negativne vplive. Za vse ostale vrste pa se sklepa, da imajo negativen vpliv na avtohtone vrste rib (Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja, str. 212).

V preteklosti so se tujerodne vrste naseljevale tudi v zavarovana območja Slovenije, predvsem zaradi lova in ribolova. Nekatere pa so se spontano širile iz poseljenih območij. Pritisk tujerodnih vrst je večji v nižinskih območjih, saj tujerodne vrste težje uspevajo v gorskih območjih, pa tudi vpliv človeka je tam manjši. Nekatere tujerodne vrste so se v zavarovanih območjih tako razširile, da popolna odstranitev ne bo več mogoča, ampak bodo vrste le nadzorovane, da se preprečijo negativni vplivi na biotsko raznovrstnost (Veenvliet in Sovinc 2008, str. 22).

Tujerodne vrste imajo različne negativne vplive. Najpomembnejši so:

- vpliv na domorodne vrste,
- vpliv na ekosisteme
- vpliv na gospodarstvo in
- vpliv na zdravje (Medmrežje 7).

2.3.1. VPLIV NA DOMORODNE VRSTE

Tujerodne vrste imajo na domorodne vrste lahko zelo različne vplive. Z naselitvijo v novo okolje lahko tujerodne vrste tekmujejo z domačimi za hrano, življenjski prostor in drugimi vrsti pomembnimi viri, redkokdaj tujerodne vrste postanejo plenilec domorodnih vrst. Domorodne vrste so zaradi sobivanja z drugimi vrstami prilagojene na razmere in opremljene z obrambnimi mehanizmi. Ko pa v okolje vstopi druga vrsta, pa se to poruši, kajti domorodne vrste niso prilagojene na vdor tujih osebkov. Tako lahko domorodne vrste postanejo lahek plen, kar pa lahko vodi tudi do izumrtja. Podobno je tudi z rastlinami. Rastlinske vrste, ki niso prilagojene rastlinojedim vrstam, nimajo nobenih obrambnih mehanizmov. Pogosto pa so tujerodne vrste tudi prenašalci raznih bolezni. Skozi čas so se vrste razvijale zelo različno. Mnogokrat so se nove vrste spreminjale že zaradi geografske oddaljenosti. Torej se lahko ena vrsta na različnih krajih zelo različno razvije, vendar pa med njima ostajajo podobnosti. Človek je s premostitvijo geografskih ovir odgovoren za križanje vrst. Križanje tujih vrst z domorodnimi pa ima po večini negativne učinke za domorodne vrste. Če je tujerodna vrsta uspešnejša pri razmnoževanju, bo postopoma nadomestila domorodno vrsto. Tak primer je endemična soška postrv (*Salmo marmoratus*), ki je ena izmed najbolj ogroženih vrst rib v Evropi (Medmrežje 7).

Vpliv tujerodnih vrst rib na domorodne vrste v Sloveniji je zelo slabo poznan, vpliv gambuzije, afriškega soma in ozimice pa je popolnoma neznan (Copp in ostali 2005 v Povž 2006). Razširjenost zlatega koreslja je omejena le na določene ribnike in jezera, ki pa z rekami niso povezana. V Sloveniji

vpliv te vrste na domorodno ihtiofavno ni poznan, kar je posledica njenega omejenega območja razširjenosti, medtem ko iz drugih držav poročajo o njenem negativnem vplivu. Za devet tujerodnih vrst se domneva, da tekmujejo z domorodnimi vrstami za hrano, prostor in ostale naravne dobrine. Srebrni in sivi tolstolobik se prehranjujeta z zoo- in fitoplanktonom, zaradi česar se domneva, da sta tekmeča domorodnim vrstam, ki se prehranjujejo z enako vrsto hrane (Povž 2006, str. 418).

2.3.2. VPLIV NA EKOSISTEME

Tujerodne vrste imajo negativne vplive tudi na ekosisteme, saj mnogokrat spremenijo medvrstne odnose, fizikalne in kemijske lastnosti ter kroženje hranil in s tem povzročajo škodo domorodnim vrstam. Mnoge invazivne rastlinske vrste se rade naseljujejo vzdolž cestnih površin in vodotokov in s tem spreminjajo fizikalne in kemijske dejavnike v teh okoljih. Zaradi sprememb, ki jih povzroča naselitev invazivnih vrst, postanejo pogoji za rast domorodnih vrst neustrezni. Naselitev invazivnih vrst negativno vpliva tudi na živali, saj se jim z zmanjševanjem števila domorodnih vrst zmanjša tudi količina hrane. Eden od primerov vpliva tujerodnih vrst na ekosisteme je tudi naseljevanje tujih vrst v rekah in jezerih. V teh ekosistemih rastejo rastline, ki imajo pomembno vlogo pri uravnavanju količine kisika v vodi. Če naselimo tujerodno vrsto ribe, ki se prehranjuje z rastlinami, se količina teh rastlin zmanjša. S tem se zmanjša tudi vgrajevanje hranil v rastline. Prevelika količina hranil sproži rast majhnih alg, ki preprečijo dovod svetlobe na dno. Brez svetlobe ne more potekati fotosinteza, ki je glavni proces sproščanja kisika v vodi, in lahko vrste, ki za življenje potrebujejo kisik, popolnoma izumrejo (Medmrežje 7).

2.3.3. VPLIV NA GOSPODARSTVO

Mnoge naselitve tujerodnih vrst v nova okolja so postale ekonomska korist. Mnoge države za prehrano gojijo vrste, ki niso domorodne. S transportom pa smo poleg koristnih vrst prenesli še druge nevarne rastlinske in živalske vrste, ki z izpodiranjem domorodnih vrst povzročajo gospodarsko škodo. Vnos tujerodnih organizmov povzroča škodo tudi v ribogojstvu. Z vnosom tujih vrst in bolezni, ki jih te prinašajo s seboj, lahko močno zaustavijo rast rib in posledično prihodke. Tujerodne vrste lahko zmanjšajo rekreacijsko funkcijo vodotokov in spreminjajo njihove lastnosti (Veenvliet 2009, str. 11).

2.3.4. VPLIV NA ZDRAVJE LJUDI

Z uvozom tujerodnih vrst se lahko pojavijo različne bolezni, ki so nevarne za zdravje ljudi. Ta problem je še posebej izrazit pri živalih, ki so namenjene za prodajo kot hišni ljubljenci. Papige in tudi druge ptice prenašajo bakterijsko bolezen psitakozo. Z želvami in kačami, ki so namenjene za vzrejo v terarijih, pa se mnogokrat prenaša bakterija salmonela (Veenvliet 2009, str. 13).

Negativne vplive tujerodnih vrst na zdravje ljudi delimo v tri skupine:

- Majhni vplivi: tujerodna vrsta je povzročitelj, prenašalec ali gostitelj bolezni, poškodb ali sanitarnih problemov, o katerih še ni poročil na mestnih vnosa, je pa nujen nadzor.
- Srednji vplivi: tujerodna vrsta je povzročitelj, prenašalec ali gostitelj bolezni, poškodb ali sanitarnih problemov, kot so alergijske reakcije, ki lahko prizadenejo manjše število ljudi in zmerno poslabšanje sanitarnih razmer.
- Veliki vplivi: tujerodna vrsta je povzročitelj, prenašalec ali gostitelj bolezni, poškodb ali sanitarnih problemov, kot so pogoste alergijske reakcije, bolezni ali poškodbe, ki prizadenejo veliko število ljudi in pustijo dolgoročne posledice, ki so lahko smrtno nevarne ter spremenijo se sanitarne razmere (Torkar 2012, str. 101).

3. ZNAČILNOSTI REKE MISLINJE

V nadaljevanju so predstavljene geografske, geološke in hidromorfološke značilnosti reke Mislinje, predstavljena pa je tudi populacija rib v reki.

3.1. GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI

Reka Mislinja spada v Donavsko povirje in je desni pritok Drave (Atlas okolja, 2012). Mislinja izvira pod pohorskim vrhom Ostruščico (1498 m) in je dolga 36 km. Struga reke poteka po najdaljši pohorski globači. V tem delu je njen največji pritok Glažuta, ki ima povirje v pohorskih barjih, kot sta Črna mlaka in Lovrenška jezera. Reka nato teče po Mislinjskem grabnu (Enciklopedija Slovenije, 1993, str. 160). Mislinjski graben ali jarek je najvišja in najdaljša grapa Pohorja, dolga 9 km in globoka 450 m (Podjavoršek 2010, str. 14).

Na slikah 6 in 7 je prikazan izvir reke Mislinje.



Slika 6: Izvir reke Mislinje
Vir: Lasten vir (21.10.2012).



Slika 7: Izvir reke Mislinje
Vir: Lasten vir (21.10.2012).

Nato pa se njeno 238 km² veliko povirje pred naseljem Mislinja razširi na severna pobočja Karavank. Na koncu Mislinjske doline se reka na nadmorski višini 338 m izliva v reko Mežo, ta pa se pred Dravogradom izliva v reko Dravo (Enciklopedija Slovenije, 1993, str. 160).

Na sliki 8 je prikazano celotno povodje reke Mislinje.



Slika 8: Povirje reke Mislinje
Vir: Atlas okolja. [Online]. Citirano: 24.9.2012. Dostopno na naslovu:
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso.

Na sliki 9 je lokacija, kjer se reka Mislinja izliva v reko Mežo.



Slika 9: Izliv reke Mislinje v Mežo
Vri: Lasten vir (12.6.2013).

V zgornjem toku reke, v Mislinjskem jarku, se v reko izliva pritok Glažuta, ki ima povirje v pohorskih barjih (Črna mlaka in Lovrenška jezera). Pred naseljem Mislinja pa se reki pridružijo še pritoki Estrama, Brložnica in Dovžanka s Turičnico z desnega brega, z levega pa pritok Mevlja (Prevolnik 2010, str. 14).

Ostali pomembni pritoki reke Mislinje so še Globočnica, Selčnica, Lukažnica, Reka, Barbara, Suhodolnica, Homšnica in Tunjav. Zaradi velike količine padavin so potoki s Pohorja izredno vodnati. Hudourniški potoki imajo veliko erodirno moč in tudi pogosto poplavlajo (Glasenčnik 2008, str. 23).

Pomembnejši pritok reke Mislinje je Suhodolnica, ki izvira pod Uršljo goro v bližini kraja Suhi dol. Po 17 kilometrih se pri gostišču Murko (Slika 10) izliva v Mislinjo (Koroška ribiška družina 2004).



Slika 10: Izliv pritoka Suhodolnice v reko Mislinjo
Vir: Lasten vir (12.6.2013).

Območje, kjer teče reka Mislinja, je relativno gosto naseljeno. V nekaj več kot 20 naseljih prebiva okoli 17.000 prebivalcev, največja naseljenost je v ravninskem delu. Tam najdemo tudi najpomembnejše tehnološke in kmetijske objekte, kmetijsko obdelovalne površine kot tudi vso prometno in ostalo infrastrukturo (Lapajne in ostali 1999, str. 8).

3.2. GEOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Reka Mislinja v zgornjem delu teče po Mislinjskem jarku. Mislinjski jarek je v zgornjem začetnem delu širok nekaj 10 m, v spodnjem 7 km dolgem končnem delu pa se razteza do širine 1 km. Porečje Mislinje je omejeno z več vrhovi, Črnim vrhom, Malim Črnim vrhom, Jezerskim vrhom, Volovico in Roglo. Pohorje in del povirja reke Mislinje se danes še vedno tektonsko dviguje. Na tem območju se pojavlja tudi močna rečna erozija in denudacija, ki znižuje površje. Povirno območje je v večini sestavljeno iz diaforita, ki meji na magmatsko kamino granodiorit. V povirnem delu pa se nahajajo še druge kamine, kot so dacit, gnajs, blestnik in skrilavec (Cokan 2012, str. 22).



Slika 11: Struga reke Mislinje, lokacija Mislinjski jarek
Vir: Lasten vir (12.10.2012).

V spodnjem delu reka teče po zgornji Mislinjski dolini, ki je prekrita s terciarno peščeno glino, glinastim prodromom ter posameznimi nasutji proda iz posameznih pohorskih magmatskih in metamorfnih kamnin, ki jih prekrivata pesek in prod. V južnem delu se dviguje 6 km dolga in 30 m visoka gozdnata terasa iz terciarnih kamnin. V dnu doline ji sledi šmarška terasa, katero pa je v ledeni dobi nasula predhodnica Mislinje, kasneje je te nasipe znižala poplavna voda reke Mislinje. Del porečja reke Mislinje sestavljajo tudi pritoki iz vzhodnih Karavank, ki izvirajo pod Graško Goro in Uršljo goro. Te del sestavljata v večini apnenec in dolomit, vmes pa najdemo še terciarni lapor, peščenjak in konglomerat (Cokan 2012, str. 22 – 23).

3.3. HIDROMORFOLOŠKE ZNAČILNOSTI

Glede na vodonosnost rečnega zaledja reke se Mislinja šteje med manjše vodotoke. Količine vode so odvisne od trenutnih hidrometeoroloških razmer, zato močno nihajo. Struga reke je kamnita, vodni tok pa relativno hiter. Nizko vodno stanje se pojavlja predvsem v zimskih in poletnih mesecih (Medved in ostali 2000, str. 58).

3.3.1. REČNI REŽIM

Reka Mislinja ima snežno dežni rečni režim. Za snežno dežni rečni režim sta značilna dva minimuma in dva maksimuma. Primarni višek nastopi pozno pomladi - maja ali junija, sekundarni višek pa se pojavi novembra. Primarni nižek se navadno začne pozimi, traja pa od meseca decembra do marca. Nižji je od sekundarnega viška, ki nastopi poleti (Bertok in Puklavac 2010, str. 10).

3.3.2. PRETOKI

Reka Mislinja je imela največji pretok v mesecu novembru leta 1990. Pretok $189 \text{ m}^3/\text{s}$ je bil izmerjen pred sotočjem z Mežo. Reka pa je pretok $100 \text{ m}^3/\text{s}$ presegla v letih 1966, 1970, 1973, 1979, 1980, 1982, 1996, 1998. Njen pritok Suhodolnica je imela največji pretok prav tako novembra leta 1990, ko so v Starem trgu pri Slovenj Gradcu izmerili pretok $70,8 \text{ m}^3/\text{s}$ (Komanc in ostali 2008, str. 131). V preglednici 3 so navedeni nizek, srednji in visok pretok reke Mislinje od leta 1999 do 2009. Na

vodomernih postajah, ki so opremljene z limfogramom (tip L), s podatkovnimi zapisovalnikom ali na postajah z avtomatskih prenosom podatkov, so mesečne oziroma letne vrednosti izračunane na podlagi analognega ali digitalnega nivograma in ustreznih pretočnih krivulj. Mali pretok je Q_{nk} , srednji je Q_s in velik je Q_{vk} (Kobold in ostali 2010, str. 111).

Preglednica 3: Letni pretoki reke Mislinje po letih, merilno mesto Otiški vrh 1

Tip	Leto	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
L	Pretoki (m^3/s)											
	Nizek (Q_{nk})	1,21	1,32	0,92	1,12	0,783	1,41	1,07	1,22	1,22	0,783	1,65
	Srednji (Q_s)	4,91	4,3	4,47	3,22	2,98	5,38	5,02	4,29	4,28	4,9	5,47
	Visok (Q_{vk})	55,2	69,2	47,3	31,4	48,8	87,7	103	36	122	32,6	57,2

Vir: Hidrološki letopisi 1999 – 2009. [Online]. Citirano 12.3.2013.

Dostopno na naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/letopisi.html>.

Med letoma 1999 in 2009 je bil nizek letni pretok najvišji leta 2009, ko je znašal $1,65 m^3/s$, najnižji pa v letih 2003 in 2008 s $0,783 m^3/s$. Srednji pretok reke Mislinje je bil s $5,47 m^3/s$ najvišji leta 2009, najnižji pa leta 2003, namerili so $2,98 m^3/s$. Najvišji visok pretok je leta 2005 znašal $103 m^3/s$, najmanjši visok pretok pa je znašal $31,4 m^3/s$ leta 2002.

3.4. UPRAVLJANJE Z RIBAMI

Za ribe v reki Mislinji in njenih pritokih skrbi Koroška ribiška družina.

3.4.1. RIBE V REKI MISLINJI

V zgornjem toku je reka Mislinja naseljena z avtohtono potočno postrvjo, katera za svojo populacijo poskrbi z lastnim drstom. Postrvi v tem delu reke merijo od 15 pa do 30 cm ter se ponašajo z izjemnimi barvami in značilnimi rdečimi pikami. Ribolov v reki je dovoljen samo za člane Koroške ribiške družine in se izvaja z muharico ali z umetnimi muhami (Koroška ribiška družina 2004).

Suhodolnico naseljuje samo avtohtona vrsta potočne postrvi, v zadnjem delu pa tudi lipan. Ribiči opažajo prisotnost potočnega raka, kar kaže na dobro kakovost vodotoka. Prav zaradi teh lastnosti Suhodolnica omogoča uspešno drst prej omenjenih vrst rib in je v zgornjem delu tudi vzrejna voda. Suhodolnica pa ima še dva pomembna vzrejna pritoka, Janino in Radušnico (Koroška ribiška družina 2004).

Po besedah g. Mirka Preglaura (osebni stik, 10.9.2012), člana Koroške ribiške družine, v reki Mislinji in njenih pritokih najdemo naslednje vrste rib:

- potočna postrv (*Salmo trutta m. fario*),
- šarenka (*Oncorhynchus mykiss*),
- lipan (*Thymallus thymallus*),
- klen (*Squalius cephalus*),
- mrena (*Barbus barbus*),
- sulec (*Hucho hucho*),
- klenič (*Leuciscus leuciscus*),
- pisanec (*Phoxinus phoxinus*),
- podust (*Chondrostoma nasus*),
- globoček (*Gobio gobio*) in
- kapelj (*Cottus gobio*).

Slovenjegraški ribiški okoliš ima 71,6 ha ribolovnih površin, od tega:

- 9,43 ha gojitvenih potokov salmonidnih,
- 16,22 ha rezervatov za ohranjanje populacij domorodnih vrst in
- 1,23 ha revirja brez aktivnega ribiškega upravljanja (Bertok in Puklavc 2010, str.)

V preglednici 4 so prikazani podatki o naseljenosti rib v reki Mislinji.

Preglednica 4: Naseljenost rib v reki Mislinji v kg/ha

Vodotok	Lokacija	Leto	Salmonidi	Ciprinidi	Skupaj
Mislinja	Mislinjski graben	2007	32	8	40
	Otiški vrh	2006	45,4	345,4	390,8

Vir: Bertok in Puklavec 2010, str. 16 – 17.

G. Praglau je še dodal (osebni stik, 10.9.2012), da v reki Mislinji ni bilo večjih pomorov rib zaradi onesnaževanja. Manjši pomori rib so se zgodili predvsem zaradi spuščanja gnojevke v reko Mislinjo.

4. ANTROPOGENI VPLIVI NA REKO MISLINJO

Na stanje reke Mislinje in tudi ostalih vodnih teles negativno vplivajo neurejeno odvajanje odpadnih vod, kmetijska dejavnost in emisije, povzročene s strani prometa, zato Mislinja spada med močno obremenjene vodotoke (Gorišek in ostali 2002, str. 13).

4.1. ONESNAŽENJE

Onesnaževanje reke Mislinje in njenih pritokov povzročajo različna točkovna onesnažila, neurejeno odvajanje in čiščenje odpadnih vod ter prevozi nevarnega blaga.

Pregledovalnik VTPV (verzija iz leta 2011) je računalniška aplikacija, ki prikazuje podatke vodnih teles površinskih in podzemnih voda. Je sestavni del načrta upravljanja z vodami in ga najdemo na spletni strani Ministrstva za okolje in prostor (Medmrežje 8).

S pomočjo pregledovalnika VTPV je bilo ugotovljeno, da je ocena kemijskega stanja reke Mislinje dobra, raven zaupanja pa nizka. Pregledovalnik VTPV prikazuje tudi podatke o oceni vplivov določenih parametrov na vodotok. Podatki za reko Mislinjo so prikazani v preglednici 5.

Preglednica 5: Podatki o onesnaženju reke Mislinje

Ocena določenega parametra	Vpliv
Ocena vplivov glede na izračun emisij iz točkovnih virov onesnaževanja – hranila	ni vpliva/ majhen vpliv
Ocena vplivov glede na izračun točkovnih virov onesnaževanja – organsko onesnaževanje	ni vpliva/ majhen vpliv
Ocena vplivov glede na izračun točkovnih virov – posebna onesnaževala	ni vpliva/ majhen vpliv
Ocena vplivov glede na izračun točkovnih virov – prednostne in prednostno nevarne snovi	ni vpliva/ majhen vpliv
Ocena vplivov glede na nevarnost potencialnih razlitij (PS in onesnaževala)	zmeren vpliv
Ocena vplivov glede na razpršene obremenitve iz kmetijstva – hranila	ni vpliva/ majhen vpliv
Ocena vplivov glede na razpršene obremenitve iz območji poselitve, ki nimajo urejenega odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda – hranila	velik vpliv

Vir: Pregledovalnik VTPV. [Online]. Citirano. 8.11.2012. Dostopno na naslovu: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/pregledovalnik_vtpv.php?vtpv=SI322VT3,SI322VT7&porecje_povodje=D&vodno_obmocje=Donava&vrsta_vtpv=V.

Iz preglednice 5 je razvidno, da imajo največji vpliv na stanje reke Mislinje hranila, ki so posledica neurejenega odvajanja in čiščenja odpadnih voda. Zmeren vpliv na stanje reke pa imajo še PS (prednostne snovi) in onesnaževala.

4.1.1. IZPUSTI ODPADNE VODE

V preglednici 6 je prikazana količina odpadne vode iz čistilnih naprav, ki se stekajo v reko Mislinjo.

Preglednica 6: Količina vode iz čistilnih naprav, ki se steka v reko Mislinjo

Ime VTPV	Ime KČN	Letna količina odpadne vode (v 100 m ³ /leto)	nQnp (m ³ /s)	Delež odpadne vode iz KČN glede na nQnp (%)
VT Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh	Slovenj Gradec	1793,9	0,780	7,3

Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 13.

V reko se iz čistilne naprave steka 1.793.900 m³ na leto.

V preglednici 7 je prikazana velikost vpliva glede na delež nQnp (%).

Preglednica 7: Velikost vpliva glede na razmerje med količino odpadne vode in nQnp (najmanjši mali pretok)

Delež odpadne vode glede na nQnp x (%)	Velikost vpliva
$x < 5\%$	ni vpliva
$5\% \leq x < 7\%$	majhen vpliv
$7\% \leq x < 30\%$	zmeren vpliv
$x \geq 30\%$	velik vpliv

Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 14.

Ker delež odpadne vode iz KČN glede na nQnp znaša 7,3 %, je vpliv izpustov odpadne vode na reko Mislinjo majhen.

4.1.2. ČISTILNE NAPRAVE

4.1.2.1. Stanje pred izgradnjo čistilnih naprav

Podatki, pridobljeni na podlagi zaključnega poročila Zavoda za zdravstveno varstvo Maribor iz leta 1999, kažejo na stanje reke pred izgradnjo čistilnih naprav v Slovenj Gradcu, Dovžah in Libeličah.

Veliko obremenitev so tedaj povzročale odpadne vode v vseh treh občinah v povodju reke, v občini Mislinja, Slovenj Gradec in Dravograd (Lapajne in ostali 1999, str. 16).

Občina Slovenj Gradec

Občina Slovenj Gradec zajema 175 km² površine in šteje okoli 17.000 prebivalcev. Industrijske obrate najdemo v središču mesta in v industrijski coni Pameče. V središču mesta se nahaja tudi bolnišnica. V obmestnih območjih pa večinoma prevladuje kmetijska in gozdarska dejavnost. Večji del prebivalcev občine uporablja pitno vodo iz javnega vodovodnega sistema. Letna količina vode je bila ocenjena na 1.100.000 m³. V naselju Mislinjska Dobrava pa se nahaja tudi odlagališče nenevarnih odpadkov iz gospodinjstev in industrije. Prevladujoč tip odpadnih vod, ki so obremenjevale reko, so bile komunalne odpadne vode. V reko emitirana količina snovi se je lahko enačila z 13.600 PE. Večina teh vod je odtekala direktno v reko Mislinjo ali njene pritoke. Skupna obremenitev reke Mislinje z industrijskimi odpadnimi vodami je znašala okoli 1680 PE. Skupna obremenitev tehnoloških odpadnih vod iz zdravstvene dejavnosti (Splošna bolnišnica Slovenj Gradec in Zdravstveni dom Slovenj Gradec) je znašala 950 PE. Vse te vode so se iztekale v reko Mislinjo. Na območju občine je bil zgrajen tudi kanalizacijski sistem, pretežno mešanega tipa. Glede na oceno je bilo na kanalizacijski sistem priključenih nekaj več kot polovica občanov. Na območju pa ni bilo izgrajene nobene čistilne naprave. Kanali so se iztekali v reko Mislinjo in njene pritoke. Emisije snovi odpadnih vod pa ni možno kvantitativno opredeliti, saj so odvisne od različnih faktorjev. Vsekakor pa je direktno odvajanje padavinskih odpadnih vod predstavljalo veliko obremenitev reke (Lapajne in ostali 1999, str. 16 – 22).

Občina Mislinja

Občina Mislinja se razprostira na 111 km² in šteje 4.590 prebivalcev. V občini je obratovalo le podjetje Prevent, večina pa se je ukvarja z kmetijstvom in gozdarstvom. V občini je bil le del prebivalcev priključenih na javni vodovod. Letna poraba vode je bila ocenjena na 80.000 m³. Na področjih, kjer se je načrtovala izgradnja čistilne naprave, so nastajale le komunalne odpadne vode. V prej omenjenem obratu pa vode niso uporabljali. Manjši vir onesnaženja sta predstavljala kemična čistilnica in bencinski servis, ki pa sta bili zaradi majhne količine obremenjevanja zanemarljivi. Obremenitev komunalni odpadnih vod je enaka številu 2.360 PE (Lapajne in ostali 1999, str 23).

V občini je delovala tudi čistilna naprava (Slika 12), ki je bila izgrajena leta 1980. Po podatkih iz let 1997 in 1998 je naprava slabo obratovala. Iztok je bil preveč obremenjen z organskimi snovmi – KPK in BPK₅ sta na iztoku navadno presežala mejni vrednosti. BPK₅ – biokemijska potreba po kisiku: preskus BPK₅ določa množino kisika, ki je potrebna za biološko razgradnjo določenega vzorca v petih dneh (Roš 2001, str. 51). KPK – kemijska potreba po kisiku: postopek zagotovi hitro oceno celotne organske snovi v vzorcu (Roš 2001, str. 51). Je postopek, ki označuje količino kisika, ki je potrebna za razgradnjo organskih snovi (Vidmar 2013, str. 7).

V napravo je dotekala sorazmerno razredčena komunalna voda, kar je bila posledica mešenega kanalizacijskega sistema, kateri pa je bil tudi slabo zgrajen. Količina odpadnih vod je pogosto presegala kapaciteto naprave in se je velik del vode izlival direktno v reko. Učinkovitost čistine naprave je bila ocenjena na 50 % (Lapajne in ostali 1999, str. 24).

Po podatkih meritev iz leta 1998 je učinek čiščenja po KPK znašal 25 %, medtem ko podatkov za leto 1999 in dalje ni navedenih (Pregledovalnik čistilne naprave).



Slika 12: Lokacija nekdanje čistilne naprave v Mislinji
Vir: Lasten vir (21.10.2012).

Občina Dravograd

Občina Dravograd ima 8.630 prebivalcev in se razprostira na 105 km² površine. V Otiškem vrhu je locirana industrijska cona Dravograd. Tu je bila kanalizacije izgrajena le delno. Komunalne vode so se v reko Mislinjo iztekale brez predhodnega čiščenja, medtem ko pa so bile industrijske vode le delno prečiščene. Industrijske vode so se iztekale iz industrije tekstila, lesne, kovinarske in prehrabne industrije. Obremenitev reke z odpadnimi komunalnimi vodami je bila enačena z 850 PE, ostala voda pa se je stekala v tla in onesnaževala podtalnico in posredno tudi reko Mislinjo. V reko pa so se iztekale tudi industrijske odpadne vode, katerih skupna obremenitev je znašala 1520 PE (Lapajne in ostali, 1999, str. 24 – 26).

Seštevek vseh odpadnih vod, ki se iz treh občin stekajo v reko Mislinjo, znaša okoli 1.160.000,00 m³ (Lapajne in ostali, 1999, str. 7).

4.1.2.2. Stanje po izgradnji čistilnih naprav

Vedno večja obremenitev reke Mislinje s fekalijami in dotrajana obstoječa čistilna naprava v Mislinji sta nekako prisilila graditi čistilne naprave in razširitev obstoječega kanalizacijskega sistema. S pomočjo evropskih nepovratnih sredstev se je pričel izvajati Projekt odvajanja in čiščenja voda na področju porečja reke Mislinje, ki je bil razdeljen na tri območja, in sicer na porečje v občini Mislinja, porečje v občini Slovenj Gradec in porečje v občini Dravograd (Pogorevc in Skobir 2009, str. 12).

Porečje občine Slovenj Gradec in čistilna naprava Slovenj Gradec

V Slovenj Gradcu, natančneje v industrijski coni Pameče, je leta 2005 začela obratovati čistilna naprava (Slika 13), ki jo upravlja Javno podjetje Komunala Slovenj Gradec. Čistilna naprava dnevno

prečisti okoli 4.600 m³ odpadnih komunalnih in industrijskih vod, grezničnih gošč in izcednih vod iz odlagališča nenevarnih odpadkov v Mislinjski Dobravi. Na kanalizacijski sistem je priključenih več kot 14.000 od skupno 17.000 prebivalcev občine Slovenj Gradec ter več kot 170 podjetij. Čistilna naprava ima obremenitev 23.000 PE (ga. Račnik, osebni stik, 10.9.2012).



Slika 13: Čistilna naprava Slovenj Gradec, čiščenje prezračevalnega bazena
Vir: Lasten vir (3.7.2012).

Čistilna naprava je velik dosežek mesta Slovenj Gradec, saj je mesto zelo obremenjevalo reko Mislinjo. Razvoj industrije, še posebej usnjarske, ki je pred leti delovala v Slovenj Gradcu, in hitre gradnje, sta vzrok, da je bila reka velikokrat onesnažena do te mere, da je bilo ogroženo življenje v njej (Praprotnik 2005, str. 3).

Zaradi obratovanja čistilne naprave naj bi se izboljšala kakovost reke in ta bi po nekaterih napovedih lahko postala celo kopalna reka (Petek 2000, str. 15), vendar ni nikjer navedeno, da je reka Mislinja tudi uradno postala kopalna reka.

Preglednica 8 prikazuje povprečne letne učinke čiščenja čistilne naprave Slovenj Gradec po % KPK med leti 2006 do 2011.

Preglednica 8: Učinek čiščenja čistilne naprave Slovenj Gradec

Leto	% KPK
2006	87,4
2007	91,9
2008	91,8
2009	93,2
2010	94,7
2011	93,3

Vir: Emisije v vode iz komunalnih čistilnih naprav. [Online]. Citirano: 11.11.2012. Dostopno na naslovu: http://vode.arso.gov.si/dist_javna/kcn/iskalnik_cn.jsp.

Iz preglednice 8 je razvidno, da se učinek čiščenja čistilne naprave giblje nad 85 %, najmanjši učinek je bil zabeležen leta 2006, in sicer 87,4 %. Najvišji rezultat obratovanja čistilne naprave pa je bil leta 2011, ko je učinek čiščenja dosegel 93,3 % po % KPK.

Porečje v občini Mislinja in čistilna naprava Dovže

Čistilna naprava Dovže je locirana v naselju Dovže. Z poskusnim obratovanjem je začela leta 2007. Njena zmogljivost znaša 2.700 PE, v čistilno napravo pa se iztekajo odpadne vode iz okoli 18.000 metrov dolgega kanalizacijskega sistema (Izgradnja čistilne naprave in sistema kanalizacije v občini Mislinja 2009, str. 5).



Slika 14: Čistilna naprava Dovže

Vir: Lasten vir (22.10.2010).

Preglednica 9 prikazuje učinke čiščenja čistilne naprave Dovže.

Preglednica 9: Učinek čiščenja čistilne naprave Dovže

Leto	% KPK
2010	93,4
2011	86

Vir: Emisije v vode iz komunalnih čistilnih naprav. [Online]. Citirano: 11.11.2012. Dostopno na naslovu: http://vode.arso.gov.si/dist_javna/kcn/iskalnik_cn.jsp.

Meritve kažejo, da je imela čistilna naprava Dovže najvišji učinek čiščenja po % KPK v letu 2012, ki je znašal 93,4 %, nekaj odstotkov nižji, torej 86 %, pa je bil leta 2011.

Porečje v občini Dravograd in mala čistilna naprava Libeliče

Mala čistilna naprava Libeliče ima velikost 500 PE in sprejema odpadne vode 90 objektov oz. 101 gospodinjstva (Medmrežje 9). Preglednica 10 pa prikazuje učinek čiščenja po % KPK od leta 2002 do 2011.

Preglednica 10: Učinek čiščenja čistilne naprave Libeliče

Leto	% KPK
2002	89,9
2003	89,9
2004	88,1
2005	88,1
2006	82,2
2007	82,2
2008	65,5
2009	65,5

2010	91,4
2011	91,4

Vir: Emisije v vode iz komunalnih čistilnih naprav [Online]. Citirano: 11.11.2012. Dostopno na naslovu: http://vode.arso.gov.si/dist_javna/kcn/iskalnik_cn.jsp.

Iz preglednice 10 lahko razberemo, da je bil najmanjši učinek čiščenja v letih 2008 in 2009, odstotek je znašal 65,5 %. Največji učinek čiščenja, kar 91,4 %, pa je naprava dosegala leta 2010 in 2011.

4.1.3. ONESNAŽENJE Z NEVARNIM BLAGOM

Nevarno blago so snovi, material in predmeti, razdeljeni v razrede na: eksplozivne snovi, pline, vnetljive tekočine, samovnetljive snovi, snovi, ki v stiku z vodo sproščajo vnetljive pline, perokside, organske perokside, strupe, kužne snovi, radioaktivne snovi, jedke snovi in drugo nevarno blago. Nevarno blago so tudi odpadki, pripravki in jedrski material, če izpolnjujejo pogoje za uvrstitev med nevarno blago po predpisih (Ur.l. RS, št. 79/1999).

Glavni možni vplivi onesnaženja vodotokov z nevarnim blagom so lahko naslednji:

- gospodarske družbe, locirane vzdolž vodotoka,
- prevozi nevarnega blaga po transportnih poteh,
- odlagališča komunalnih in tehnoloških odpadkov,
- rezervoarji s kurilnim oljem v hišah in
- bazeni z večjimi količinami gnojneke na kmetijah (Balant 2002, str. 4 - 5).

Možni povzročitelji onesnaženja vodotoka Mislinje z nevarnim blagom so naslednji:

- Penatx Slovenj Gradec,
- Johnson Controls NTU,
- Plastika – Tovarna meril,
- Splošna bolnišnica Slovenj Gradec,
- Petrol in
- Geoplin (Balant 2002, str. 5).

Možne posledice onesnaženja vodotokov z nevarnim blagom:

- onesnaženje vodnih virov pitne vode,
- pogin rib,
- onesnaženje hrane in krme,
- zastrupitev rastlin, živali in ljudi ter
- možnost poškodbe reševalcev (Balant 2002, str. 6).

4.2. HIDROLOŠKE IN MORFOLOŠKE OBREMENITVE

4.2.1. UREJENOST STRUGE

Struga reke Mislinje je od naselja Mislinja naprej regulirana, vendar zaradi premalo zadrževalnikov veliko skrb še vedno predstavljajo poplave. Reka poplavlja v delu od naselja Mislinja pa do izliva v reko Mežo, možnost poplav pa je velika tudi na območju izliva Suhodolnice v Mislinjo (Radovanovič in ostali, 1999, str. 100).



Slika 15: Regulacije struge reke Mislinje, lokacija Slovenj Gradec
Vir: Lasten vir (21.10.2012).

Mislinja je reka hudourniškega značaja. Struga reke v zgornjem delu teče po strmini in zato reka prenaša velike količine grobega materiala. Poplavna voda ne zastaja zunaj struge, temveč naredi rokave, zaradi česar poplavno območje ob reki nima tipičnih lastnosti mokrotnega poplavnega sveta. Na območju reke Mislinje so bile večje poplave v letih 1924, 1926, 1956, 1961, 1966, 1973 in 1974 (Komanc in ostali 2008, str. 131).

Nad krajem Mislinja je dolina, po kateri teče reka, dokaj ozka in do 2 metra zarezana v naplavno ravnico. Od naselja Šentlenart naprej je struga reke regulirana. Na dnu so nameščeni pragovi s ciljem zmanjšanja erozijske moči. Od Šentilja pod Turjakom se začneja 100 do 200 metrov širok poplavni pas. Struga od naselja Spodnje Brde pa vse do Turiške vasi je bila izravnana pred 2. svetovno vojno. Ko nastopi zelo velika voda, reka prestopi bregove tudi v Tomaški vasi ob zapuščenem mlinu. Poplavna ravnica se zopet razširi med Tomaško in Žabjo vasjo, pri Mali vasi se zmanjša, nato pa se od Šmartnega pri Slovenj Gradcu proti mestu ponovno razširi na okoli 500 metrov širok poplavni pas. Ta pas pred drugo svetovno vojno ni bil poseljen, danes pa na njem stojijo hiše in drugi objekti. Poplave so leta 1990 tu naredile kar nekaj škode, saj je bila poškodovana cesta, poplavilo pa je tudi nekaj nižje ležečih hiš. V Slovenj Gradcu je reka regulirana, poplavno območje pa je zoženo. Stanovanjski in drugi objekti se v Slovenj Gradcu nahajajo tudi tik ob strugi. Reka pa je v mestu leta 1953 tekla po ulicah današnje Kopališke ceste. Naprej od Slovenj Gradca reka prehaja v ožjo dolino, ki je zgrajena iz metamorfnih kamnin. Poplavno območje je tu ozko, struga pa je v večjem delu regulirana. Težave pa povzroča močno erozijsko delovanje reke, izključena ni niti nevarnost nenadnih hudourniških poplav. Hude poplave leta 1973 so pokazale, da je poseg v strugo reke prinesel precejšnjo nestabilnost, saj je bilo takrat porušenih osem mostov. Leta 1990 so poplave spet naredile veliko škodo tovarnam in skladiščem v Pamečah, Bukovski vasi, Šentjanžu pri Dravogradu in Otiškem vrhu kljub vsem poskusom reguliranja reke. Leta 1995 sta narasli Suhodolnica in Velunja, leta 1998 pa sta Mislinja in Suhodolnica v Slovenj Gradcu in Starem trgu zalili 20 stanovanjskih in 3 gospodarske objekte. Vsakoletne poplave poskušajo odpraviti z regulacijami struge, opuščanjem nekdanjih jezov in mlinišč (Komanc in ostali 2008, str. 131 - 132).

Leta 2012 je Mislinja zopet poplavljala. Dne 5.11. 2012 so reka in njeni pritoki zalivali stanovanjske objekte in gospodarska poslopja (Tovarna meril, Johnson Controls, poslopja v industrijski coni Pameče). Ocene občinske komisije so pokazale, da je bilo v Mestni občini Slovenj Gradec zaradi plazov 555.000 evrov škode, zaradi poškodovanih cestišč, vodovoda ter kanalizacije najmanj za 380.000 evrov škode, podjetja pa so utrpela škodo v višini 12,1 milijona evrov (Celin 2012).

Na sliki 16 je reka Mislinja v času poplav leta 2012, ko je prestopila bregove. Slika je nastala v bližini gostišča Murko. Nekaj metrov naprej od tu pa se nahaja podjetje Nieros, kjer so prav tako utrpeli škodo, saj je voda v tovarni segala kar 1,2 m visoko (Celin 2012).



Slika 16: Poplavljanje reke Mislinje v bližini industrijske cone Pameče leta 2012

Vir: Kopa. [Online]. Citirano: 6.12.2012. Dostopno na naslovu: <http://povezave.kopa.si/poplave.html>.

Suhodolnica, pritok reke Mislinje, pa je poplavela tudi tovarno Johnson Controls. Voda je odnesla in poškodovala material, poškodovani pa so bili tudi ostali objekti v tovarni (Celin 2012).



Slika 17: Suhodolnica poplavela tovarno Johnson Controls

Vir: Delo. [Online]. Citirano: 6.12.2012. Dostopno na naslovu: <http://www.delo.si/novice/slovenija/slovenj-gradec-gospodarske-skode-za-12-1-milijona-evrov.html>.

Na sliki 18 je poplavljen Tovarno meril, kjer je voda segala 1,3 m visoko. Poškodovani so bili skoraj vsi proizvodni objekti, skladiščne hale, velika količina polproizvodov in proizvodov ter material in surovina. Zaposlenim so pri čiščenju pomagali tudi vojaki slovenske vojske (Celin 2012).



Slika 18: Reka Mislinja poplavlja tudi Tovarno meril v Pamečah

Vir: Slovenj Gradec. [Online]. Citirano: 6.12.2012. Dostopno na naslovu. <http://www.slovenjgradec.si/novice/vsem-gospodarskim-druzbam-ki-so-bile-oskodovane-zaradi-poplav.html>.

4.2.2. MALE HIDROELEKTRARNE NA REKI MISLINJI

Na sliki 19 so označene male hidroelektrarne (MHE) v občini Mislinja in občini Slovenj Gradec.



Slika 19: Lokacije MHE na reki Mislinji in njenih pritokih v Občini Mislinja

Vir: Prevolnik 2010, str. 127.

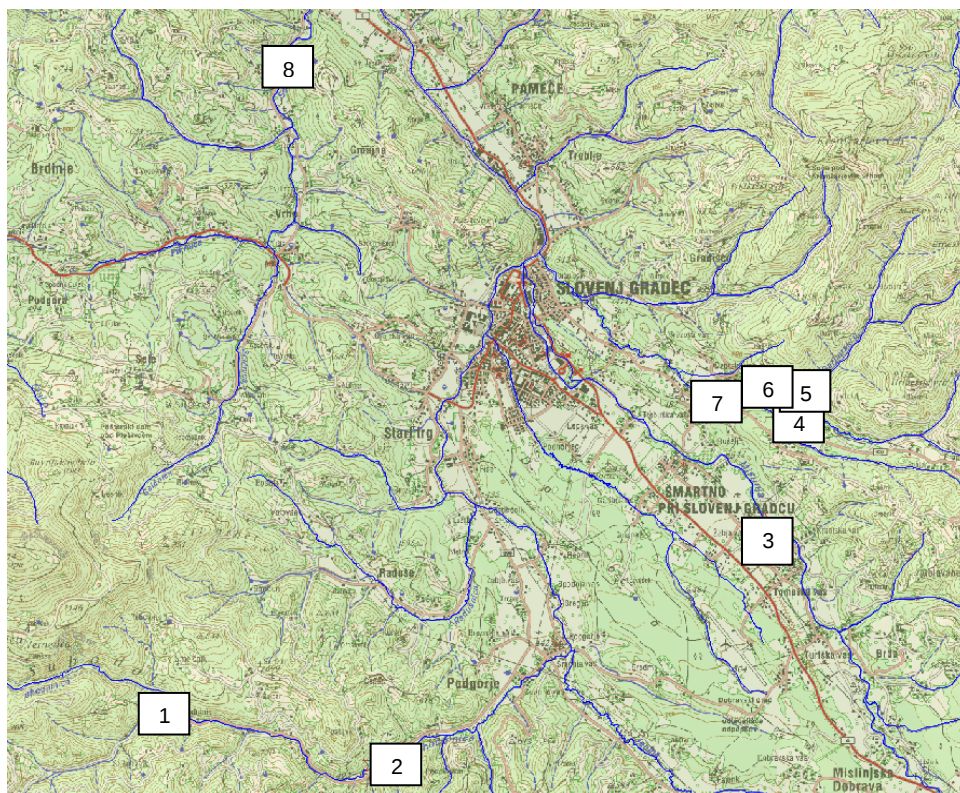
V preglednici 11 so navedene MHE na reki Mislinji in njenih pritokih. Številka MHE na sliki 19 je enaka številki MHE, ki je navedena v preglednici 11.

Preglednica 11: MHE na reki Mislinji, občina Mislinja

Številka	Vodotok
1	Mislinja
2	Mislinja
3	Dovžanka
5	Dovžanka
8	Dovžanka
9	Mislinja
10	Dovžanka
11	Mislinja
12	Mislinja
13	Mislinja
14	Mislinja
15	Dovžanka

Vir: Prevolnik 2010, str. 127.

Na sliki 20 so prikazane lokacije MHE na reki Mislinji in pritokih na območju občine Slovenj Gradec.



Slika 20: Lokacije MHE na reki Mislinji in pritokih na območju občine Slovenj Gradec

Vir: Atlas okolja. [Online]. Citirano: 22.11.2012. Dostopno na naslovu:
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso.

V preglednici 12 so podane informacije o MHE na reki Mislinji in pritokih na območju občine Slovenj Gradec.

Preglednica 12: MHE na reki Mislinji, občina Slovenj Gradec

Številka	Vodotok
1	Suhodolnica
2	Suhodolnica
3	Mislinja
4	Reka - levi pritok Barbarskega potoka
5	Reka

6	Barbarski potok
7	Barbarski potok
8	Sečnica

Vir: Atlas okolja. [Online]. Citirano: 22.11.2012. Dostopno na naslovu:
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso.

Iz preglednic 11 in 12 lahko razberemo, da je veliko MHE tudi na pritokih reke Mislinje, torej so lahko hidromorfološke lastnosti spremenjene že na pritokih reke Mislinje.

4.2.3. ODVZEMANJE VODE

Reka Mislinja spada med vodna telesa, na katerih se odvzemajo količine vode, ki presegajo količinski kriterij. Količinski kriterij znaša:

- na izviru $Q_{odv} > 0,001 \text{ m}^3/\text{s}$ (1 l/s),
- izven izvirnega predela $Q_{odv} > 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ (100 l/s) (Bizjak in ostali 2009, str. 4 in 6).

V preglednici 13 so navedene količine odvzema voda zaradi oskrbe s pitno vodo (OPV) na reki Mislinji in njenih pritokih.

Preglednica 13: Odvzemi vode na izvihu, ki presegajo količinski kriterij

Ime VTPV	Lokacija odvzema	Vrsta odvzema	Količina odvzema (m^3/s)
VT Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh	pritoki	OPV	0,007
		OPV	0,005
		OPV	0,005
		OPV	0,004

Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 6.

V preglednici 14 je prikazana količina in dolžina odvzema vode zaradi MHE na reki Mislinji izven izvirnega dela, ki presega količinski kriterij.

Preglednica 14: Odvzemi vode na izvihu, ki presegajo količinski kriterij

Ime VTPV	Lokacija odvzema	Vrsta odvzema	Količina odvzema (m^3/s)	Količina odvzema (m)
VT Mislinja povirje – Slovenj Gradec	glavni tok	MHE	2,0	352,7
		MHE	1,8	735,0
		MHE	1,3	1075,4
		MHE	0,8	2965,9
		MHE	0,8	418,4
		MHE	0,6	365,5
	pritoki	MHE	0,4	279,3
		MHE	0,2	82,8
VT Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh	pritoki	MHE	0,3	402,8
		MHE	0,2	132,9

Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 6.

Iz preglednice 13 in 14 je razvidno, da je količinski kriterij presežen na več mestih odvzema.

4.2.3.1. Male hidroelektrarne

Po besedah g. Pregaua (osebni stik, 10.9.2012) lastniki MHE ne spoštujejo ekološko sprejemljivega pretoka, saj so vodotoki dolvodno od MHE precej suhi, posledica pa je omejen postopek drstenja.

Slike 22, 23 in 24 prikazujejo vodnatost reke Mislinje gorvodno in dolvodno od male hidroelektrarne. Slika 21 prikazuje strojnico MHE Mislinjski jarek. Slike so bile narejene na terenu, lokacija Mislinjski

jarek. Na slikah je moč opaziti, da je reka dolvodno od male hidroelektrarne precej izsušena, kar potrjuje besede g. Preglaua. S tem so omejene možnosti za drstitev ribjih vrst, ki se nahajajo v reki.



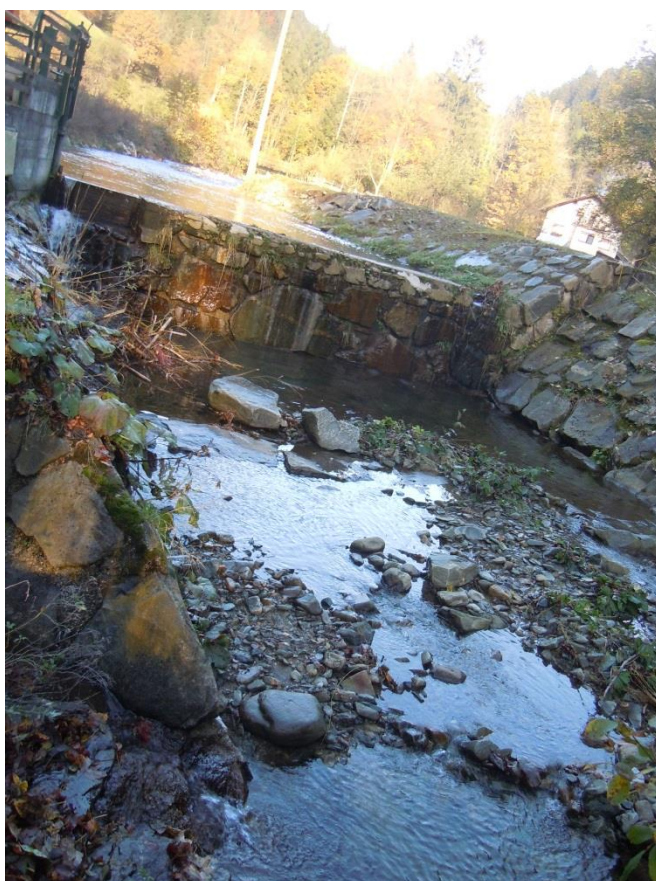
Slika 21: MHE Mislinjski jarek, strojnica
Vir: Lasten vir (21.10.2012).



Slika 22: Vodnatost reke Mislinje gorvodno od MHE
Vir: Lasten vir (21.10.2012).



Slika 23: Vodnatost reke Mislinje dolvodno od MHE
Vir: Lasten vir (21.10.2012).



Slika 24: Razlika v vodnatosti reke Mislinje pred in po pregradi
Vir: Lasten vir (21.10.2012).

Iz slike 24 je razvidno, da poleg izsušenosti reke dolvodno od MHE ni urejenih tudi prehodov za migracijo organizmov.

4.2.4. OSUŠEVANJE ZEMLJIŠČ

V preglednici 15 je prikazan delež osušenih zemljišč na dveh odsekih reke Mislinje.

Preglednica 15: Delež osušenih zemljišč

Ime VTPV	Delež osušenih zemljišč (%)
VT Mislinja povirje - Slovenj Gradec	0,9
VT Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh	0,7

Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 24.

V preglednici 16 je prikazana velikost vpliva glede na osušenih zemljišč (%).

Preglednica 16: Velikost vpliva glede na delež osušenih zemljišč

Delež osušenih zemljišč d_{oz} (%)	Velikost vpliva
$d_{oz} < 1,3\%$	ni vpliva
$1,3\% \leq d_{oz} < 2,7\%$	majhen vpliv
$2,7\% \leq d_{oz} < 7,2\%$	zmeren vpliv
$d_{oz} \geq 7,2\%$	velik vpliv

Vir: Bizjak in ostali 2009, str. 25.

Ker delež osušenih zemljišč (d_{oz}) na obeh vodnih telesih znaša manj kot 1,3 %, osuševanje zemljišč nima vpliva na reko Mislinjo.

4.2.5. REGULACIJE IN DRUGE UREDITVE

Analiza obremenitev vodotokov je bila narejena v okviru kategorizacije vodotokov po ekomorfološkem (EMK) pomenu, ki vodotoke razdeli v sedem razredov:

- 1 razred: naravni vodotoki,
- 1-2 razred: delno naravni vodotoki,
- 2 razred: sonaravno urejeni vodotoki,
- 2-3 razred: občutneje urejeni vodotoki,
- 3 razred: tehnično urejeni vodotoki,
- 3-4 razred: delno togo urejeni vodotoki,
- 4 razred: togo urejeni vodotoki in
- 6-vodotoki z manj kot 10 km² prispevne površine (Bizjak in ostali, str. 26 – 27).

V preglednici 17 so razvrščeni razredi EMK in značilne obremenitve za vsak razred.

Preglednica 17: Razredi EMK in obremenitve

Razred	Značilne obremenitve
1. razred	naravni pretok voda (tudi naravno suh pretok), naravno stanje obrežne vegetacije, potek struge je naraven, ni akumulacijskih, stabilizacijskih in regulacijskih objektov
1. – 2. razred	pretok lahko zmanjšan z zmernim vplivom, obrežna vegetacija lahko naravna, visoka enostranska ali zredčena, potek struge naraven, pojavljajo se suhi zadrževalniki brez posegov z majhnim dovodnim vplivom
2. razred	lahko zmanjšan pretok z večjim vplivom, naravna do nizka enostranska ali odstranjena vegetacija, naravni potek struge ali krajše korekcije v strugi, lokalni usmerjevalniki in enostranske utrditve, talni pragovi (do višine 0,5 m), suhi zadrževalniki brez posegov z večjim dovodnim vplivom
2. – 3. razred	naraven do zmanjšan pretok z večjim vplivom, naravna do odstranjena obrežna vegetacija, potek struge lahko naraven ali s krajšimi oz. delnimi korekcijami, lahko lokalni usmerjevalni objekti in enostranske gibke ali toge ureditve, talni pragovi, nizke ali visoke ter hudourniške pregrade in visoki jezovi z zmernim vplivom, zajezena vodna gladina brez dodatnih posegov
3. razred	naravni do zmanjšan pretok vode z večjim vplivom, visoka ali nizka enostranska, zredčena ali odstranjena obrežna vegetacija, krajše ali daljše korekcije oz. spremenjen potek rečne struge, lahko lokalni usmerjevalni objekti in enostranske

	gibke ali toge ureditve, možne dvostranske gibke ureditve, talni pragovi, nizke ali visoke ter hudourniške pregrade in visoki jezovi z zmernim ali velikim vplivom, zajezena vodna gladina z manjšimi posegi
3. – 4. razred	naravni do zmanjšan pretok vode z večjim vplivom, nizka ali odstranjena obrečna vegetacija, krajše ali daljše korekcije oz. spremenjen potek rečne struge, toge dvostranske ureditve, talni pragovi, nizke ali visoke ter hudourniške pregrade in visoki jezovi z zmernim ali velikim vplivom, umetne vegetacije z utrjenimi brežinami
4. razred	naravni do zmanjšan pretok vode z večjim vplivom, odstranjena obrečna vegetacija, krajše ali daljše korekcije oz. spremenjen potek rečne struge, toge dvostranske utrditve, tlakovano dno oz. prekritost, talni pragovi, nizke ali visoke ter hudourniške pregrade in visoki jezovi z zmernim ali velikim vplivom in visoke zaježitvene pregrade, umetne akumulacije z utrjenim dnom in brežinami

Vir: Bizjak in ostali, 2009, str. 26 – 27.

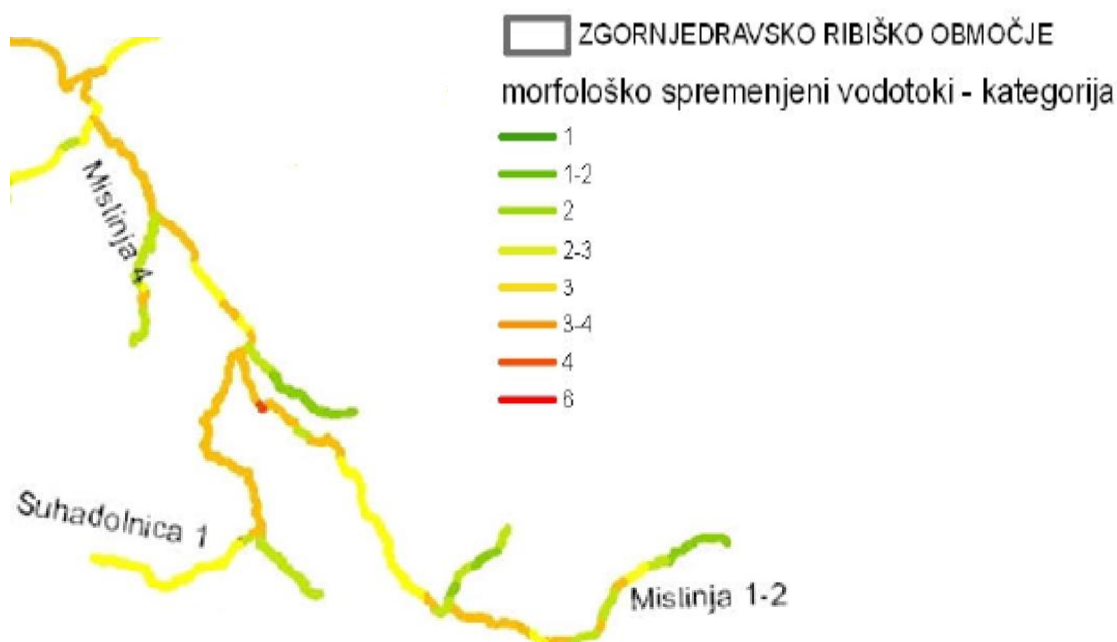
Teh sedem razredov EMK se razdeli v štiri razrede v analizi regulacij in drugih obremenitev struge, kar je prikazano v preglednici 18.

Preglednica 18: Razvrstitev razredov EMK v štiri razrede v analizi regulacij in drugih obremenitev struge

Razred EMK	Razred v analizi regulacij in drugih obremenitev struge
1	A
1 - 2	
2	B
2 - 3	
3	C
3 – 4	D
4	

Vir: Bizjak in ostali, 2009, str. 28.

Na sliki 25 je prikazana kategorizacija EMK reke Mislinje in njenih pritokov.



Slika 25: Kategorizacija reke Mislinje po razredih EMK

Vir: GURS in ARSO 2009 v Bertok in Puklavac 2010, str. 13.

Preglednica 19 prikazuje delež posameznih razredov EMK na glavnem toku ter pritokih.

Preglednica 19: Delež posameznih združenih razredov EMK na glavnem toku in pritokih

Ime VTPV	GT/PR	Delež posameznih razredov (%)			
		A	B	C	D
VTPV Mislinja povirje – Slovenj Gradec	PR	10,5	50,6	38,9	0,0
	GT	77,1	22,9	0,0	0,0
VTPV Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh	PR	0,0	19,0	79,5	1,4
	GT	13,2	57,3	29,5	0,0

Vir: Bizjak in ostali, 2009, str. 28.

Na VTPV Mislinja povirje – Slovenj Gradec pritoke uvrščamo v razred B z 50,6 % deležem, sledi razred C z 38,9 % deležem, najmanjši delež jih uvrščamo v razred A z 10,5 %, medtem ko nobeden izmed vodotokov ni v razredu D. Na glavnem toku ima največji delež razred A z 77,1 %, sledi mu razred B z 22,9 % deležem, razreda C in D pa nista prisotna. Na VTPV Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh pritoke uvrščamo v razred C z 79,5 % deležem, sledi razred B z 19,0 % deležem, medtem ko razred A ni prisoten. Na glavnem toku ima največji delež razred B z 57,3 %, sledi mu razred C z 29,5 % deležem, nato razred A z 13,2 % deležem.

Najbolj obremenjen je del VTPV Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh, tako na glavnem toku kot na pritokih.

Na sliki 26 so prikazani pragovi reke Mislinje na območju Slovenj Gradca v neposredni bližini poslovnega objekta Merkur.



Slika 26: Pragovi v strugi reke Mislinje

Vir: Lasten vir (21.10.2012).

4.2.6. RIBOGOJNICE

Na reki Mislinji se nahaja zasebna hladnovodna ribogojnica, kjer se goji predvsem vrsta šarenka (Bertok in Puklavac 2010, str. 20). Tip ribogojnice je sladkovodni ribnik, ribe pa tam gojijo za prehrano ljudi (Medmrežje 10).



Slika 27: Lokacija ribogojnice na reki Mislinji
Vir: GURS in ARSO 2009 v Bertok in Puklavec 2010, str. 20.

Slika 27 prikazuje lokacijo ribogojnice na reki Mislinji. Podatkov o negativnem vplivu ribogojnice na reko Mislinjo do sedaj še ni.

4.3. TUJERODNE VRSTE RIB

Iz podatkov Inštituta za vode Republike Slovenije je razvidno, da je tujerodna vrsta rib v reki Mislinji ameriška postrv, amerikanka ali šarenka (*Oncorhynchus mykiss*) (ga. Kregar, osebni stik, 17.2.2012).

Šarenka je tujerodna vrsta v Sloveniji, ki je bila k nam predvsem zaradi reje v ribogojnicah prenesena v drugi polovici 19. stoletja, natančneje leta 1980. V zadnjem delu prejšnjega stoletja se je šarenka začela množično uporabljati za dopolnila poribljavanja v ribolovne revirje (pod trnek). V času ribolovne sezone se redno vlaga »pod trnek« in se v nekaterih slovenskih vodotokih redno drsti (Bertok in Puklavec 2010, str. 41).



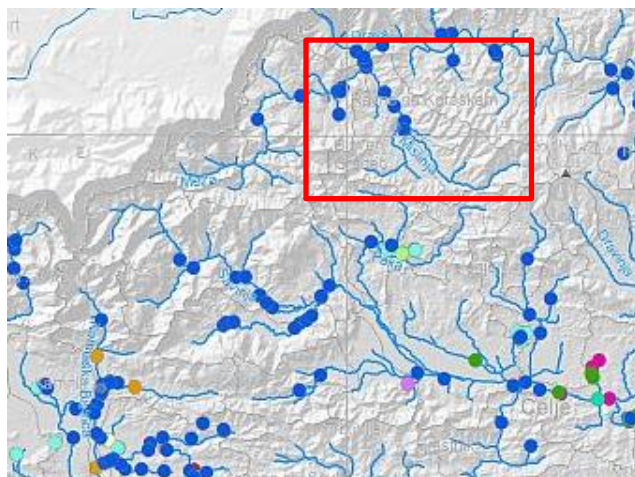
Slika 28: Šarenka
Vir: RD – Mozirje. [Online]. Citirano 2.1.2013. Dostopno na naslovu: http://www.rd-mozirje.si/highslide/images/sarenka_v.jpg.

Šarenka se v reki Mislinji nahaja na naslednjih lokacijah:

- Barbara; Troblje; Slovenj Gradec,
- izliv Mislinje,
- Mislinja; Slovenj Gradec,
- Mislinja; most Šmartno, most Bukovska vas in

- Mislinja; most Bukovska vas, izliv v Mežo (osebni stik, 17.2.2012).

Na sliki spodaj so z modrim krogom označene lokacije obremenitve reke Mislinje s tujerodno vrsto ameriške postrvi oz. šarenke.



Slika 29: Obremenitev reke Mislinja in njenih pritokov s tujerodno vrsto ameriška postrv
Vir: Ministrstvo za okolje in prostor. [Online]. Citirano: 18.12.2012). Dostopno na naslovu:
http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/vode/nuv/39_bioloske_obremenitve.jpg.

Ameriška postrv je najbolj pogosta in razširjena tujerodna vrsta ribe v Sloveniji, saj zaseda več kot 51 % ozemlja (Šumer, Povž, Seliškar 2003 v Povž 2006). V Sloveniji je ameriška postrv izredno uspešna vrsta, v večini slovenskih rek tako donavskega kot jadranskega povodja se uspešno razmnožuje in je uspešen tekmelec za hrano in prostor, zaradi česar jo označujemo kot invazivno tujerodno vrsto (Povž 2006, str. 418). Ameriška postrv je konkurent predvsem lipanu, pa tudi potočni postrvi, ker naseljuje isti življenjski prostor ter ima podobne prehrambne navade. Ameriška postrv je plenilec, ki se hrani z zarodom ter tudi manjšimi ribami in tako negativno vpliva na prisotno ihtiocenozo (Povž in ostali 2003, str. 20).

5. STANJE ONESNAŽENOSTI REKE MISLINJE

5.1. NAČIN OCENJEVANJA REK

Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO) izvaja monitoring kakovosti rek na podlagi zakonskih določil Zakona o vodah, Zakona o varstvu okolja in ostalih podzakonskih aktih. Smernice za urejanje vodne politike pa predstavlja Direktiva 2000/60/ES (direktiva o vodah) Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23.10.2000. Cilj direktive o vodah je doseči dobro ekološko in kemijsko stanje vseh vodnih teles površinskih voda v državah članicah. Članice torej morajo varovati, izboljševati in obnovljati vse vodna telesa površinskih vod. V Sloveniji poteka program spremljanja vodnih teles v skladu z zahtevami direktive o vodah od leta 2007 dalje. Z uvedbo direktive so se spremenili kriteriji in način ocenjevanja stanja rek, zato sedanji rezultati niso primerljivi s tistimi pred letom 2006 (Cvitanič 2012, str. 1).

5.1.1. OCENA KAKOVOSTNEGA STANJA REK PRED LETOM 2006

V Sloveniji poteka monitoring kakovosti rek že od leta 1965. Program monitoringa zajema osnovne fizikalne in kemijske analize, analize težkih kovin v vodi, suspendiranih delcih in sedimentih, analizirajo se tudi organske spojine v vodi (fenoli, policiklični aromatski ogljikovodiki, pesticidi, poliklorirani bifenili, posnetek GC/MS,...) ter bakteriološke in saprobiološke analize (Bat in ostali 2003, str. 31).

V letih od 1996 do 2005 se je kakovost površinskih vodotokov ocenjevala po sarprobnem sistemu, na osnovi bioloških analiz fitobentosa in bentoških nevretenčarjev. To je pokazalo predvsem vplive organskih obremenitev v vodah (Ambrožič in ostali 2008, str. 13).

Površinske vode so bile na podlagi fizikalno kemijskih in bakterioloških parametrov razdeljene v štiri razrede. V prvem razredu se nahajajo najbolj kakovostne vode, v četrtem pa najbolj slabe. Vodotok se v določen kakovostni razred uvrsti na podlagi izmerjenih vrednosti KPK, BPK5, dušikovih in fosforjevih spojin, težkih kovin, neraztopljenih snovi ter vrednosti bakterioloških parametrov.

Na podlagi indikatorskih vrst in za posamezne saprobne stopnje značilnih življenjskih združb pa se pridobi popolnejša ocena kakovosti vodotoka (Gorišek in ostali 2002, str. 12).

Preglednica 20 prikazuje kakovostne razrede in opis vodotokov.

Preglednica 20: Kakovostni razredi

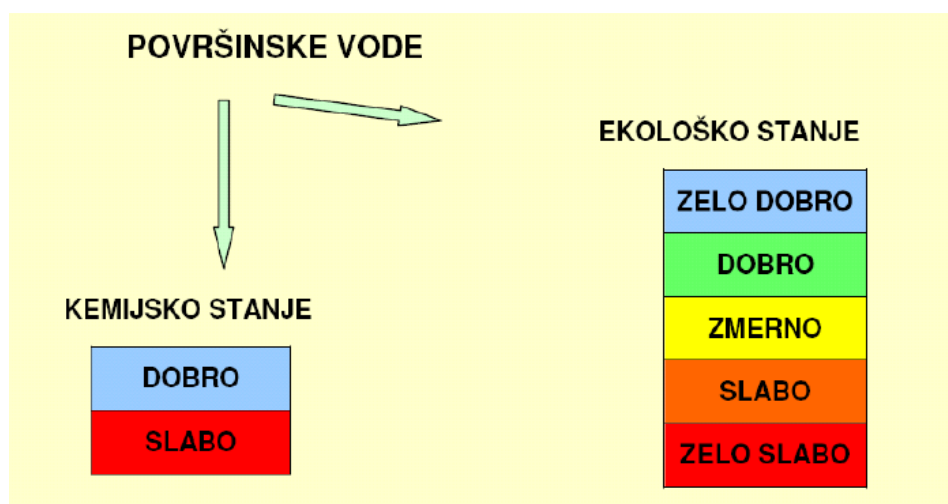
Kakovostni razred	Opis kakovosti vodotoka
1	neobremenjen do malo obremenjen
1-2	malo obremenjen
2	zmerno obremenjen
2-3	kritično obremenjen
3	močno onesnažen
3-4	zelo močno onesnažene
4	prekomerno onesnažen

Vri: Ambrožič in ostali 2008, str. 22.

Zaradi zmanjšanja izpustov odpadnih vod in naprednih sistemov za čiščenje odpadnih vod se je kakovost rek v Sloveniji počasi izboljševala. V letu 2000 je bilo v razrede s slabim kakovostnim stanjem (razred 3) uvrščenih 20 % merilnih mest. Delež površinskih vodotokov, ki so spadali v četrti razred, je zadnjih nekaj let ostajalo enako in je znašalo 5 % (Bat in ostali 2003, str. 35 – 36).

5.1.2. OCENA KAKOVOSTNEGA STANJA PO LETU 2006

Kemijsko stanje se deli v dva razreda: dobro in slabo. Ekološko stanje se deli v pet kakovostnih razredov: zelo dobro, dobro, zmerno, slabo in zelo slabo (Ambrožič in ostali 2010, str. 5).



Slika 30: Način ocenjevanja stanja rek
Vir: Cvitanič in Rotar 2010, str. 5.

5.1.2.1. Kemijsko stanje

Ocena kemijskega stanja predstavlja obremenjenost rek s prednostnimi snovmi, za katere so na območju Evropske skupnosti postavljeni enotni okoljski standardi kakovosti. V reke se odvaja veliko število kemikalij, od katerih jih je bilo 33 označenih kot prednostnih. Te snovi so bile izbrane na podlagi njihove razširjenosti in ugotovljenih povišanih koncentracij. Od teh 33 snovi pa je bilo 13 snovi zaradi njihovih lastnosti (kot so visoka obstojnost, bioakumulacija in strupenost) označenih kot prednostno nevarne snovi. Države članice morajo z določenimi ukrepi zagotoviti zmanjšanje in prenehanje onesnaževanja s temi snovmi (Cvitanič in ostali 2012, str. 2).

Pri letnih ocenah kemijskega stanja rek je podana tudi raven zaupanja ocene, ki je razdeljena v tri razrede: visoka, srednja in nizka. Visoka raven zaupanja pomeni, da je ocena stanja zanesljiva, srednja in nizka raven zaupanja pa kažeta na to, da bodo za dokončno potrditev ocene stanja potrebne še dodatne meritve (Cvitanič in ostali 2012, str. 4).

5.1.2.2. Ekološko stanje

Po definiciji direktive o vodah je ekološko stanje izraz kakovosti strukture in delovanja vodnih ekosistemov, povezanih s površinskimi vodami. Kriterije za določanje ekološkega stanja vodnih teles površinskih voda urejata Uredba o stanju površinskih voda (Ur.l. RS, št. 14/2009, 98/2010) in Pravilnik o monitoringu stanja površinskih voda (Ur.l. RS, št. 10/2009, 81/2011). Ocenjevanje vodotokov poteka na podlagi:

- bioloških elementov kakovosti: bentološki nevretenčarji, fitobentos in makrofiti,
- kemijskih in fizikalno kemijskih elementov, ki podpirajo biološke elemente kakovosti (to so splošni fizikalno kemijski elementi, posebna onesnaževala, itd.) in
- hidromorfoloških elementov, ki podpirajo biološke elemente kakovosti (Cvitanič in ostali 2012, str. 12).

Ocena ekološkega stanja vodotokov predstavlja spremembo vrednosti elementov glede na referenčno stanje. Referenčno stanje pomeni stanje vodotoka popolnoma ali skoraj brez človekovega vpliva (Cvitanič in ostali 2012, str. 12).

5.2. STANJE REKE MISLINJE

Zaradi spremenjenega načina ocenjevanja kakovostnega stanja površinskih vodotokov so podatki za lažjo primerjavo razvrščeni glede na način ocenjevanja, ki je bil pred letom 2006 in način, ki je v uporabi po letu 2006.

5.2.1. STANJE PRED LETOM 2006

Pred letom 2006 so površinske vodotoke uvrščali v kakovostne razrede in jih ocenjevali glede na

kemijsko stanje.

5.2.1.1. Uvrstitev v kakovostne razrede

V preglednici 21 so navedeni kakovostni razredi reke Mislinje od leta 1990 do 2003.

Preglednica 21: Uvrstitev reke Mislinje v kakovostne razrede od leta 1989 do 2003, kontrolno mesto Otiški vrh

Leto	1990	1991	1992	1993
Razred	2 - 3	2 - 3	2 - 3	2 – (3)
Leto	1995	1996	1997	1998
Razred	3	3	(2) - 3	(2) - 3
Leto	2000	2001	2002	2003
Razred	(2) - 3	(2) - 3	2 - 3	2 - 3

Vir: ga. Dobnikar Tehovnik, ARSO, osebni stik, 19.9.2012.

Iz preglednice 21 je razvidno, da je bila reka Mislinja v letih od 1990 do 2003 uvrščena v razred kritično obremenjenih vodotokov, izjema sta leti 1995 in 1996, ko pa je bila reka Mislinja uvrščena v kategorijo močno onesnaženih vodotokov.

5.2.1.2. Kemijsko stanje

V preglednici 22 je navedena ocena kemijskega stanja reke Mislinje od leta 2002 do 2005.

Preglednica 22: Ocena kemijskega stanja reke Mislinje, merilno mesto Otiški vrh

Leto	2002	2003	2004	2005
Ocena	dobro	dobro	dobro	dobro

Vir: ARSO. [Online]. Citirano: 20.11.2012. Dostopno na naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/reke/arhiv-vodotoki.html>.

Preglednica 22 kaže, da je bilo kemijsko stanje reke Mislinje od leta 2002 pa do leta 2005 dobro.

5.2.2. STANJE PO LETU 2006

Po letu 2006 pa se površinski vodotoki ocenjujejo glede na ekološko in kemijsko stanje.

5.2.2.1. Ekološko stanje

Preglednica 23 prikazuje ekološko stanje reke Mislinje in raven zaupanja med leti 2006 in 2008.

Preglednica 23: Razvrstitev v ekološke razrede in ravni zaupanja med leti 2006 in 2008, merilno mesto Otiški vrh

VT Mislinja povirje – Slovenj Gradec	Ekološki razred	dobro
	Raven zaupanja	nizka
VT Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh	Ekološki razred	zmerno
	Raven zaupanja	nizka

Vir: ARSO. [Online]. Citirano: 20.11.2012. Dostopno na naslovu: http://www.arso.gov.si/vode/reke/ocena%20stanja/ES_2006_2008_tabela.pdf.

Iz preglednice 23 lahko vidimo, da je ekološko stanje na odseku Mislinja povirje – Slovenj Gradec dobro. Na odseku od Slovenj Gradca pa do izliva v Mežo pa je ekološko stanje reke zmerno.

V preglednici 24 vidimo razrede ekološkega stanja po modulih za leto 2009 in 2010.

Preglednica 24: Razredi ekološkega stanja po modulih za leto 2009 in 2010, merilno mesto Otiški vrh

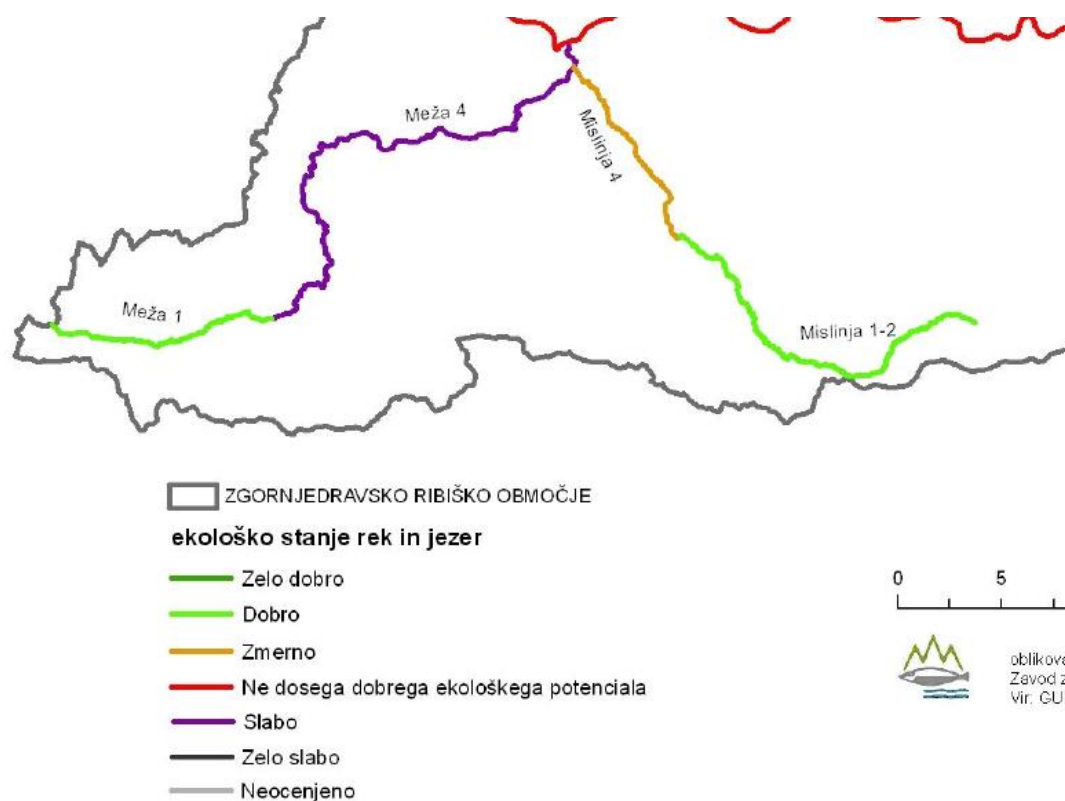
Leto	Saprobnost			Trofičnost		Hidromorfološka spremenjenost	Posebna onesnaževala
	Bentoški nevretenčarji	Fitobentos in	BPK ₅	Fitobentos in	NO ₃	Bentoški nevretenčarji	

		makrofiti		makrofiti			
2009	dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zmerno	zmerno	dobro
2010	dobro	zelo dobro	dobro	zelo dobro	zmerno	slabo	dobro

Vir: Cvitanič 2012, str. 15 in 18.

Iz preglednice 24 je razvidno, da je v letih 2009 in 2010 parameter bentoški vretenčarji kazal na zmerno oz. slabo stanje glede na modul hidromorfološka spremenjenost.

Slika 31 prikazuje ekološko stanje reke Mislinje od izvira pa do izliva v reko Mežo.



Slika 31: Ekološko stanje reke Mislinje leta 2008

Vir: Bertok in Puklavec 2010, str. 12.

5.2.2.1. Kemijsko stanje

V preglednici 25 je navedeno kemijsko stanje reke Mislinje za leta od 2007 do 2010.

Preglednica 25: Kemijsko stanje reke Mislinje na odseku Slovenj Gradec – Otiški vrh, merilno mesto Otiški vrh

Leto	Kemijsko stanje	Raven zaupanja ocene
2007	dobro	srednja
2008	dobro	visoka
2009	dobro	visoka
2010	dobro	srednja

Vir: Cvitanič 2012, str. 7 in 10.

Preglednica 25 kaže, da je bilo kemijsko stanje reke Mislinje od leta 2007 pa do 2010 dobro. Raven zaupanja ocene leta 2007 in 2010 je srednja, leta 2008 in 2009 pa visoka.

6. UKREPI ZA IZOLJŠANJE STANJA REKE MISLINJE

Ukrepi za izboljšanje stanja reke Mislinje so razdeljeni v tri skupine: ukrepi za zmanjšanje onesnaževanja, ukrepi za zmanjšanje hidromorfoloških obremenitev ter ukrepi, ki se nanašajo na tujerodne vrste rib.

6.1. ONESNAŽENJE

6.1.1. IZGRADNJA KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV IN KANALIZACIJSKEGA OMREŽJA

Operativni program odvajanja in čiščenja komunalne odpadne vode za obdobje 2005 – 2017 predvideva izgradnjo kanalizacijskih sistemov in komunalnih čistilnih naprav. Za komunalne odpadne vode je določeno, da se morajo te pred izpustom v okolje sekundarno prečistiti na komunalnih čistilnih napravah. Za komunalne čistilne naprave, ki presegajo 10.000 PE, pa je predvidena tudi terciarna stopnja čiščenja. Terciarna stopnja čiščenja je predvidena tudi za komunalne čistilne naprave, ki presegajo 2.000 PE in se nahajajo v občutljivih območjih. Delež prebivalcev, ki so priključeni na kanalizacijski sistem in stopnja čiščenja komunalne odpadne vode sta odvisna od velikosti naselja, gostote poselitve in občutljivosti območja.

Mejne vrednosti parametrov odpadne vode na iztoku komunalne čistilne naprave morajo ustrezati vsem zahtevam, ki so določene glede na zmogljivost čistilne naprave in stopnje čiščenja. Če pa je kanalizacijski sistem mešan, pa je potrebno zagotoviti razbremenjevanje čistilnih naprav in preprečevanje posledic onesnaženja, ki nastanejo v prvem valu po močnejših padavinah (Medmrežje 11). Gradnja čistilnih naprav bi bila potrebna predvsem na pritoku Suhodolnica v Podgorju.

6.1.2. IZGRADNJA MALIH KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV OZ. NEPREPUSTNIH GREZNIC

Na območjih z manj kot 2.000 PE se predvideva izgradnja komunalnih čistilnih naprav in kanalizacijskega omrežja. Na območjih, na katerih ni predvidena opremljenost z javno kanalizacijo, morajo lastniki stavb do leta 2015 (2017) sami zagotoviti čiščenje odpadnih vod na malih komunalnih čistilnih napravah ali zbiranje odpadnih vod v nepretočnih greznicah. V primeru, da to ni možno, pa odvajanje in čiščenje komunalnih vod zagotavlja javna služba. Odvoz blata se izvaja najmanj vsaka 4 leta in ga izvaja javna služba za odvajanje komunalnih vod, ki mora voditi tudi evidenco. Pomembno je tudi redno vzdrževanje obstoječe infrastrukture.

Komunalna odpadna voda se lahko zbira le v nepretočnih greznicah v skladu z predpisom, ki ureja emisijo snovi in toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in kanalizacijo, in le na tistih območjih, kjer čiščenje odpadne vode v malih komunalnih čistilnih napravah ni tehnično izvedljivo zaradi prepovedi odvajanja odpadne vode v vode ali zaradi posebnih razmer, ki lahko negativno vplivajo na delovanje male čistilne naprave, kot so posebne geografske razmere ali nestalno naseljene stavbe (Medmrežje 12). Izgradnja malih komunalnih čistilnih naprav oz. neprepustnih greznic je potrebna na območjih, kjer je gradnja kanalizacijskega sistema težje izvedljiva, to pa so predvsem hribovska naselja oz. samotne kmetije v vseh treh občinah v povodju reke Mislinje.

6.1.3. UKREPI S PODROČJA RABE KEMIKAJIJ IN BIOCIDOV

Ukrepi s področja rabe kemikalij in biocidov urejajo uvajanje, uporabo in nadziranje biocidnih proizvodov in drugih kemikalij (Medmrežje 13). Ukrep se nanaša na celotno povodje reke Mislinje.

6.1.4. NADGRADNJA SISTEMA ZA SPREMLJANJE IN ANALIZIRANJE STANJA VODNEGA OKOLJA V SLOVENIJI V OKVIRU PROJEKTA BOBER

Projekt BOBER (kratica Boljše Opazovanje za Boljše Ekološke Rešitve) vsebuje štiri vsebine, od tega naslednjo, ki se nanaša na stanje površinskih vod:

- nadgradnja merilne mreže za spremljanje stanja površinskih vod (Medmrežje 14).

Merilne naprave za spremljanje stanja površinskih vod bi se morale postaviti v Mislinjskem jarku, da bi se lahko primerjali rezultati na izviru in vzdolž toka reke Mislinje ter in na njenih večjih pritokih.

6.1.5. DOLOČILA, VEZANA NA IZVAJANJE RIBIŠKE IN RIBOGOJSKE PRAKSE

Ta ukrep predvideva omejevanje ali prepoved hranjenja oz. poribljavanja rib pri ribolovu. S Pravilnikom o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o ribolovnem režimu v ribolovnih vodah (Uradni list RS, št. 75/10) se je poribljavanje oz. krmljenje rib pri ribolovu omeji na 5 kg na ribolovni dan. Strožje omejitve ali prepoved krmljenja se po Pravilniku predpiše v Ribiškogojitvenih načrtih. Omejevanje in kontrola rib pri ribolovu je pomembno v stoječih vodah, kjer je dotok sveže vode manjši, da ne prihaja do eutrofikacije. Pomembna je tudi kontrola izvajanja ribolova (Medmrežje 15). Ukrep velja za celotno povodje reke Mislinje.

6.1.6. OBDELAVA BLATA IZ KOMUNALNIH ČISTILNIH NAPRAV

Blato iz čistilnih naprav je potrebno obdelati v primernih napravah, predvsem v regijskih centrih za ravnanje z odpadki v takih količinah in predvsem tistih blat, ki niso onesnažena ali so manj onesnažena s težkimi kovinami. Potrebno je zagotoviti tudi zadostne kapacitete za termično obdelavo odpadkov. Operativni program odvajanja in čiščenja odpadnih in padavinskih voda določa, da se blato iz čistilnih naprav, kjer ni možnosti za vnos blata v tla, sežiga. Med prednostna območja za sežig blata so uvrščena tista urbana območja, kjer ni drugih možnosti za uporabo blata. Predvidena je izgradnja enega do dveh objektov za energetske obdelavo oz. sežig odpadkov in blata iz čistilnih naprav. Upravljalci čistilnih naprav, katerih zmogljivost je pod 500 PE, pa morajo Ministrstvu za okolje in prostor o uporabi obdelanega blata v kmetijstvu pošiljati letna poročila (Medmrežje 16). Ukrep velja za upravljalce čistilnih naprav Mislinja, Slovenj Gradec in Libeliče, torej za Javno podjetje Komunala Slovenj Gradec in Javno komunalno podjetje Dravograd.

6.1.7. UKREPI PREDPISANI Z UREDBO O VARSTVU VODA PRED ONESNAŽEVANJEM Z NITRATI IZ KMETIJSKIH VIROV

Ukrepi za varovanje površinskih voda v skladu z Uredbo o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Ur. L. 113/2009) so naslednji:

- gnojenje z gnojevko in gnojnico je na zemljiščih brez zelene odeje prepovedano od 15. novembra do 15. februarja, razen izjem,
- gnojenje z gnojevko in gnojnico je na zemljiščih z zeleno odejo prepovedano od 1. decembra do 15. januarja, razen izjem,
- gnojenje z mineralnimi gnojili, ki vsebujejo dušik, je prepovedano od 15. novembra do 15. februarja, razen izjem,
- gnojenje z gnojevko, gnojnico in mineralnimi gnojili je prepovedano na poplavljenih tleh, na tleh, nasičenih z vodo, na tleh, prekritih s snežno odejo, in na zamrznjenih tleh,
- na kmetijskih zemljiščih, ki so na strmih zemljiščih in obstaja nevarnost odtekanja gnojevke in gnojnice v površinske vode, je treba odmerke gnojevke in gnojnice razdeliti v več delov tako, da posamezni odmerek ne presega 80 kg N/ha,
- na njivah, ki so na strmih zemljiščih, nagnjenih k površinskim vodam, pri poljščinah s počasnim spomladanskim razvojem ob gnojenju z gnojevko, gnojnico ali mineralnimi dušikovimi gnojili zagotoviti določene ukrepe, ki preprečujejo odtekanje,
- vnos gnojil v tla ali na tla je prepovedan na kmetijskih zemljiščih v zaraščanju ter na nerodovitnih in vodnih zemljiščih,
- vnos gnojil v tla ali na tla je prepovedan na gozdnih zemljiščih, razen izjem,
- živinska gnojila je treba skladiščiti v zbiralnikih gnojnice ali gnojevke oziroma na gnojiščih ali drugih vodotesnih objektih tako, da je preprečeno izlivanje, izpiranje ali odtekanje izcedkov v površinske ali podzemne vode ali v okolje,
- začasno shranjevanje uležanega hlevskega gnoja mora biti od tekočih ali stoječih vod oddaljeno najmanj 25 m,
- na vodovarstvenih območjih je prepovedano začasno shranjevanje uležanega hlevskega gnoja,
- v skladu z zakonom, ki ureja vode, gradnja zbiralnikov gnojnice ali gnojevke ali gnojišč ali drugih vodotesnih objektov, namenjenih skladiščenju živinskih gnojil, na priobalnih zemljiščih ni dovoljena,
- mineralna in organska gnojila morajo biti po površini, ki se jo gnoji, enakomerno raztrošena, pri prevozu in gnojenju je treba preprečiti nenadzorovan raztros gnojil in gnojenje izven predvidenega območja gnojenja in
- za zagotovitev višje ravni varstva voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov se na

kmetijskih gospodarstvih priporoča izvajanje dejavnosti v skladu s priporočili, ki jih ministrstvo, pristojno za okolje, in ministrstvo, pristojno za kmetijstvo, objavita na svojih spletnih straneh (Medmrežje 17).

Ukrep velja za celotno območje v povodju reke Mislinje, to pomeni vse od izvira pa do izliva v reko Mežo, razen ob vstopu v mesto Slovenj Gradec in ob vstopu v naselje Otiški vrh do izliva v reko Mežo, saj na teh območjih struga poteka skozi urbani del in tam ni kmetijskih površin.

6.1.8. UKREPI S PODROČJA VAROVANJA VODA PRED ONESNAŽEVANJEM S FITOFARMACEVTSKIMI SREDSTVI

Ukrepi urejajo uporabo fitofarmaceutskih sredstev. Pri tem je predpisano, da:

- mora uporabnik poskrbeti, da fitofarmaceutsko sredstvo ne pride v neposreden stik s človekom in da ne pride do zanašanja v vode,
- pri čiščenju naprav, s katerimi se nanašajo fitofarmaceutska sredstva, je prepovedano točkovno izpuščanje vode in
- tretiranje in pripravljanje škropilne mešanice ter spiranje naprav za nanašanje fitofarmaceutskih sredstev ni dovoljeno v neposredni bližini izvirov, vodotokov, jezer, drugih voda in objektov za preskrbo s pitno vodo (Medmrežje 18).

Ukrep velja za celotno območje povodja reke Mislinje, saj se obdelovalne površine nahajajo po celotni dolžini toka reke.

6.1.9. UKREPI S PODROČJA VAROVANJA VODA PRED ONESNAŽEVANJEM S HRANILI IN FFS

Ukrep prepoveduje gnojenje in/ali uporabo sredstev za varstvo rastlin na priobalnih zemljiščih v tlorisni višini 15 m od meje brega voda 1. reda in 5 m od meje brega voda 2. reda (Medmrežje 19). Ukrep velja za vse obdelovalne površine v neposredni bližini struge reke.

6.2. HIDROLOŠKE IN MORFOLOŠKE OBREMENTIVNE

6.2.1. UREJANJE VODA IN VODNE INFRASTRUKTURE NA POREČJU DRAVE

Med naborom ukrepov urejanja najdemo tudi poseben ukrep za porečje reke Drave, in sicer zagotovitev poplavne varnosti na porečju Meže z Mislinjo. Ukrep predvideva:

- ureditev Mislinje v Otiškem vrhu, kar pomeni, da se bo zagotovila poplavna varnost na odseku Mislinje od sotočja z Mežo do mostu na glavni cesti Dravograd – Sl. Gradec,
- ureditev Suhodolnice s Homšnico v Slovenj Gradcu, kar pomeni poglobitev struge Suhodolnice in enostranska razširitev od sotočja z Mislinjo do mostu v Starem trgu – II. faza in
- ureditev povirja Mislinje, kar vključuje sanacijo obstoječe vodne infrastrukture v občini Mislinja, ustrezno ureditev naravnih strug in protierozijski ukrepi v zaledju hudournikov (Medmrežje 20).

V tem ukrepu so zapisne tudi usmeritve za zagotovitev poplavne varnosti na porečju Drave:

1. Vodna infrastruktura mora biti izvedena ali sanirana tako, da ne povečuje ekomorfološke obremenjenosti teles do te stopnje, da ne vpliva na poslabšanje stanja določenega vodnega telesa in da nima neugodnih vplivov na ugodno ohranitveno stanje vrst in HT varovanih območij, na biotsko raznovrstnost in naravne vrednote.
2. Gradnja vodnih objektov naj bo čim bolj sonaravna. Za gradnjo vodnih objektov, kot so fašine, kašte, skalometi, kamnometi, vrbovi popleti, plotovi, grmovni popleti, vrbovi podtaknjenci, itd, se uporabi sonaravni načini gradnje, s katerim se ohranjajo habitati zavarovanih vrst, togi zidovi pa naj se uporabijo le določenih primerih. Kjer to dopušča prostor, naj bodo nasipi na eni strani širši zaradi tega, da se na njih zasadi avtohtona krajevno značilna vegetacija, da bodo še vedno primerni za živalske in rastlinske vrste. Vzдолžni potek nasipa naj bo prilagojen obstoječim habitatom v pokrajini in naj bo na mestih odmaknjen od vodotoka (če je možno). Sanacija obstoječih zidov in nasipov naj bo izvedena v največ obstoječem obsegu, razen v določenih primerih. Sanacija naj vključuje tudi zasaditev z avtohtono krajevno značilno vegetacijo, vsaj v peti nasipa ali ob vznožju zidu. Če se z gradnjo nasipov med seboj loči varovane vodne in mokrotne površine, je potrebno zagotoviti nadomestne habitate.
3. Pri umeščanju suhih zadrževalnikov v prostor naj se obstoječi habitati uredijo tako, da bodo še vedno primerni za prisotne živalske in rastlinske vrste ter habitatne tipe.
4. Prečne stabilizacijske zgradbe (pragovi) naj bodo nizke oz. funkcionalno prilagojene prehodu

zavarovanih vrst. Prečne zgradbe naj bodo grajene iz sonaravnih materialov oz. če se betoniranju ne da izogniti, naj bo le to izvedeno v kombinaciji z naravnimi materiali (npr. les, kamenje, itd.). Jezovi in pregrade naj bodo sanirani tako, da ne vplivajo negativno na ugodno ohranitveno stanje vrst in HT varovanih območij, na biotsko raznovrstnost in naravne vrednote in največ v obstoječem ali v manjšem obsegu. Kjer jezovi in podobne vodne zgradbe prekinejo longitudinalno povezavo habitatov, naj se zagotovi funkcionalen prehod vodnih organizmov.

5. Potencialne gradbene posege je potrebno izvesti na način, da bo izguba tal (glede na površino) čim manjša. Prst, ki se bo zaradi izvedbe odstranila, je potrebno uporabiti za vzpostavitev kmetijskih zemljišč v suhih zadrževalnikih, na nasipih in podobno, ali za izboljšanje kakovosti bližnjih, že obstoječih kmetijskih zemljišč, vendar le na območjih, kjer to ne vpliva na ohranjanje ugodnega ohranitvenega stanja vrst in varovanih območij, biotske raznovrstnosti in naravnih vrednot. Po izvedbi temeljnih ukrepov je potrebno zagotoviti primerno kmetijsko obdelavo vseh možnih kmetijskih zemljišč v suhih zadrževalnikih, na nasipih in podobno, kjer je to skladno s funkcijo zadrževalnika, nasipov in drugih protipoplavnih ureditev. Prav tako je potrebno krono nasipa izkoristiti za vzpostavitev dostopnih in transportnih poti, ki bodo izboljšale dostopnost kmetijskih zemljišč, kjer je to mogoče in je skladno s funkcijo nasipa. Primarna uporaba dostopnih in transportnih poti na nasipih služi obratovanju in vzdrževanju vodnih objektov in vodne infrastrukture.
6. Gradnja ali sanacija mostov naj se izvaja na način, da se zagotovi longitudinalna povezava habitatov in funkcionalna prehodnost za vodne in obvodne organizme in vključi tudi zasaditve avtohtone krajevno značilne vegetacije na brežinah. Utrditve brežin se izvedejo praviloma sonaravno in le v obsegu, ki je nujno potreben.
7. Prestavljena struga naj se uredi tako, da bo nudila nadomestne habitate za skupine organizmov, ki so značilni za ekološki tip vodotoka ter zagotavljala ugodno ohranitveno stanje vrst in HT varovanih območij, ohranjanje biotske raznovrstnosti in naravnih vrednot.
8. Posegi v strugo (npr. razširjena struga, navezava podslapja prelivnega objekta na obstoječo strugo, poglobitev struge, nova struga, itd.) naj se izvedejo sonaravno in tako, da se v največji možni meri ohranjajo strukturne in funkcionalne lastnosti vodotoka oziroma tako, da se zagotavlja ugodno ohranitveno stanje vrst in HT varovanih območij in ohranjanje biotske raznovrstnosti in naravnih vrednot. Uporablja naj se naravne materiale (les in kamen), omogoča naj se zaraščanje brežin z avtohtono krajevno značilno vegetacijo. Na mestih, kjer je potrebno odstranjevanje vegetacije, naj se ne izvede popolnega poseka, ampak naj se vegetacijo le redči. Potrebno je zagotoviti naravno hidrološko dinamiko v vodnem ekosistemu, posebej za zavarovane vrste in habitatne tipe v vodnem telesu. Pri posegih v rečno dno naj se ohranja struktura dna, ki je podobna naravni.
9. Zasaditev obrežne vegetacije naj poteka z avtohtono vegetacijo značilno za določen odsek reke. Odstranjevanje zarasti naj poteka v čim manjšem obsegu in na način, da se ohranja zveznost obvodne vegetacije, kjer je to potrebno zaradi ohranjanja ugodnega ohranitvenega stanja vrst in HT varovanih območij, biotske raznovrstnosti in naravnih vrednot.
10. Zmanjšati je treba vidnost posegov iz poselitvenih območij in pomembnejših razglednih točk. Zasaditi je treba le avtohtono krajevno značilno vegetacijo. Predvideti je treba ustrezno oblikovanje brežin, obrežnih zidov in nasipov ter njihovo umestitev v prostor (prilagajanje obstoječim naravnim danostim). Sonaravne ureditve struge - oblikovanje vzdolžnega in prečnega prereza je treba v največji možni meri prilagajati naravnim danostim prostora in ohranjati nizkovodne razmere (brzice, tolmoni, rokavi) (Medmrežje 20).

6.2.2. PRESOJA VPLIVOV NA OKOLJE

Obvezna izvedba upravnega postopka presoje vplivov na okolje bi bila potrebna za vse predpisane posege. Kateri pa so ti posegi, pa je zapisano v Uredbi o vrstah posegov v okolje, za katere je obvezna presoja vplivov na okolje (Uradni list RS, št. 66/96, 12/00, 83/02, 78/06) (Medmrežje 21). Ukrep velja za celotno območje Slovenije, torej tudi za reko Mislinjo.

6.2.3. UKREPI PREDPISANI Z ZAKONOM O SLADKOVODNEM RIBIŠTVU

Tu so vključene naloge v zvezi z ohranjanjem ugodnega stanja rib in doseganja dobrega ekološkega stanja. Gradnje objektov na vodnih zemljiščih se izvajajo po predhodni pridobitvi soglasja Zavoda za ribištvo Slovenije. Zagotoviti se morajo ustrezni prehodi za ribe ter funkcionalnost teh prehodov (Medmrežje 22). Ukrep velja za celotno območje toka reke Mislinje.

6.2.4. UKREPI PREDPISANI Z ZAKONOM O VODAH

V sklopu ukrepov so tudi ukrepi, ki jih natančneje predpisuje Zakon o vodah (Medmrežje 23). Zakon o vodah torej predpisuje pogoje, omejitve in ukrepe, ki se nanašajo na:

- posege in dejavnosti v vodna, priobalna ter druga zemljišča: rabo in poseg v vsa vodnega območja je treba programirati in izvajati tako, da se stanje ne poslabša. Vsakdo je dolžen varovati kakovost in količino voda in jo uporabljati tako, da čim manj vpliva na naravno ravnovesje vodnih in obvodnih ekosistemov,
- odvzemanje naplavin: odvzemanje naplavin je dovoljeno le v obsegu in na način, ki bistveno ne spreminja naravnih procesov, ne ruši naravnega ravnovesja vodnih in obvodnih ekosistemov ali ne pospešuje škodljivega delovanja voda,
- posege in dejavnosti na poplavnem območju: na poplavnem območju so prepovedane vse dejavnosti in vsi posegi v prostor, ki imajo lahko ob poplavi škodljiv vpliv na vode, vodna ali priobalna zemljišča ali povečujejo poplavno ogroženost območja, razen izjem,
- izboljšanje hidromorfološkega stanja površinskih voda: obsega obnovo in ponovno vzpostavitev strukture in oblike vodnega telesa, ki vplivajo na samodejno izboljšanje njihovega kemijskega in ekološkega stanja,
- postopek pridobitve vodnega soglasja: vodno soglasje izda ministrstvo in tudi določi vso potrebno dokumentacijo za pridobitev tega soglasja,
- posege v prostor, ki lahko vplivajo na vodni režim ali stanje voda: na vodnem in priobalnem zemljišču so prepovedane dejavnosti in posegi v prostor, ki bi lahko ogrozili stabilnost vodnih ali priobalnih zemljišč, zmanjševali varnost pred škodljivim delovanjem voda, ovirali normalen pretok vode, plavin in plavja in onemogočili obstoj in razmnoževanje vodnih in obvodnih organizmov,
- področje ohranjanja in uravnavanja vodnih količin: obsega izvajanje ukrepov, da se zagotovi količinska, časovna in prostorska razporeditev vode, ki je potrebna za oskrbo prebivalstva s pitno vodo, obstoj vodnih in obvodnih ekosistemov in za izvajanje vodnih pravic,
- urejanje voda: obsega skrb za ohranjanje in uravnavanje vodnih količin, varstvo pred škodljivim delovanjem voda, vzdrževanje vodnih in priobalnih zemljišč, skrb za hidromorfološko stanje vodnega režima in
- intervencijo v primeru škodljivega delovanja voda: obsega izvajanje ukrepov, s katerimi se zmanjšuje ali preprečuje ogroženost pred škodljivim delovanjem voda in odpravlja posledice njihovega škodljivega delovanja (Medmrežje 24).

Ukrep velja za vsa območja vzdolž povodja reke Mislinje.

6.2.5. UKREPI PREDPISANI Z ZAKONOM O DIVJADI IN LOVSTVU

Zakon o divjadi in lovstvu (Uradni list RS, št. 16/04, 120/06 odl.US: U-I-98/04 in 17/08) predpisuje pogoje, prepovedi in omejitve glede urejanja in osuševanja vodotokov:

- pri urejanju vodotokov je potrebno ohraniti posamezne dele odsekov struge, rastoče drevje ter grmovje na bregovih vodotokov oz. z saditvijo drevesnih in grmovnih vrst zagotoviti nepretrgano zarast vsaj enega od obeh bregov struge,
- z regulacijo vodotokov ali osuševanjem zemljišč ni dovoljeno uničevati močvirij ali vlažnih biotopov,
- če se zemljišče osušuje, je pri tem potrebno vsaj petino površine ohraniti v prvotnem stanju in v času gnezdenja ptic je prepovedano sekati zarast ob vodnih bregovih, čistiti odvodne kanale in prazniti vodna zajetja (Medmrežje 25).

Ukrep velja za vsa območja vzdolž povodja reke Mislinje.

6.2.6. NADGRADNJA SISTEMA ZA SPREMLJANJE IN ANALIZIRANJE STANJA VODNEGA OKOLJA V SLOVENIJI V OKVIRU PROJEKTA BOBER

Podatki, ki bodo pridobljeni iz novih merilnih mest, bodo predstavljali pomembno podporo pri načrtovanju in vrednotenju učinkov ukrepov za izboljšanje oz. ohranjanje stanja voda, zaradi česar se bo izboljšalo upravljanje z vodami (Medmrežje 14). Na reki Mislinji sta dve merilni mesti, merilno mesto Otiški Vrh in merilno mesto Mala vas (Medmrežje 26). Podatkov o vzpostavitvi novih merilnih mest na reki Mislinji še ni na razpolago.

6.3. TUJERODNE VRSTE RIB

6.3.1. ZBIRANJE PODATKOV, ZGODNJE OBVEŠČANJE, OZAVEŠČANJE IN ODSTRANITEV TER NADZOR TUJERODNIH VRST

Za pravilno ukrepanje ob pojavu morebitnih novih tujerodnih vrst moramo začeti s spoznavanjem tujerodne vrste, da lahko ukrepamo. Če je vrsta neznana in o njej nimamo dovolj podatkov, je ozaveščanje neizvedljivo, zato je potrebno ob popisu novih tujerodnih vrst upoštevati korake, ki pripomorejo k bolj ali manj uspešnem nadzorovanju tujerodnih vrst.

- Zbiranje podatkov: Podatki o vrstah so večinoma pomanjkljivi. V zbiranje podatkov bi se lahko vključili tudi prostovoljci, s tem, da bi vzpostavili poseben sistem zbiranja podatkov. Za večino tujerodnih vrst so vplivi na biotsko raznovrstnost poznani iz tujine, v Sloveniji pa ustreznih študij na to temo še ni.
- Zgodnje obveščanje: zgodnje obveščanje v Sloveniji ni vzpostavljeno, kar bi bilo smiselno in nujno za vrste, ki še niso splošno razširjene. Obveščanje bi lahko vodile različne inštitucije, vendar bi bilo potrebno jasno predpisati pristojnosti in zagotoviti finančna sredstva.
- Ozaveščanje: ozaveščanje mora biti usmerjeno na ciljno skupino ljudi, ki te vrste kupuje ali prodaja. V povezavi z aktivnim ohranjanjem tujerodnih vrst je, zaradi možnih etičnih razlogov, ozaveščanje potrebno predvsem za vretenčarje.
- Odstranitev in nadzor: večina vrst je že precej razširjenih, tako da je možen le še nadzor in omejevanje širjenja vrste, za kar pa še v Sloveniji ni ustreznih predpisov. Morebitni predpisi pa bi morali urejati še pristojnosti in naloge pristojnih inštitucij (Tujerodne vrste v Sloveniji 2009, str. 55).

Ukrep velja za celotno povodje reke Mislinje.

6.3.2. ODSTRANJEVANJE TUJERODNIH VRST

V času, ko se tujerodna vrsta nahaja na majhnem območju, jo lahko poskusimo popolnoma odstraniti iz narave. Če pa se vrsta razširi v tolikšnem obsegu, da odstranitev ni več mogoča, moramo vrsto nadzorovati, kar pomeni, da jo odstranjujemo s ciljem ometi širjenje in zmanjšati negativne vplive. Ukrepe za odstranjevanje tujerodnih vrst razdelimo v tri skupine:

- Mehanično odstranjevanje: ukrepi vključujejo odstranjevanje osebkov s pobiranjem ali z lovom.
- Kemično zatiranje: ukrepi vključujejo nastavljanje strupenih pasti za vretenčarje.
- Biotično varstvo: pri ukrepih biotičnega varstva škodljive tujerodne organizme odstranjujemo z živimi organizmi, ki so njihovi sovražniki. Ker navadno tujerodne vrste v novem okolju nimajo sovražnikov, moramo za namen biotičnega varstva vnesti nov tujerodni organizem, kar predstavlja veliko dodatno tveganje, saj lahko vrsta napade tudi domorodne vrste in tako povzroči dodatno škodo. Biotično varstvo je zaradi tega strogo nadzorovano (Medmrežje 27).

Ukrep velja za območja, kjer je ugotovljena prisotnost tujerodnih vrst, torej na območju Trobelj, Slovenj Gradca, na lokaciji mosta Šmartno in mosta Bukovska vas ter na izlivu v reko Mežo.

6.3.3. PREPOVED VNOSA TUJERODNIH VRST

Ta ukrep omejuje ali prepoveduje uporabo tujerodnih vrst za potrebe gojenja ter vlaganja teh tujerodnih vrst v ribiške okoliše za potrebe ribolova. Invazivne vrste pa se z določenimi ukrepi izločijo iz ribiškega okoliša. Ministrstvo za kmetijstvo in okolje pa naselitev tujerodnih vrst dovoli v primeru, če se v postopku presoje tveganja ugotovi, da naselitev ne bo vplivala na naravno ravnovesje ali sestavo biotske raznovrstnosti (Medmrežje 28). Ukrep velja za celotno povodje reke Mislinje.

6.3.4. TEHNIČNA UREDITEV VZREJNIH OBJEKTOV

V Zakonu o sladkovodnem ribištvu (Uradni list RS, št. 61/06) je zapisano, da se ribe (razen tistih rib, ki se gojijo sonaravno), lahko gojijo samo v ribogojnicah, ki so s tehničnimi sredstvi ločena od naravnega okolja, niso pa natančno opisane tehnične karakteristike in nadzor vzrejnih objektov, zato se mora za vsako vzrejno površino posebej zbrati potrebne podatke (Medmrežje 29).

Na reki Mislinji je ena ribogojnica, podatkov o tehničnih lastnostih ribogojnice ni, zato jih je potrebno

zbrati in oceniti vplive na reko Mislinjo.

6.3.5. MONITORING VODNIH ORGANIZMOV

Monitoring vodnih organizmov za oceno ekološkega stanja rek je predpisan v Pravilniku o monitoringu stanja površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09), v Zakonu o sladkovodnem ribištvu (Uradni list RS, št. 61/06) pa je predpisan monitoring rib (Medmrežje 30).

V zakonu o sladkovodnem ribištvu je predpisano, da se:

- izvaja monitoring populacij rib in monitoring rib kot elementa ekološkega stanja voda po predpisih o varstvu okolja in vodah in določbah tega zakona,
- izvaja druge strokovne naloge po predpisih o varstvu okolja in vodah, med katere sodi predvsem priprava predloga programa monitoringa ter metodologije in načina izvajanja monitoringa rib kot elementa ekološkega stanja voda,
- izvaja druge strokovne naloge po predpisih o ohranjanju narave in določbah tega zakona in
- posreduje se podatke monitoringa rib kot elementa ekološkega stanja voda ministrstvu, pristojnemu za vode, zaradi ocenjevanja ekološkega stanja voda (Uradni list RS, št. 61/06).

V pravilniku o monitoringu stanja površinski voda je predpisano, da izvajanje monitoringa stanja površinskih voda obsega:

- vzpostavitev mreže mest vzorčenja za ugotavljanje kemijskega in ekološkega stanja vodnih teles površinskih voda,
- vzpostavitev mreže mest vzorčenja za ugotavljanje ustreznosti glede na dodatne zahteve v skladu s predpisom, ki ureja stanje površinskih voda,
- vzorčenje in analize v skladu s programom nadzornega oziroma operativnega monitoringa,
- preiskovalni monitoring in
- vodenje evidence o mestih vzorčenja za ugotavljanje kemijskega in ekološkega stanja vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, št. 10/09).

Na reki Mislinji se na merilnem mestu Mala vas in merilnem mestu Otiški vrh izvaja monitoring (Medmrežje 26). Merilno mesto bi bilo potrebno vzpostaviti še pred naseljem Mislinja, da se pridobijo podatki še na tem odseku reke, ki je bistveno manj obremenjena kot na odseku, kjer se nahajata sedanji merilni postaji.

7. DISKUSIJA

Moji cilji v teoretičnem delu naloge so bili raziskati vrste, vzroke in vpliv onesnaženja, hidromorfološke obremenitve ter vpliv tujerodnih vrst na stanje vodotokov. V praktičnem delu pa so bili moji cilji ugotoviti učinek čiščenja čistilnih naprav, hidromorfološke obremenitve in stanje populacije rib ter ugotoviti stanje reke Mislinje v zadnjih nekaj letih.

Reka Mislinja je pred izgradnjo čistilnih naprav, v času do leta 2006, spadala v 2 – 3 kakovostni razred, kar pomeni, da je bila kritično obremenjena. Kemijsko stanje je bilo med leti 2002 in 2005 dobro. Po letu 2006 se je spremenil način ocenjevanja. Glede na ekološko stajanje je bilo stanje reke Mislinje na odseku Mislinja povirje – Slovenj Gradec ocenjeno kot dobro, na odseku Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh pa zmerno. Glede na razrede ekološkega stanja po modulih so vsi parametri razen hidromorfološke spremenjenosti (bentoški nevretenčarji), ki je ocenjen z zmerno (2009) in slabo (2010), ocenjeni dobro, zmerno ali zelo dobro. Reka Mislinja dosega dobro kemijsko stanje, iz česar sklepam, da je gradnja čistilnih naprav pripomogla k izboljšanju stanja reke Mislinje.

Na stanje reke Mislinje imata zmeren do velik vpliv dva parametra. Največji vpliv na stanje reke Mislinje imajo hranila, ki v reko prihajajo kot posledica neurejenega odvajanja in čiščenja odpadnih voda. V reko Mislinjo se na odseku Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh iz čistilne naprave Slovenj Gradec steka 1.793.900 m³ odpadnih voda na leto. Glede na podatek, da reka Mislinja dosega dobro kemijsko stanje, sklepam, da imajo iztoki iz čistilnih naprav na reko Mislinjo majhen vpliv. Pred izgradnjo čistilnih naprav so se odpadne komunalne in industrijske vode stekale v reko in njene pritoke. Pred izgradnjo sedanje čistine naprave v Dovžah je pred tem nekaj časa obratovala čistina naprava v Mislinji, vendar je delovala izredno slabo in ni zagotavljala pričakovanega učinka čiščenja. Čistilne naprave, ki sedaj obratujejo v porečju reke Mislinje, imajo letni učinek čiščenja glede na KPK v povprečju 86 %, kar je dober rezultat glede na stanje pred izgradnjo čistilnih naprav. Občine se trudijo obnavljati in dograjevati kanalizacijske sisteme, da se morebitna stekanja odpadnih voda v reko omejijo.

Ker je struga reke Mislinje na številnih odsekih regulirana in objekti segajo do brežin reke, problem predstavljajo poplave. Reka poplavlja skoraj vsako leto, zabeležene so bile tudi večje poplave. Protipoplavne regulacije reke so bile izvedene z namenom zmanjšanja poplavne nevarnosti in zmanjšanja erozijske moči. Zadnja večja poplava se je zgodila novembra 2012, ko je Mislinja silovito poplavljala od izvira pa vse do izliva v reko Mežo ter povzročila ogromno škodo. Reka je najverjetneje poplavljala zaradi številnih regulacij struge, dodatni vzrok pa je lahko tudi zaraščenost struge. Nastala je velika materialna škoda, ki je občine v porečju reke Mislinje in pritokov še niso uspele v celoti sanirati.

V porečju reke Mislinje je na reki kot tudi na njenih pritokih skupaj 20 MHE. Koroška ribiška družina opozarja, da veliko upravljavcev MHE ne upošteva ekološko sprejemljivega pretoka. Pri terenskem ogledu je bil na eni izmed MHE dolvodno od jezua viden zmanjšan pretok vode, gladina je bila nižja, struga pa izsušena (slika 23 in 24). Na celotni strugi Mislinje in njenih pritokih se odvzema količina vode, ki presega količinski kriterij. Struga je zaradi tega pogosto skoraj izsušena, kar lahko negativno vpliva na vodne organizme in njihovo razmnoževanje. Vpliv regulacij in odvzemov vode se odraža na združbi velikih bentoških nevretenčarjev, kjer stanje v letih 2009 in 2010 (preglednica 24) na osnovi modula hidromorfološke spremenjenosti kaže slabo oz. zmerno stanje. Delež izsušenih zemljišč na VT Mislinja povirje - Slovenj Gradec znaša 0,9 %, na VT Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh pa 0,7 %, kar pa na hidromorfološko stanje reke nima vpliva. Količinski kriterij pritokov Mislinje je presežen tudi pri odvzemu vode na izvira.

Reka Mislinja je na odseku Mislinja povirje – Slovenj Gradec razvrščena v različne razrede EMK. Največji delež vodotokov spada v razred B (50,6 %), kar pomeni, da je struga reke rahlo preoblikovana, vegetacija je ponekod odstranjena in pojavljajo se različne pregrade. Poleg razreda B velik delež vodotokov uvrstimo še v razred C (38,9 %), kar pomeni, da je pretok reke zmanjšan, pojavljajo se pregrade in pragovi v sami strugi. Delež odsekov vodotokov, ki jih uvrščamo v razred A, je 10,5 % delež. Pritoki reke Mislinje na odseku Mislinja povirje – Slovenj Gradec po večini niso preoblikovani, saj ima tu največji delež razred A (77,1 %), ostalo pa je uvrščeno pod razred B (22,9 %). Na osnovi rezultatov lahko ugotovimo, da je večji delež vodotokov na tem odseku morfološko zelo malo spremenjen. Na odseku Mislinja Slovenj Gradec – Otiški vrh spada največji delež vodotokov v razred C (79,5 %), majhen odstotek jih uvrščamo v razred B (19,0 %), v razredu D, ki predstavlja zelo

preoblikovan vodotok, pa je le manjši delež vodotokov, to je 1,4 %. V primerjavi s povirnim delom je del reke Mislinje od Slovenj Gradca do izliva v reko Mežo morfološko zelo spremenjen, kar potrjuje tudi ocena ekološkega stanja na osnovi modula bentoški nevretenčarji.

Na osnovi podatkov Koroške ribiške družine lahko stanje populacije rib v reki Mislinji ocenimo kot dobro. V reki je dovoljen tudi ribolov, vendar samo za člane Koroške ribiške družine. Ekstremnih pomorov rib ni bilo, zgodili so se le manjši pomori zaradi izpusta gnojevke v reko. V reki Mislinji je evidentiranih devet vrst rib, od tega ena tujerodna vrsta, šarenka, ki predstavlja obremenitev vodotoka in sicer zaradi konkurence lipanu in avtohtoni potočni postrvi.

Iz vseh podatkov o oceni stanja je razvidno, da se stanje reke Mislinje počasi izboljšuje, vendar problem predstavljajo področja z neurejenim odvajanjem in čiščenjem odpadnih voda, saj se te še vedno stekajo v Mislinjo in njene pritoke.

Med pomembnejše ukrepe za izboljšanje stanja reke Mislinji in njenih pritokov sem uvrstila naslednje:

- Izgradnja komunalnih čistilnih naprav, kanalizacijskega sistema in malih komunalnih čistilnih naprav ali zaprtih greznic za omejevanje točkovnega vnosa hranil v reko Mislinjo in njene pritoke.

Na reko Mislinjo imajo velik vpliv hranila, ki zahajajo v reko kot posledica neurejenega odvajanja in čiščenja komunalnih odpadnih voda. Zaradi tega bi bilo potrebno zgraditi več čistilnih naprav na strnjenih poseljenih območjih – na pritoku Suhodolnici (Podgorje). Potrebno bi bilo tudi obnoviti oziroma podaljšati kanalizacijsko omrežje, da bi odpadne vode lahko usmerili na čistilne objekte. Ker pa je na težje dostopnih območjih kanalizacijske sisteme težko graditi, pa bi objekti, do katerih gradnja kanalizacijskega sistema ni možna ali pa je predraga, morali zgraditi male komunalne čistilne naprave ali pa neprepustne greznice. Greznice oziroma male čistilne naprave bi se lahko zgradilo za več objektov skupaj, praznila pa bi jih javna komunalna služba, ki pa bi stroške razdelila med lastnike objektov.

- Izgradnja rastlinskih čistilnih naprav

Na mestih, kjer bi bilo možno (predvsem na območjih, kjer se nahaja veliko število strnjenih objektov – manjše vasi, naselja), bi bilo potrebno zgraditi rastlinske čistilne naprave, ki bi predstavljale bolj okolju prijazno in estetsko rešitev. Gradnja takih naprav je cenejša, manj zahteva za vzdrževanje in lažje prilagodljiva okolju, saj se za zasaditev uporabijo avtohtone vrste rastlin.

- Spremljanje ustreznosti objektov malih hidroelektrarn in spremljanje količine odvzema vode za rabo v malih hidroelektrarnah.

Iz ogleda terena je bilo razvidno, da problem predstavljajo tudi nepravilno zgrajeni objekti malih hidroelektrarn, saj nimajo ustreznih prehodov za migracijo rib. Na vseh malih hidroelektrarnah bi bilo potrebno izvesti ustrezen strokovni pregled objektov in opozoriti lastnike, naj zagotovijo ustrezen prehod za ribe. Ker pa je na določenih mestih odvzem vode za potrebe malih hidroelektrarn neustrezen, bi morale strokovne službe nadzorovati tudi količine odvzete vode, saj se v primeru, da je odvzeto preveč vode, gladina vode v strugi zniža, pride do fragmentacije habitatov, kar lahko negativno vpliva na gibanje in razmnoževanje rib.

- Obnova struge, infrastrukture in obrežne vegetacije reke Mislinje in njenih pritokov.

Reka Mislinja in njeni pritoki so ob bolj poseljenih delih, predvsem od naselja Mislinja pa vse do izliva v reko Mežo, preoblikovani, v delu, ki teče skozi Slovenj Gradec, tudi togo urejeni. Na teh mestih bi bilo potrebno zasaditi avtohtono lokalno obrežno vegetacijo in za zidove ali škarpe uporabiti naravne materiale, kot so les in kamenje. Pri izgradnji ali sanaciji pragov ali jezov bi bilo potrebo zagotoviti ustrezne prehodne poti za migracijo organizmov. Pri izdelavi pregrad je treba v čim večji meri uporabiti naravne materiale. Nasipi naj se gradijo tako, da se po potrebi zagotovijo nadomestni habitati in prilagoditve avtohtonim vrstam, če se jim odvzame habitat.

- Ugotavljanje morebitnih negativnih vplivov šarenke na domorodne vrste in odstranjevanje oziroma omejevanje nadaljnje širjenja šarenke.

Reka Mislinja je biološko obremenjena s tujerodno vrsto šarenko na območju Trobelj, Slovenj Gradca, na lokaciji mosta Šmartno in mosta Bukovska vas ter na izlivu v reko Mežo. Podatki o vplivu šarenke na domorodne vrste rib za reko Mislinjo še niso na razpolago, zato bi bilo potrebno te vplive natančno raziskati. V primeru ugotovitve negativnih vplivov šarenke na domorodne vrste rib se morajo pripraviti ustrezni ukrepi.

8. SKLEPI

Glavni sklepi:

- Slabo stanje reke Mislinje v preteklost je posledica odvajanja odpadnih voda v reko in pritoke zaradi neurejenega kanalizacijskega sistema in premajhnega števila čistilnih naprav.
- Stanje reke Mislinje se z izgradnjo čistilnih naprav in nenehnim dograjevanjem kanalizacijskega sistema počasi izboljšuje.
- Glavni problem še vedno predstavlja nedograjen sistem odvajanja in čiščenja odpadnih voda, ker v nekaterih predelih ta še ni povsem zgrajen ali pa je možnost gradnje omejena.
- Velik problem predstavljajo tudi MHE zaradi neurejenih prehodov za organizme in prevelikega odvzemanje vode.
- V reki Mislinji se nahaja tujerodna vrsta šarenka, katere vplivi na domorodne vrste rib v reki in njenih pritokih še niso raziskani.
- Za dodatno izboljšanje stanja reke Mislinje bi bilo potrebno dodatno raziskati vplive tujerodne vrste na domorodne vrste rib, zagotoviti nadzor nad količino odvzema vode MHE ter prilagoditi hidromorfološke lastnosti struge njenem naravnem okolju. Potrebno bi bilo tudi zagotoviti dostop do kanalizacijskega sistema na mestih, kjer je to izvedljivo oz. zgraditi nepretočne greznice ali male čistilne naprave na območjih, kjer je gradnja kanalizacijskega sistema predraga ali preveč zapletena.

Tekom raziskovanja sem s pomočjo virov in literature ter ogleda terena dosegla zastavljene cilje. Med nastanjanjem diplomske naloge sem bolje spoznala dejavnike in obremenitve rek ter stanje in obremenitve reke Mislinje. S pomočjo pridobljenih podatkov sem ugotovila negativne vplive na reko Mislinjo, za katere je v večini odgovoren človek. Prav tako menim, da je znanje o delovanju vodotokov med prebivalci pomanjkljivo, zato je potrebno še veliko vložiti v informiranje in izobraževanje v tej smeri.

9. POVZETEK

Diplomska naloga z naslovom Antropogeni vplivi na stanje reke Mislinje predstavlja antropogene vplive na stanje reke Mislinje in njene pritoke. S pomočjo različnih virov in literature sem predstavila vrste in vire onesnaževanja vodotokov. Onesnaževanje se deli na fizikalno, kemijsko, biološko in fiziološko onesnaževanje. Viri onesnaženja pa so odpadne vode in komunalni odpadki, industrijske odpadne vode, odpadne snovi z kmetijstva, gnojila, zamuljevanje, radioaktivni odpadki in zakisanje vodotokov. Prav tako sem predstavila hidromorfološke obremenitve vodotokov, in ugotovila vplive prisotnosti tujerodnih vrst rib na vodotoke. Na podlagi pridobljenih podatkov so opisane geografske, geološke in hidromorfološke lastnosti, to so rečni režim in pretoki, reke Mislinje ter stanje populacije tako domorodnih kot tujerodnih rib v reki Mislinji.

Na povečanje onesnaženja reke Mislinje in pritokov vpliva predvsem odvajanje odpadne vode v reko Mislinjo in pritoke. Pred izgradnjo čistilnih naprav je bilo stanje reke Mislinje slabo, po izgradnji čistilnih naprav, ki imajo visok učinek čiščenja po % KPK, pa se stanje počasi izboljšuje. Za izboljšanje stanja bi bilo potrebno izgraditi čistilno napravo na pritoku Suhodolnica ter urediti kanalizacijski sistem oz. zgraditi rastlinske čistilne naprave oz. male komunalne čistilne naprave ali neprepustne greznice na območjih, kjer je gradnja kanalizacijskega sistema težje izvedljiva.

Iz oglada terena je bilo razvidno, da hidromorfološke obremenitve reke Mislinje predstavljajo pregrade, ki onemogočajo migracijo rib, prav tako na odsekih pod pregradami niso zagotovljeni ekološko sprejemljivi pretoki vode. Zato bi bilo potrebno povečati nadzor na MHE in preveriti, ali imajo urejene ustrezne prehode za migracijo organizmov.

Reka Mislinja je na nekaterih delih regulirana, zaradi česar je velikokrat poplavljala. Na številnih odsekih je struga reke togo urejena in preoblikovana. Na teh odsekih bi bilo potrebno zasaditi avtohtono lokalno vegetacijo, pri obnovi pa uporabiti naravne materiale.

Reka Mislinja je biološko obremenjena s tujerodno vrsto šarenko. Podatkov o vplivu te vrste na domorodne vrste v reki Mislinji še ni, zato bi bilo potrebno te vplive raziskati, da se lahko na podlagi pridobljenih podatkov pripravijo ustrezni ukrepi.

Na podlagi podatkov sem ugotovila, da se zmanjšuje onesnaženost reke Mislinje, medtem ko so hidromorfološke obremenitve velike oz. se z protipoplavnimi zaščitami še povečujejo.

10. SUMMARY

Thesis represents the anthropogenic impacts on the status of the Mislinja River and its inflows. With help of a variety of sources and literature I presented the causes and types of pollution. Pollution is divided into physical, chemical, biological and physiological pollution. Sources of pollution are sewage and municipal waste, industrial waste water, waste materials from agriculture, fertilizers, siltation, radioactive waste and acidification. I also presented the hydro morphological pressure and determined the impacts on watercourses associated with the non-native fish species. On the information obtained I described geographical, geological and hydro morphological characteristics, such as river regime and flow rates. I also presented the condition of non-native and native fish species in the river Mislinja.

Municipal wastewater is the major inducer of pollution in Mislinja River and its inflows. Before the wastewater treatment plants were built, the condition of the Mislinja River was poor. After wastewater treatment plants with a high cleaning effect measured with % COD were built, the condition of river Mislinja has been improving. To improve the condition of Mislinja River it would be necessary to build a waste water treatment plant on the inflow Suhodolnica and adjust the sewerage system or build a wetland or small wastewater treatment plant or watertight septic tanks in areas where the construction of the sewerage system is more difficult.

Based on the information collected from the field visit I configured that the major problem is a barrier which prevents the migration of fish and other organisms. I also configured that on some of the sections of the Mislinja River the ecologically acceptable flow is disregarded. Therefore it would be necessary to increase the control of small hydro power plants and to examine whether they have edited the relevant passages for the migration of organisms.

The Mislinja River is regulated in some parts, which caused flooding. In various numbers of sections the Mislinja River is redesigned. The following sections should be planted with indigenous local vegetation, while for restoring the river basin natural materials should be used.

The river Mislinja is biologically loaded with rainbow trout in many sections. There is no information about negative impacts of rainbow trout on native species, therefore it would be necessary to explore these impacts and prepare appropriate measures according to the collected information.

Based on the information I determined that pollution of the Mislinja River is reducing, while the hydro morphological pressure on the Mislinja River is still increasing.

11. SEZNAM VIROV IN LITERATURE

1. 50 let Koroške ribiške družine (2004). Koroška ribiška družina.
2. Agarwal, S. K. (2009). *Water pollution*. New Delhi: A P H Publishing Corporation. [Online]. Citirano: 18.1.2013. Dostopno na naslovu: http://books.google.si/books?id=VRI-24p3ju8C&printsec=frontcover&dq=water+pollution&source=bl&ots=GzvDSz4U9z&sig=OckVrJtv8l1ISUAprTdhK19t6Bo&hl=sl&sa=X&ei=WZNAUILNBMPatAbM1oCwAg&sqi=2&redir_esc=y#v=onepage&q=water%20pollution&f=false.
3. Ambrožič, Š., in ostali (2008). *Kakovost voda v Sloveniji*. Ljubljana: ARSO.
4. Ambrožič, Š., in ostali (2010). *Ocena ekološkega in kemijskega stanja rek v Sloveniji v letih 2007 in 2008*. Ljubljana: ARSO.
5. Atlas okolja. [Online]. Dostopno na naslovu: http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso.
6. Balant, B. (2002). Regijski načrt ukrepanja onesnaženja z nevarnim blagom: Verzija 1. Štab civilne zaščite za Koroško. [Online]. Citirano 27.11.2012. Dostopno na naslovu: <http://www.sos112.si/db/priloga/izpostava/p4298.pdf>.
7. Bat, M., in ostali (2003). *Vodno bogastvo Slovenije*. Ljubljana: ARSO.
8. Bertok, M., Puklavac, D. (2010). Načrt za izvajanje ribiškega upravljanja v Zgornjedravskem ribiškem območju za obdobje 2011 – 2016: Osnutek. Zavod za ribištvo Slovenije. [Online]. Citirano 6.12.2012. Dostopno na naslovu: http://www.mko.gov.si/fileadmin/mko.gov.si/pageuploads/podrocja/Ribistvo/zgornjedravsko_R_O.pdf.
9. Bizjak, A., in ostali (2009). Hidromorfološke obremenitve: *Strokovne podlage – Vodno območje Donave*. Inštitut za vode Republike Slovenije. [Online]. Citirano: 12.11.2012. Dostopno na naslovu: http://nfp-si.eionet.europa.eu:8980/irc/Download/kmeuA4JJmcGKpzN3CDIM7Y9Yof8Rp6m1qu8FcFWY0Ofk0ShGZE0uQfZsTR6Fh-qmZq69-SiE5WE4PgACiGpLjpMBR0dmO2UD/nHA_Gg4pR00EzDIVNTjMxV2BF1ssQ/40_2009.pdf.
10. Bizjak, A., Repnik, P. (2007). *Poročilo o delu INŠTITUTA ZA VODE REPUBLIKE SLOVENIJE za leto 2007: PROGRAMSKI SKLOP: I. SKUPINA POLITIKA EU DO VODA*. Ljubljana: Inštitut za vode Republike Slovenije. [Online]. Citirano: 11.11.2012. Dostopno na naslovu: http://nfp-si.eionet.europa.eu:8980/irc/Download/kfeZAUJEm_G-sfPQPU-LGf2eHVU0ZBjtxdQGgCfq6LT0d87wE4Be6UI2x9fx8AY1bxhKNILGq-IlZPOf3c-jfgbQRI3gvTR/fsAUxVqllDf/16_2007.pdf.
11. Celin, M. (2012). Slovenj Gradec: Gospodarske škode za 12,1 milijona evrov. [Online]. Citirano 6.12.2012. Dostopno na naslovu: <http://www.delo.si/novice/slovenija/slovenj-gradec-gospodarske-skode-za-12-1-milijona-evrov.html>.
12. Cokan, B. (2012). *Vpliv malih hidroelektrarn na populacijo potočne postrvi na primeru reke Mislinje*. Diplomsko delo. Ljubljana: Filozofska fakulteta. str. 22 – 23. [Online]. Citirano: 11.2.2013. Dostopno na naslovu: http://geo2.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/dipl_201210_blaz_cokan.pdf.
13. Cvitanič, I., in ostali (2012). *Ocena stanja rek v Sloveniji v letih 2009 in 2010*. Ljubljana, str. 1 – 18. [Online]. Citirano 26.10.2012. Dostopno na naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/reke/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/REKE%20porocilo%202009-2010.pdf>.
14. Cvitanič, I., Rotar, B. (2010). *Ocena ekološkega in kemijskega stanja rek v Sloveniji v letih 2007 in 2008*. Ljubljana, str. 5. [Online]. Citirano: 13.10.2012. Dostopno na naslovu:

- http://www.arso.gov.si/vode/reke/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/POROCILO_REKE_2007_2008.pdf.
15. Čehić, S. (2007). Posebne publikacije: *Pogled na vode v Sloveniji*. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije, št. 9, str. 35. [Online]. Citirano 11.6.2013. Dostopno na naslovu: http://www.stat.si/doc/pub/Pogled_na_vode_v_Sloveniji.pdf.
 16. Enciklopedija Slovenije: 7. zvezek. Ljubljana, Mladinska knjiga, 1993., str. 160.
 17. Frantar, P., Kobold, M., Pavlič, U., in ostali (2010). *Hidrološki letopis Slovenije 2009*: Letnik 20. Ljubljana: Agencija Republike Slovenije za okolje. [Online]. Citirano: 12.3.2013. Dostopno na naslovu: <http://www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/letopisi.html>.
 18. Glasenčnik, K. (2008). *Prostorska struktura Občine Slovenj Gradec*. Diplomsko delo. Ljubljana: Filozofska fakulteta, str. 21 - 23. [Online]. Citirano: 6.10.2012. Dostopno na naslovu: http://geo2.ff.uni-lj.si/pisnadela/pdfs/dipl_200807_klavdija_glasencnik.pdf.
 19. Globevnik, L. (2006). *Izvajanje vodne direktive v Sloveniji*: Predstavitev prvih ocen možnosti doseganja okoljskih ciljev za vodna telesa v Sloveniji po načelih vodne direktive. Ljubljana: Inštitut za vode Republike Slovenije. [Online]. Citirano: 27.5.2013. Dostopno na naslovu: http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/publikacije/drugo/vodna_direktiva.pdf.
 20. Gorišek, M., Komljanc J., Plevnik, I. (2002). Centralna čistilna naprava Slovenj Gradec. Slovenj Gradec: Mestna občina Slovenj Gradec.
 21. Harrison, R. M. (2001). *Pollution: Causes, effects and control*, fourth edition. Cambridge: The Royal Society of Chemistry. [Online]. Citirano: 22.9.2012. Dostopno na naslovu: <http://books.google.si/books?id=1kFbRYQUqAC&printsec=frontcover&dq=environmental+pollution+harrison&hl=sl&sa=X&ei=Dv7zUPCYN4nKsgbF14GIBg&ved=0CC8Q6AEwAQ#v=onepage&q=environmental%20pollution%20harrison&f=false>.
 22. Izgradnja čistilne naprave in sistema kanalizacije v občini Mislinja: Brošura (2009). Mislinja: Občina Mislinja.
 23. Kolar, J., Kralj, M., Krašovec, F., Maček, J., Steinman, F., in ostali (1988). *Kako deluje?: Človekovo okolje*. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
 24. Kolman, G. (2007). *Določitveni test MPVT za vodno telo Sava Mavčiče – Medvode*. Diplomsko delo. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, str. 55 – 61. [Online]. Citirano 11.8.2013. Dostopno na naslovu: http://drugg.fgg.uni-lj.si/373/1/VKI_0081_Kolman.pdf.
 25. Komanc, B., Natek, K., Zorn, M. (2008). Geografski vidik poplav v Sloveniji. Ljubljana: Založba ZRC.
 26. Lapajne, S., Pogačar, A., Vižintin, G. (1999). Evidentiranje obstoječega stanja in načrtovanega zmanjšanja obremenitve reke Mislinje: *Zaključno poročilo*. Maribor: Zavod za zdravstveno varstvo Maribor.
 27. Medmrežje 1: <http://pollutionarticles.blogspot.com/2011/08/river-pollution-definition-and-meaning.html> (8.10.2012).
 28. Medmrežje 2: <http://www.pca.state.mn.us/index.php/view-document.html?gid=8545> (8.10.2012).
 29. Medmrežje 3.: http://www.epa.gov/acidrain/effects/surface_water.html (5.12.2012).
 30. Medmrežje 4: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200626&stevilka=1057> (6.11.2012).
 31. Medmrežje 5: <http://mvd20.com/LETO2007/R16.pdf> (27.5.2013).

32. Medmrežje 6: <http://www.waterencyclopedia.com/Oc-Po/Pollution-by-Invasive-Species.html> (4.2.2013).
33. Medmrežje 7: <http://www.tujerodne-vrste.info/tujerodne-vrste/vplivi-tujerodnih-vrst/> (8.11.2012).
34. Medmrežje 8: http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/vode/nuv/nuv_prilogaVIII.pdf (8.11.2012).
35. Medmrežje 9: <http://www.jkp-dravograd.si/dejavnost/odpadne-vode.html> (10.12.2012)
36. Medmrežje 10: http://www.vurs.gov.si/fileadmin/vurs.gov.si/pageuploads/PDF/EPI/objave1/Obrati-Ribo_slo.pdf (20.9.2013).
37. Medmrežje 11: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/ON1.1.pdf (18.12.2012).
38. Medmrežje 12: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/ON1.2.pdf (18.12.2012).
39. Medmrežje 13: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/ON15.pdf (18.12.2012).
40. Medmrežje 14: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/ON16.pdf (18.12.2012).
41. Medmrežje 15: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/ON17.pdf (18.12.2012).
42. Medmrežje 16: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/ON2.pdf (18.12.2012).
43. Medmrežje 17: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/ON3.pdf (18.12.2012).
44. Medmrežje 18: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/ON4.pdf (18.12.2012).
45. Medmrežje 19: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/ON5.pdf (18.12.2012).
46. Medmrežje 20: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-urejanje/U1.4.pdf (14.8.2013).
47. Medmrežje 21: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/HM6.pdf (18.12.2012).
48. Medmrežje 22: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/HM7.pdf (18.12.2012).
49. Medmrežje 23: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200267&stevilka=3237> (18.12.2012).
50. Medmrežje 24: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/HM8.pdf (18.12.2012).
51. Medmrežje 25: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/HM9.pdf (18.12.2012).

52. Medmrežje 26:
<http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Program%202010%20-%202015.pdf> (15.10.2013)
53. Medmrežje 27: <http://www.tujerodne-vrste.info/ukrepi/odstranjevanje-in-nadzor/> (20.5.2013).
54. Medmrežje 28: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/BI1.pdf (18.12.2012).
55. Medmrežje 29: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/BI2.pdf (18.12.2012).
56. Medmrežje 30: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/maske/T-varstvo/BI3.pdf (18.12.2012).
57. Medved, M., in ostali (2000). *Poročilo o vplivih na okolje zaradi izgradnje čistilne naprave za čiščenje mestnih komunalnih odpadnih vod v Slovenj Gradcu*. Ljubljana.
58. Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in jadranskega morja 2009 – 2015. [Online]. Citirano: 10.9.2013. Dostopno na naslovu: http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/vode/nuv/nacrt_upravljanja_voda.pdf.
59. Ongley, E. D. (2004). Control of water pollution from agriculture. Burlington: GEMS/Water Collaborating Centre Canada Centre for Inland Waters. [Online]. Citirano: 10.12.2012. Dostopno na naslovu: http://books.google.si/books?id=LxJsTnFoGagC&printsec=frontcover&dq=Control+of+water+pollution+in+agriculture&hl=sl&sa=X&ei=9gr0UJqfAoSn4gTLolGQBw&redir_esc=y.
60. Peroci, P., Smolar-Žvanut, N., Klemenčič Krivograd, A. (2009). Ocena vpliva odvzema vode iz vodotoka Oplotnica na hidromorfološke in fizikalno – kemijske dejavnike ter na družbo perifitona. V: *Natura Sloveniae*: Revija za terensko biologijo. Ljubljana, 11, št. 1, str. 18 – 20. [Online]. Citirano: 11.6.2013. Dostopno na naslovu: <http://web.bf.uni-lj.si/bi/NATURA-SLOVENIAE/vol11.php#1>.
61. Petek, M. (2000). Priprave na gradnjo čistilne naprave v Slovenj Gradcu: V Mislinji se bo mogoče spet kopati. *VEČER*. Št. 125, str. 15.
62. Podjavoršek, E., Prevolnik, L. (2010). Naravnogeografski in družbenogeografski oris občine Mislinja. V: *Občina Mislinja*: Zbornik. Mislinja: Občina Mislinja, str. 12 – 14, 127.
63. Pogorevc, D., Skobir, A. (2009). Pojasnila k problematiki priključevanja na kanalizacijo in čistilno napravo. *Glasiło Občine Mislinja*. Mislinja, št. 40, str. 12. [Online]. Citirano: 16.12.2012. Dostopno na naslovu: http://www.mislinja.si/2011/01_NS/L_OBCINA/08_OBCINSKO_GLASILO/2009_06_st_40.pdf.
64. Poročilo o okolju v Republiki Sloveniji 2009 (2009). ARSO [Online]. Citirano: 20.9.2013. http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/POS2009_zdruzeni_dokument0.pdf.
65. Poročilo o stanju okolja (2002). ARSO. [Online]. Citirano: 20.8.2013. Dostopno na naslovu: <http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/radioaktivnost.pdf>.
66. Povž, M., Seliškati, T., Šumer, S. (2003). Analiza bioloških obremenitev in vplivov na vode - pregled in posledice vnosov in preseljevanj sladkovodnih ribjih in po Sloveniji in vpliv na oceno ekološkega stanja vodnih teles v okviru Direktive o vodah: *Zaključno poročilo*. Ljubljana, EBRA. [Online]. Citirano: 7.1.2013. Dostopno na naslovu: http://nfp-si.eionet.europa.eu:8980/irc/Download/koeqA-JEmRG0dmO2UDnL2pAuEZ7fb3V7fj9-cTbjUONQtHKFaVrHljoThtVUo-TtGV6SU5e0-sAmRXPfj7xUeqU9qRfghAH1/o7PfljGa31/2_2003.pdf.
67. Povž, M., Šumer, S. (2006). Tujerodne ribe slovenskih voda. *Proteus*. Ljubljana, letnik 68, št. 9

- 10, str. 414 – 418. [Online]. Citirano: 20.8.2013. Dostopno na naslovu: <http://www.proteus.si/files/file/Tekmovanje/Srednje%20sole%202007-2008/2008-2009/Ribe.pdf>.
68. Praprotnik, I. (2005). Slovenj Gradec je tudi z evropsko pomočjo dobil sodobno čistilno napravo: Reka Mislinja bo spet čista. *DELO*, 47, št. 216, str. 3.
69. Pušnik, M. (2010). *Ocena vplivov malih hidroelektrarn na vodotoke z uporabo večkriterijske analize*: Diplomsko delo. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, str. 14, 17. [Online]. Citirano: 11.6.2013. Dostopno na naslovu: http://drugg.fgg.uni-lj.si/156/1/VKI_0137_Pusnik.pdf.
70. Radovanovič, S., Varl, V., Žiberna, I. (1999). KOROŠKA A – Ž: *Priročnik za popotnika in poslovnega človeka*. Murska Sobota: Pomurska založba.
71. Rejec Brancelj, I. (2003). Kmetijstvo v Sloveniji z vidika obremenjevanja okolja. V: Geografski vestnik. Št. 75 – 2, str. 59. [Online]. Citirano: 24.8.2013. Dostopno na naslovu: http://zgs.zrc-sazu.si/Portals/8/Geografski_vestnik/gv75-2-rejec.pdf.
72. Roš, M. (2001). Biološko čiščenje odpadne vode. Ljubljana: GV založba.
73. Shafi, S. M. (2005). *Environmental pollution*. New Delhi: Atlantic Publishers and distributors. [Online]. Citirano: 21.9.2012. Dostopno na naslovu: <http://books.google.si/books?id=bd8UxaeRFmgC&printsec=frontcover&dq=environmental+pollution+shafi&hl=sl&sa=X&ei=hfvzUIXbFaWE4gTFwgE&ved=0CCkQ6AEwAA>.
74. Sharma, B. K. (2005). *Water pollution*: Fourth revised and enlarged edition 2005. Meerut: KRISHNA Prakashan Media. [Online]. Citirano: 20.9.2012. Dostopno na naslovu: <http://books.google.si/books?id=R8HtwoFsOogC&printsec=frontcover&dq=water+pollution&hl=sl&sa=X&ei=WtPzUNXOI8qL4ATsgYG4BA&ved=0CEQ6AEwAw>.
75. Spletna aplikacija: Emisije v vode iz komunalnih čistilnih naprav, Agencija Republike Slovenije za okolje. [Online]. Citirano: 11.11.2012. Dostopno na naslovu: http://vode.arso.gov.si/dist_javna/kcn/iskalnik_cn.jsp.
76. Spletna aplikacija: Pregledovalnik VTPV, Agencija Republike Slovenije za okolje. [Online]. Citirano: 8.11.2012. Dostopno na naslovu: http://www.izvrs.si/pregledovalnik_vtpv/pregledovalnik_vtpv.php?porecje_povodje=D&vodno_obmocje=Donava.
77. Torkar, G. (2012). Vpliv tujerodnih vrst na dobrobit ljudi v Sloveniji. V: *Zaključno poročilo o rezultatih ciljnega raziskovalnega projekta*. Ljubljana, str. 101. [Online]. Citirano: 14.10.2013. Dostopno na naslovu: https://www.google.si/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=11&cad=rja&ved=0CCcQFjAAOAo&url=http%3A%2F%2Fwww.dlib.si%2Fstream%2FURN%3ANBN%3ASI%3ADOC-SIMG4XLZ%2F9b062adf-93dd-40ba-8789-5b26ddda9121%2FPDF&ei=LieJUtC9M4zX7Aalm4HoCA&usg=AFQjCNHJ3K1E9bXMtflkuqVX_mbYzvEEKw.
78. Veenvliet Kus, J. (2009). *Tujerodne vrste*: Priročnik za naravovarstvenike. Grahovo: Zavod Symbiosis. [Online]. Citirano: 12.8.2013. Dostopno na naslovu: http://www.tujerodne-vrste.info/publikacije/Tujerodne_vrste_prirocnik.pdf.
79. Vidmar, T. (2013). *Ocena kakovosti vodotoka Vipava*: Diplomsko delo. Nova Gorica: Fakulteta za znanost o okolju, str. 7 – 12. [Online]. Citirano: 11.6.2013. Dostopno na naslovu: <http://www.ung.si/~library/diplome/OKOLJE/117Vidmar.pdf>.
80. Zupan, M. (1994). Kopenske vode so ožile pokrajine. V: *OKOLJE v Sloveniji*: Zbornik. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije, str. 374 – 382.