

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Hočurščak, M., 2016. Vodnogospodarske podlage za nadzor obratovanja in vzdrževanja manjših zadrževalnikov. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Steinman, F.): 116 str.

Datum arhiviranja: 09-09-2016

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Hočurščak, M., 2016. Vodnogospodarske podlage za nadzor obratovanja in vzdrževanja manjših zadrževalnikov. M.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Steinman, F.): 116 pp.

Archiving Date: 09-09-2016

Univerza
v Ljubljani
Fakulteta
*za gradbeništvo
in geodezijo*

Jamova 2, p.p. 3422
1115 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si



**MAGISTRSKI ŠTUDIJ
GRADBENIŠTVA
HIDROTEHNIČNA SMER**

Kandidat:

MILJENKO HOČURŠČAK, univ. dipl. inž. grad.

**VODNOGOSPODARSKE PODLAGE ZA NADZOR
OBRATOVANJA IN VZDRŽEVANJA MANJŠIH
ZADRŽEVALNIKOV**

Magistrsko delo štev.: 272

**WATER MANAGEMENT BASIS FOR OPERATION AND
MAINTENANCE CONTROL OF SMALL
RESERVOIR**

Master of Science Thesis No.:272

Mentor:

prof. dr. Franc Steinman

Predsednik komisije:

prof. dr. Matjaž Četina

Člana komisije:

doc. dr. Simon Rusjan

izr. prof. dr. Roman Klasinc

Ljubljana, 6. september 2016

STRAN ZA POPRAVKE

Stran z napako	Vrstica z napako	Namesto	Naj bo

IZJAVE

Spodaj podpisani študent **MILJENKO HOČURŠČAK**, univ. dipl. inž. grad., vpisna številka 26002615, avtor pisnega zaključnega dela študija z naslovom: **VODNOGOSPODARSKE PODLAGE ZA NADZOR OBRATOVANJA IN VZDRŽEVANJA MANJŠIH ZADRŽEVALNIKOV**

IZJAVLJAM

1. Obkrožite eno od variant a) ali b)
 - a) da je pisno zaključno delo študija rezultat mojega samostojnega dela;
 - b) da je pisno zaključno delo študija rezultat lastnega dela več kandidatov in izpolnjuje pogoje, ki jih Statut UL določa za skupna zaključna dela študija ter je v zahtevanem deležu rezultat mojega samostojnega dela;
2. da je tiskana oblika pisnega zaključnega dela študija istovetna elektronski obliki pisnega zaključnega dela študija;
3. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v pisnem zaključnem delu študija in jih v pisnem zaključnem delu študija jasno označil;
4. da sem pri pripravi pisnega zaključnega dela študija ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
5. soglašam, da se elektronska oblika pisnega zaključnega dela študija uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
6. da na UL neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja pisnega zaključnega dela študija na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija UL;
7. da dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v pisnem zaključnem delu študija in tej izjavi, skupaj z objavo pisnega zaključnega dela študija.

V/Na: Ljubljani

Datum: 31.8.2016

Podpis študenta/-ke:

BIBLIOGRAFSKO-DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK/UDC: 627.13:627.8(497.4)(043)
Avtor: Miljenko Hočurščak
Mentor: prof. dr. Franc Steinman
Naslov: Vodnogospodarske podlage za nadzor obratovanja in vzdrževanja manjših zadrževalnikov
Obseg in oprema: 116 str., 23 ta., 42 sl., 7 en.
Ključne besede: vodnogospodarstvo, obratovanje, vzdrževanje, manjši zadrževalnik, umestitev v prostor, Savci

IZVLEČEK

V magistrski nalogi se ukvarjam z vodnogospodarskimi podlagami za izvajanje ustreznega ravnanja oz. nadzora pri obratovanju in za določanje vsebine ter dinamike rednega vzdrževanja vodnih zadrževalnikov. V sklopu naloge so narejene analize zastavljene problematike majhnih zadrževalnikov, s testnim primerom na zadrževalniku Savci, iz treh vidikov: umestitev zadrževalnika v prostor, določitev razpoložljivega volumna z analizo čim več vplivnih podatkov in analizo usklajenosti s Pravilnikom pri obratovanju in vzdrževanju. Ugotovljene so pomanjkljivosti v vsebinah prostorskih aktov, zato so podana priporočila in predlogi za dopolnitev le teh. Pri analizi razpoložljivega volumna zadrževalnika Savci sem prikazal povprečne vodne količine, ki so na voljo za rabo po posameznih mesecih. Rezultat izračuna izkazuje vodni primanjkljaj v obdobju od aprila do oktobra. Predlagam analizo zahtev primarnih/podrejenih rab vodnega zadrževalnika glede razpoložljivost volumna s katero bi se določilo skrbnika in končnega uporabnika ter ureditev medsebojnih odnosov med obstoječimi uporabniki in možnosti potencialnih rab. Pri analizi spremljanja stanja zadrževalnika Savci in načina obratovanja ločeno po elementih zadrževalnika (pregrada, preliv, temeljni izpust z opremo ...) sem dobil ločen prikaz manjkajoče vsebine v pravilniku. Predlagam dopolnitev Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje z vsebinami primarne in sekundarne rabe, z opisom medsebojnih pravic in obveznosti ter razdelitvijo stroškov obratovanja in vzdrževanja zadrževalnika. Z upoštevanjem v nalogi navedenih smernic in priporočil bi bila natančno določena umestitev v prostor, definirano vplivno območje zadrževalnika in podane omejitve v le tem. Analiza razpoložljivega volumna, določitev skrbnika in končnih uporabnikov ter definirane obveznosti in pravice bi omogočile učinkovitejše obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika s pravično razdelitev stroškov, s tem pa tudi povezano večjo skrb in odgovornost s strani obstoječih uporabnikov in več možnosti za potencialne uporabnike.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION

UDC/UDC: 627.13:627.8(497.4)(043)
Author: Miljenko Hočurščak
Supervisor: prof. Franc Steinman, Ph.D.
Title: Water management basis for operation and maintenance control of small reservoir
Notes: 116 p., 23 tab., 42 fig., 7 eq.
Keywords: water management, operation, maintenance, small reservoir, spatial planning, Savci

ABSTRACT

In the master's thesis I deal with the water management foundation for further actions or controlled operation; and to determine content and dynamics of regular maintenance of the water reservoirs. In the thesis, analysis of the problems regarding small reservoirs, with a sample of reservoir Savci, is given from three points of view: spatial placement of the reservoir, determining available volume by analysing as many relevant information as possible and analysing accordance with the Regulation of operating and maintaining. Content of some of the spatial acts was found to be incomplete, so the recommendations and suggestions for improvement of those are given. The analysis of available volume of reservoir Savci shows average quantity of water that is disposable by month. Results of calculation show water shortage in the period from April to October. I suggest analysis of demands of primary/subordinated uses of water reservoir according to the available volume that would determine a caretaker and an ultimate user, by arranging interpersonal relations between existing users and possibilities of potential uses. The analysis of state of the reservoir Savci and how it functions separately by the elements of reservoir (barrier, weir, basic release with equipment...) gave me a separate view of missing content in the regulation. I suggest replenishment of the Regulation of operating and maintaining with contents of. primary and secondary uses, with descriptions of rights and responsibilities, as well as distribution of expenses of operating and maintaining of a reservoir. If the guidelines and recommendations were followed, it would precisely determine its spatial placement, define influenced area of a reservoir and give the limits within it. Analysis of an available volume, determining a caretaker and defined responsibilities and rights would enable more efficient operating and maintaining of a reservoir with a righteous distribution of expenses, which comes hand in hand with more concern and responsibilities for the existent users and more possibilities for potential users.

ZAHVALA

Za strokovno pomoč, podporo in spodbudo se najlepše zahvaljujem prof. dr. Francu Steinmanu, družini, sedanjim in bivšim sodelavcem.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
2	OPREDELITEV PROBLEMATIKE IN CILJI NALOGE.....	4
2.1	Teoretična izhodišča za urejanje zadrževalnikov	4
2.1.1	Namen in cilj ureditve vodnih zadrževalnikov.....	4
2.1.2	Raba vode in raba prostora	7
2.1.3	Gospodarjenje z akumulacijskim prostorom.....	10
2.1.4	Upravljanje z zadrževalnikom.....	12
2.1.5	Obratovanje in vzdrževanje vodnega zadrževalnika ter potreba po nadzoru	20
2.1.5.1	Obratovanje z volumni zadrževalnika	20
2.1.5.2	Spremljanje stanja objektov in naprav.....	22
2.1.5.3	Rekonstrukcija in vzdrževanje.....	23
2.2	Prikaz tipičnega nabora gradnikov vodnih zadrževalnikov	23
2.2.1	Teoretična izhodišča za delitev na velike in manjše pregrade	24
2.2.2	Elementi malih zadrževalnikov	26
2.2.3	Objekti in naprave malih zadrževalnikov	26
2.2.3.1	Vodnogospodarski objekti v splošni rabi	27
2.2.3.2	Ostali VG objekti potrebni za funkcioniranje zadrževalnika	29
2.2.3.3	Vodnogospodarski objekti in naprave v posebni rabi.....	30
2.3	Hipoteze in metode dela.....	30
2.3.1	Hipoteze.....	30
2.3.2	Metode in struktura dela.....	31
2.4	Praktični raziskovalni del.....	32
2.4.1	Prostorska umestitev zadrževalnikov glede na rabo prostora.....	32
2.4.2	VG ureditev, objekti in dimenzioniranje zadrževalnika.....	32
2.4.3	Spremljanje stanja zadrževalnika in načina obratovanja.....	33
2.4.4	Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti.....	33
3	MALI ZADRŽEVALNIKI NA VODNEM OBMOČJU DRAVE	36
3.1	Pregled nabora malih zadrževalnikov na vodnem območju Drave.....	36
3.1.1	Pregled po namenu, vrsti, tipu in funkciji v sistemu odvodnje	37
3.1.2	Pravni status zadrževalnikov in način umestitve v prostor	38
3.2	Funkcija zadrževalnika in razpoložljive podlage za nadzor obratovanja in vzdrževanja zadrževalnika Savci	39

3.2.1	Namen in cilji ureditve zadrževalnika	39
3.2.2	Predhodne podlage za ureditev zadrževalnika	40
3.2.3	Strokovne podlage za ureditev zadrževalnika.....	40
3.2.4	Večnamenska raba v zadrževalniku.....	41
3.3	Stanje prostora za testni primer zadrževalnika Savci.....	41
3.3.1	Pregled obstoječe dokumentacije in upravnih postopkov vezanih na obratovanje in vzdrževanje	41
3.3.2	Prikaz katastrskega stanja, namenske rabe prostora z omejitvami in dejanske rabe prostora	43
3.3.3	Prikaz rabe prostora na vodozbirnem območju iz vidika vodnogospodarske ureditve zadrževalnika	48
3.4	VG ureditev in objekti zadrževalnika Savci.....	51
3.4.1	Prikaz vodnogospodarske ureditve odvodnje Sejanske doline	51
3.4.2	Objekti in naprave zadrževalnika Savci.....	54
3.5	Dimenzioniranje, spremljanje delovanja, nujnost posegov na objektih in napravah	54
3.5.1	Podatki za izračun razpoložljivega volumna zadrževalnika	55
3.5.2	Podatki o pregradi s pripadajočimi objekti	59
3.5.3	Elementi vodnega zadrževalnika	60
3.6	Spremljanje stanja ter pravila obratovanja in vzdrževanja.....	61
3.6.1	Analiza kakovosti vode v vodotokih in zadrževalnikih.....	61
3.6.2	Obveza izdelave PVO	62
3.6.3	Obratovanje za ustrezno gospodarjenje z volumni zadrževalnika in objekti.....	62
3.6.4	Spremljanje stanja objektov in naprav	63
3.6.5	Rekonstrukcija in vzdrževanje	64
4	VODNOGOSPODARSKA IZHODIŠČA ZA UREDITEV ZADRŽEVALNIKOV	67
4.1	Prostorska ureditev in ureditev razmerij med uporabniki.....	67
4.1.1	Minimalne podlage in izpolnitev pogojev za umestitev zadrževalnika v prostor....	67
4.1.2	Umestitev zadrževalnika v prostor na območju Občine Sveti Tomaž.....	68
4.1.3	Umestitev zadrževalnika v prostor na območju Občine Dornava.....	73
4.2	Podlage za nadzor obratovanja in vzdrževanja malih zadrževalnikov	78
4.2.1	Prikaz nujnih aktivnosti in manjkajoče vsebine za zagotovitev podlag z namenom vzpostavitve nadzora nad obratovanjem in vzdrževanjem	78

4.2.2	Nastale obveznosti glede obratovanja in vzdrževanja zadrževalnika, izvajanje nadzora	79
4.2.3	Strokovne podlage za ureditev zadrževalnika Savci	79
4.2.4	Ureditev razmerij.....	80
4.2.5	Izračun vodne bilance zadrževalnika Savci.....	80
4.2.6	Preveritev ustreznosti pregrade s pripadajočimi objekti za izpolnitev teoretičnih zahtev z nadzorom vzdrževanja	90
4.2.7	Preveritev ustreznosti gradnikov vodnega zadrževalnika Savci in izpolnitev zahtev z nadzorom obratovanja in vzdrževanja.....	90
4.3	Spremljanje stanja zadrževalnika Savci in načina obratovanja.....	91
4.3.1	Nadzor nad obratovanjem zadrževalnika	91
4.3.2	Spremljanje stanja objektov in naprav	96
4.3.3	Rekonstrukcija in vzdrževanje objekta.....	97
5	ANALIZA REZULTATOV	98
5.1	Analiza prostorske umestitve zadrževalnikov glede dejanske/namenske rabe prostora.....	98
5.1.1	Skladnost z OPN Občine Sveti Tomaž.....	98
5.1.2	Skladnost z OPN Občine Dornava	99
5.1.3	Predlogi za dopolnitev OPN.....	99
5.2	Analiza zahtev in primarnih/podrejenih rab vodnega zadrževalnika glede razpoložljivega volumna z določitvijo skrbnika in končnega uporabnika.....	100
5.3	Analiza stanja zadrževalnika za izboljšanje nadzora obratovanja in vzdrževanja vodnega zadrževalnika	101
5.3.1	Prostornina zadrževalnika in obratovanje	101
5.3.2	Objekti in naprave	101
5.3.3	Vodni in obvodni prostor.....	102
5.3.4	Obvezno spremljanje stanja.....	103
5.3.5	Rekonstrukcija in vzdrževanje	104
5.4	Prikaz nabora potrebnih podlag za VG ureditev manjših zadrževalnikov	104
5.5	PSPN analiza zadrževalnikov za različne presoje.....	105
5.6	Sinteza in ugotovitve o hipotezah naloge	107
6	ZAKLJUČKI IN PREDLOGI ZA NADALJNJE DELO	110
	VIRI IN LITERATURA.....	112
	PRILOGE	117

KAZALO SLIK

Slika 1: Globalna razporeditev velikih zbiralnikov (Lehner in sod., 2011)	1
Slika 2: Razredi dostopnosti vode iz površinskih vodotokov (Pintar in sod., 2012).....	6
Slika 3: Vodni zbiralnik s čelno in vzporedno zaježitvijo (Pintar in sod., 2012).....	6
Slika 4: Uporaba pregrad in zadrževalnikov po namembnosti (Branche, 2015).....	8
Slika 5: Večnamenska raba malih zadrževalnikov (Derrel, M. 2007).....	8
Slika 6: Območje vpliva zadrževalnika na dejansko rabo prostora.....	9
Slika 7: Območje vpliva zadrževalnika na namensko rabo prostora pri visokih vodah.....	10
Slika 8: Večnamenska raba vode v zadrževalnikih hidroelektrarn (Branche, 2015).....	11
Slika 9: Neuravnano in uravnano zadrževanje (Steinman, Banovec, 2008).....	12
Slika 10: Enonamenski zadrževalnik (Marković in sod, 2008).....	13
Slika 11: Osnovni volumni večnamenskih zadrževalnikov (Steinman, Banovec, 2008).....	13
Slika 12: Shematski prikaz sistema več zadrževalnikov (Marković, 2008).....	14
Slika 13: Razmerja med višino pregrade in volumni zadrževalniki (ICOLD, 2011).....	25
Slika 14: Klasifikacija na majhne in velike pregrade (ICOLD, 2011).....	25
Slika 15: Osnovni elementi malega zadrževalnika (Talsperrenbetrieb, 2015).....	26
Slika 16: Situacija malih zadrževalnikov na vodnem območju Drave - obravnavan bo zadrževalnik Savci št. 9	36
Slika 17: Vodna dovoljenja na območju zadrževalnika Savci (ARSO, Atlas okolja, 2016)....	42
Slika 18: Katastrsko stanje na območju zadrževalnika Savci (MKGO –GERK, 2016).....	43
Slika 19: Občinski prostorski načrt, Namenska raba, Občina Sveti Tomaž (PISO, 2016)	44
Slika 20: Občinski prostorski načrt, Namenska raba, Občina Dornava (PISO, 2016).....	45
Slika 21: Vodovarstveno območje VVO 3 (GERK, 2016)	46
Slika 22: Namakalni in osuševalni sistemi (GERK, 2016)	47
Slika 23: GJI na območju zadrževalnika Savci (PISO, 2016).....	47
Slika 24: Dejanska raba prostora območja ob zadrževalniku (GERK, 2016)	48
Slika 25: Dejanska raba prostora – Sejanska dolina.....	49
Slika 26: Območje vpliva zadrževalnika Savci na dejansko rabo	50
Slika 27: Dejanska raba območja zadrževalnika Savci	51
Slika 28: Zadrževalnik Savci (vir: Ribiška družina Ormož)	52
Slika 29: Ureditev odvodnje Sejanske doline.....	53
Slika 30: Merilna mesta količin padavin (ARSO, 2016).....	57
Slika 31: Namenska raba prostora, OPN Občine Sveti Tomaž (PISO).....	68
Slika 32: Namenska raba prostora, OPN Občine Dornava (PISO)	73
Slika 33: Letni in povprečni dotok v zadrževalnik Savci.....	82
Slika 34: Mesečni in povprečni mesečni dotok v zadrževalnik Savci.....	83
Slika 35: Letni dotok in odvzem iz zadrževalnika Savci.....	88
Slika 36: Vodna bilanca zadrževalnika Savci za posamezni mesec	89
Slika 37: Nadvišanje preliva, Zadrževalnik Savci (foto: Hočurščak, 2004)	92
Slika 38: Kamnito zavarovanje brežine nasipa, Zadrževalnik Savci (foto: Hočurščak, 2014)93	
Slika 39: Drča in podslapje prelivnega objekta, Zadrževalnik Savci (foto: Hočurščak, 2014)	93
Slika 40: Talni izpust, Zadrževalnik Savci (foto: Hočurščak, 2014).....	94
Slika 41: Odvzem za mlin, Zadrževalnik Savci (Hočurščak, 2014).....	95
Slika 42: Poseg v obvodni prostor zadrževalnika Savci (vir: Ribiška družina Ormož)	95

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Ocena svetovnega števila zadrževalnikov (Lehner in sod., 2011).....	2
Preglednica 2: Vrednosti povprečnih koeficientov izhlapevanja (Frantar, 2008)	18
Preglednica 3: Skupine ekoloških tipov vodotokov (Ul. RS št. 97/09, Priloga 1).....	19
Preglednica 4: Vrednosti faktorja f (Uredba, Ul. RS št. 97/09, Priloga 1)	19
Preglednica 5: Klasifikacija po potencialni nevarnosti - PHC (ICOLD, 2011).....	24
Preglednica 6: Mali zadrževalniki na vodnem območju Drave (VGP Drava Ptuj, 2011)	36
Preglednica 7: Namen/funkcija malih zadrževalnikov na VO Drave (VGP Drava Ptuj, 2011)	37
Preglednica 8: Pravni status malih zadrževalnikov na VO Drave (VGP Drava Ptuj, 2011) ...	38
Preglednica 9: Osnovni podatki o zadrževalniku Savci (VGP Drava, 2011)	40
Preglednica 10: Pregled enot urejanja prostora v Občini Sveti Tomaž (PISO, 2016).....	45
Preglednica 11: Pregled enot urejanja prostora v Občini Dornava (PISO, 2016).....	46
Preglednica 12: Povprečni specifični dotok po mesecih v obdobju 1969-1974 (ARSO, 2016)	56
Preglednica 13: Povprečne mesečne višine padavin za obdobje 1971-2000 v mm (ARSO, 2016)	58
Preglednica 14: Povprečne mesečne vrednosti evapotranspiracije v obdobju 1971-2000 (ARSO, 2016)	58
Preglednica 15: Usklajenost z OPN Občine Sveti Tomaž (PISO, 2016).....	69
Preglednica 16: Usklajenost z OPN Občine Dornava (PISO, 2016)	73
Preglednica 17: Dotok v zadrževalnik Savci v obdobju 1977-1978, 1980-1982.....	82
Preglednica 18: Odvzem iz zadrževalnika Savci za potrebe obratovanja mlina.....	84
Preglednica 19: Evaporacija z vodne površine zadrževalnika Savci	85
Preglednica 20: Iztok iz zadrževalnika Savci za potrebe zagotovitve Q_{es}	86
Preglednica 21: Izgube iz zadrževalnika Savci.....	86
Preglednica 22: Mesečni in povprečni razpoložljiv volumen v zadrževalniku Savci.....	87
Preglednica 23: PSPN analiza zadrževalnikov	105

LIST OF FIGURES

Figure 1: Global Distribution of Large Reservoirs (Lehner et al., 2011).....	1
Figure 2: Classes of Water Assessment from Surface Streams (Pintar et al., 2012)	6
Figure 3: Water Reservoirs with a Frontal and Parallel Dam (Pintar et al., 2012).....	6
Figure 4: Use of Dams and Reservoirs by Purpose (Branche, 2015).....	8
Figure 5: Multipurpose Use of Small Reservoirs (Derrel, M. 2007).....	8
Figure 6: Reservoir Influence on the actual use of area	9
Figure 7: Reservoir influence on the eligible use of area at high waters	10
Figure 8: The Multipurpose Water Uses of Hydropower Reservoirs (Branche, 2015).....	11
Figure 9: Unregulated and Regulated Retention (Steinman, Banovec, 2008).....	12
Figure 10: Single-purpose Reservoir (Marković in sod, 2008).....	13
Figure 11: Basic Volumes of Multipurpose Reservoirs (Steinman, Banovec, 2008).....	13
Figure 12: Schematic Display of System with several Reservoir (Marković, 2008)	14
Figure 13: Relationship between Dam Height and Storage Volume (ICOLD, 2011).....	25
Figure 14: Classification of Small and Large Dams (ICOLD, 2011).....	25
Figure 15: Basic Elements of Small Reservoir (Talsperrenbetrib, 2015).....	26
Figure 16: Map of Small Reservoir on Water Area of Drava – Reservoir Savci number 9 will be treated.....	36
Figure 17: Water Permit on Area of Reservoir Savci (ARSO, Atlas okolja, 2016).....	42
Figure 18: Cadaster state of Reservoir Savci (MKGO –GERK, 2016).....	43
Figure 19: Municipal Spatial Plan, Land Use, Municipali Sveti Tomaž (PISO, 2016)	44
Figure 20: Municipal Spatial Plan, Land Use, Municipali Dornava (PISO, 2016).....	45
Figure 21: Protected Water Area VVO 3 (GERK, 2016).....	46
Figure 22: Irrigation and Drainage Systems (GERK, 2016)	47
Figure 23: Infrastructure in the Area of Reservoir Savci (PISO, 2016)	47
Figure 24: Actual Spatial Use in the Area of Reservoir (GERK, 2016)	48
Figure 25: Actual Spatial Use – Sejanca Valley.....	49
Figure 26: Influence of Reservoir Savci on the Actual Use	50
Figure 27: Actual Use of Area of Reservoir Savci.....	51
Figure 28: Water Reservoir Savci (source: Ribiška družina Ormož).....	52
Figure 29: Water Regulation of Sejanca Valley	53
Figure 30: Measuring Places for Quantity of Precipitation (ARSO, 2016).....	57
Figure 31: Land Spatial Use, Municipality Sveti Tomaž (PISO).....	68
Figure 32: Land Spatial Use, Municipality Dornava (PISO)	73
Figure 33: Annual and Average Inflow of Reservoir Savci	82
Figure 34: Monthly and Average Month Inflow of Reservoir Savci	83
Figure 35: Annual Inflow and Outlet from Reservoir Savci	88
Figure 36: Water Balance of Reservoir Savci for each Month.....	89
Figure 37: Freeboarded Overflow, Reservoir Savci (foto: Hočurščak, 2004).....	92
Figure 38: Rocky Insurance of Embankment, Reservoir Savci (foto: Hočurščak, 2014)	93
Figure 39: Runway and Plunge Pool of Overflow Object, Reservoir Savci (foto: Hočurščak, 2014).....	93
Figure 40: Bottom Outlet, Reservoir Savci (foto: Hočurščak, 2014).....	94
Figure 41: Outlet for the Mill, Reservoir Savci (Hočurščak, 2014).....	95
Figure 42: Interference with the Boardering Area of Reservoir Savci (source: Ribiška družina Ormož).....	95

LIST OF TABELS

Table 1: Estimation of the Global Number of Reservoirs (Lehner et al., 2011).....	2
Table 2: Values of Average Coefficients of Evaporation (Frantar, 2008).....	18
Table 3: Groups of Ecological types of Water Streams (Uredba, Ul. RS št. 97/09, Priloga 1)	19
Table 4: Factor f Values (Uredba, Ul. RS št. 97/09, Priloga 1)	19
Table 5: Potential Hazard Classification - PHC (ICOLD, 2011).....	24
Table 6: Small Reservoir on Water Area of Drava (VGP Drava Ptuj, 2011).....	36
Table 7: Purpose/Function of Small Reservoirs on Water Area of Drava (VGP Drava Ptuj,2011).....	37
Table 8: Legal Status of Small Reservoirs on Water Area of Drava (VGP Drava Ptuj, 2011) 38	
Table 9: Basic Information on Reservoir Savci (VGP Drava, 2011).....	40
Table 10: Overview of Spatial Regulation Units in Municipality Sveti Tomaž (PISO, 2016) 45	
Table 11: Overview of Spatial Regulation Units in Municipality Dornava	46
Table 12: Average Specific Inflow by Months in Years 1969-1974 (ARSO, 2016).....	56
Table 13: Average Month Value of Percipitation in Years 1971-2000 in mm (ARSO, 2016) 58	
Table 14: Average Month Value of Evaporation in Years 1971-2000 (ARSO, 2016).....	58
Table 15: Accordance with MSP of Municipality Sveti Tomaž (PISO, 2016).....	69
Table 16: Accordance with MSP of Municipality Dornava (PISO, 2016)	73
Table 17: Inflow of Reservoir Savci in Periods 1977-1978, 1980-1982	82
Table 18: Outlet of Reservoir Savci for the Operation of a Mill	84
Table 19: Evaporation of the Water Surface of Reservoir Savci.....	85
Table 20: Outlet of the Reservoir Savci for the Needs of Assuring Q_{es}	86
Table 21: Loss of Reservoir Savci	86
Table 22: Monthly and Average Disposable Volume of Reservoir Savci.....	87
Table 23: SWOT Analysis of Reservoirs.....	105

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

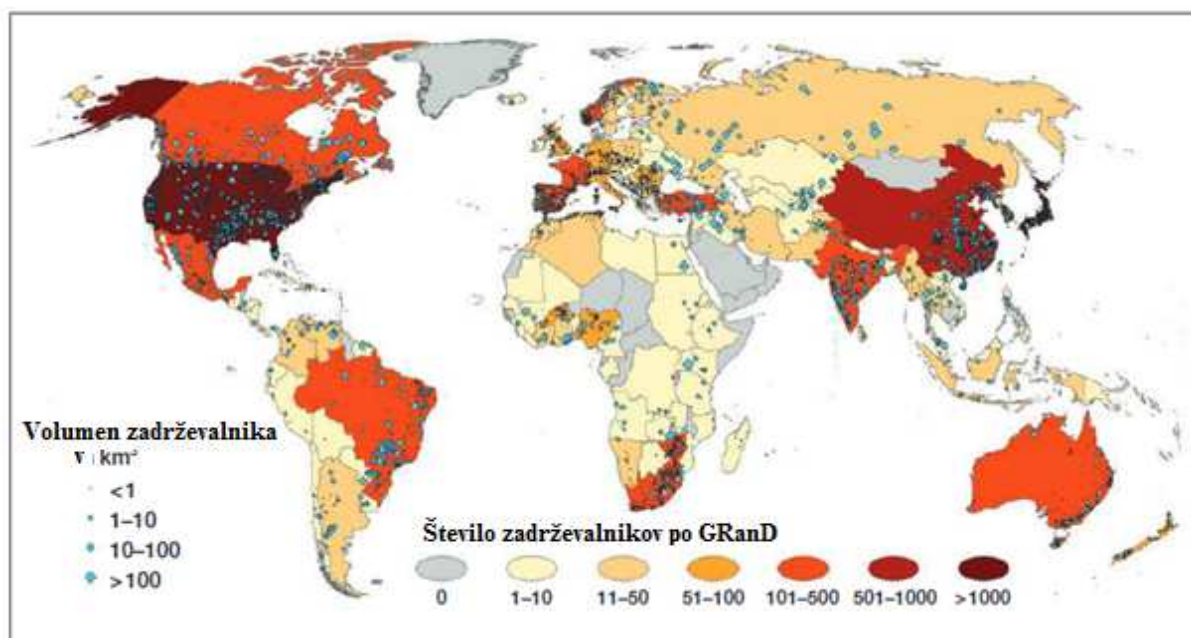
RS	Republika Slovenija
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor
ARSO	Agencija Republike Slovenije za okolje
DRSV	Direkcija Republike Slovenije za vode
MKGP	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
PIS	Poslovno informacijski sistem
VGP	Vodnogospodarsko podjetje
GERK	Grafična enota rabe kmetijstva
PISO	Prostorski informacijski sistem občin
ICOLD	International committee on large dams
SLOCOLD	Slovenski nacionalni komite za velike pregrade
OPN	Občinski prostorski načrt
MSP	Municipal Spatial Plan
PVO	Presoja vplivov na okolje
GJI	Gospodarska javna infrastruktura
AK	zadrževalnik
VO	vodno območje
VG	vodno gospodarstvo
VP	vodomerna postaja
VV	visokovodni val
IDP	idejni projekt
PGD	projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja
PZI	projekt za izvedbo
PID	projekt izvedenih del

1 UVOD

»Od skupnega letnega pretoka vseh rek na Zemlji je dejansko uporabne le dobra petina ali 9000 km³ sladke vode. Vemo, da so razmere med puščavskimi in najbolj namočenimi ter poplavnimi deželami zelo različne. Pred koncem 20. stoletja je človeštvo izkoriščalo le lažje dostopno polovico te vode. V zadnjih 50 letih se je potrošnja povečala za petkrat (!), toda na prebivalca se je le podvojila. Resen premislek nakazuje, da postaja voda obenem s hrano na pragu 21. stoletja merilo življenjskih možnosti za vsako deželo!« (D.Plut, 1995).

Na sliki 1 je prikazana razporeditev zadrževalnikov v svetovni rečni mreži iz dveh baz podatkov:

- GRanD (The Global Reservoir and Dam database), na zbiralnike večje od 10 km² in
- Pareto model za manjše zadrževalnike.



Slika 1: Globalna razporeditev velikih zbiralnikov (Lehner in sod., 2011)

Figure 1: Global Distribution of Large Reservoirs (Lehner et al., 2011)

V Sloveniji je zaradi goste hidrografske mreže zgrajeno sorazmerno veliko pregradnih objektov, ki zajezujejo, zadržujejo ali zaustavljajo vodo za različne namene. Zaradi svoje narave lahko predstavljajo velik poseg v okolje in tudi vir potencialne dodatne antropogene nevarnosti ob porušitvi. Pregrade se delijo na večje in manjše, po enakem kriteriju se lahko tudi zadrževalniki delijo na velike in majhne.

Majhne zadrževalniki imajo pogosto razen primarne tudi podrejene ali sekundarne rabe; za turizem, rekreacijo, ribištvo ipd. Najpogostejša sekundarna raba vodnega prostora manjših zadrževalnikov je ribištvo bodisi za potrebe športnega ribištva bodisi za potrebe ribogojstva. Veliko število že zgrajenih

zadrževalnikov omogoča rabo akumulirane vode tudi za namakanje, vendar se v Sloveniji premalo izkorišča možnost večnamenske rabe. Pogosto se gradijo posamezni mikrozadrževalniki za potrebe namakanja kot primarne in edine rabe zadrževalnika, kjer se ob namakanju pojavlja še potreba po akumulirani vodi za škropljenje v sadjarstvu, pa se lahko dodaja protislanska zaščita in hranila. Po upadu povpraševanja po vodi, se je v zadnjih letih spet povečalo zanimanje za gradnjo in uporabo zadrževalnikov za potrebe večjih potrošnikov, tj. za tehnološko vodo.

Preglednica 1 prikazuje oceno števila zadrževalnikov, urejeno po velikosti. Združeni so podatki modela GRanD za zbiralnike z vodno površino večjo od 10 km² in distribucijskega modela Pareto za zadrževalnike manjše od 10 km².

Preglednica 1: Ocena svetovnega števila zadrževalnikov (Lehner in sod., 2011)

Table 1: Estimation of the Global Number of Reservoirs (Lehner et al., 2011)

Površina zadrževalnikov (km ²)		GRanD				Pareto model			
Min	Max	Number ^a	Pov. površina (km ²)	Skupna površina (10 ³ km ²)	Volumen (km ³)	Number	Pov. površina (km ²)	Skupna površina (10 ³ km ²)	Volumen (km ³)
0.0001	0.001					13 951 674	0.000280	3.9	169.5
0.001	0.01					2 311 673	0.00280	6.5	254.8
0.01	0.1					383 024	0.0280	10.7	383.1
0.1	1	1275	0.48	0.6	35.6	63 464	0.280	17.8	575.9
1	10	3472	3.8	13.2	297.2	10 515	2.80	29.5	865.9
10	100	1683	30.1	50.7	1194.6	1742	28.0	48.8	1301.9
100	1000	348	278.0	96.7	1941.6	289	280.3	80.9	1957.5
1000	10000	59	2497.3	147.3	2371.4	48	2803.0	134.1	2942.9
10000	100000	4	35 973.4	143.9	312.6	8	28 030.3	222.2	4424.6
Skupno število zadrževalnikov 16.7 miliona		Skupna površina zadrževalnikov: 507 102 km ²			Skupaj hranjen volumen 8069.3 km ³				
		Skupna površina zgrajenih zadrževalnikov: 305 723 km ²							

Kljub velikem številu zgrajenih zadrževalnikov in možnosti večnamenske rabe, primere urejenih razmerij pri uporabi akumulirane vode srečamo le v redkih primerih. Razlog za težave večnamenske rabe pogosto leži v neurejenih odnosih med aktivnimi/potencialnimi uporabniki, tako pri razmejitvi vodnih pravic, predvsem v času pomanjkanja vodnih količin, kot v primerih urejanja obveznosti za pravilno obratovanje in vzdrževanje objektov in naprav. Zato prihaja do konfliktov oz. nedorečenega stanja, ki se odraža kot zmanjšanje možnosti rabe, npr. zaradi neizvajanja vzdrževalnih del na objektu in napravah, ali pa celo povečanja nevarnosti zaradi statičnih ali hidravličnih vzrokov. Nekateri od zadrževalnikov niso nikoli bili dokončno zgrajeni, ali pa so zaradi pomanjkljivega vzdrževanja v takšnem stanju, da so potrebna večja investicijska vzdrževalna dela ali celo rekonstrukcija objekta.

Pri urejanju zgoraj opisanih razmer pa je treba za rešitev problematike urediti tudi vodnogospodarske podlage za izvajanje ustreznega ravnanja oz. nadzora pri obratovanju in za določanje vsebine ter dinamike rednega vzdrževanja vodnih zadrževalnikov. Takšne podlage so pomembna priloga k vsaki pogodbi o upravljanju z objektom ali napravo.

V sklopu naloge so preverjene pravne vsebine umestitve zadrževalnika v prostor glede dejanske/namenske rabe in v usklajenost s prostorsko zakonodajo. Nato je preverjeno tudi stanje v zadrževalniku glede možnosti večnamenske rabe, upoštevani so tehnični vidiki pri dimenzioniranju, preverjeno je stanje zadrževalnika iz vidika obratovanja in vzdrževanja ter izpolnjevanja zahtev iz Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje celotnega objekta in naprav. Nadzor nad obratovanjem ter vzdrževanjem in priprava podlag za obravnavo iz ekonomskega vidika nista obravnavana v tej nalogi.

2 OPREDELITEV PROBLEMATIKE IN CILJI NALOGE

Urejanje vodotokov je večinoma večnamensko, saj služi poleg varstva pred erozijo še varstvu pred poplavami, urejanju odtočnega režima, rabe voda in rabe prostora ipd. Kadar se pojavi povečevanje prevodnosti oz./in povečevanja hitrosti odtoka, je potrebno del visokih vod tudi zadrževati v izogib večanju koncentracije pretokov in poviševanju poplavnih konic. Temu namenu lahko služijo naravni in grajeni zadrževalniki. Poleg osnovne funkcije zadrževanja visokih vod (primarna raba), so lahko taki vodnogospodarski objekti tudi večnamenski za potrebe namakanja, vodooskrbo, ribogojstva, ohranitve krajinske in biotske raznovrstnosti, turizma itd. (sekundarne rabe). Prikazana bodo teoretična izhodišča za urejanje zadrževalnikov, prikazan bo tipičen nabor gradnikov zadrževalnikov, predstavljene hipoteze in metode dela in prikazan praktičen raziskovalni del.

2.1 Teoretična izhodišča za urejanje zadrževalnikov

V Sloveniji povprečno pade 1500 mm padavin na leto; v alpskem svetu tudi nad 3000 mm, v Prekmurju pa pod 800 mm. Zaradi intenzitete reliefa in danosti povodja, se del odtočnih količin naravno zadržuje (Steinman, 2008). Potreba po zadrževanju dela preostanka odtokov zahteva tehnično ustvarjene zadrževalnike, ki so lahko akumulacijske ali retencijske narave. Manjši zadrževalniki se praviloma gradijo na manjših vodotokih, ki imajo pogosto hudourniški značaj, ki v sušnem času celo presušijo, ali pa je pretok zelo majhen. V času intenzivnih padavin in taljenja snega pretok bistveno naraste in zato prihaja do transporta večjih količin naplavin in erozijskega materiala. Plavine se ob poplavah odlagajo na plodnih zemljiščih, prometnicah in celo po naseljih oziroma po vseh površinah, ki so poplavljene. Z izgradnjo zadrževalnikov se rušilna moč visokovodnega vala bistveno zmanjšuje, naplavine pa ostanejo v zadrževalnikih. Odnajanje velikih količin erozivnega materiala iz zgornjih delov povodja povzroča dvoplastno škodo. Prvič prihaja do degradacije zemljišča zaradi odnašanja zgornjega sloja terena, drugič pa zaradi nalaganja tega materiala po dolinah rek preko plodnega humusnega zemljišča. V opisanemu primeru zadrževalniki služijo zadrževanju voda in plavin, za kar se lahko gradijo tudi posebni objekti – prodni zadrževalniki.

2.1.1 Namen in cilj ureditve vodnih zadrževalnikov

Ob urejanju vodotokov in odtočnega režima ter spremembah rabe prostora in voda, je pogost pojav povečanje pretočnih količin in hitrosti odtoka v vodotokih, kar pa zahteva omilitveni ukrep oziroma potrebo po zadrževanju voda. Sonaraven način zadrževanja voda je mogoče z varovanjem naravnih ali sonaravno urejenih strug, jezer, ribnikov, mokrišč, naravno poplavno retencijo, poraščeno površino, depresijo idr. Gradbeni način zadrževanja vod pa je gradnja zadrževalnikov ali zbiralnikov vode, ki jih glede na stalnost ojezeritve delimo na mokre in suhe. Zbiralniki vode (zadrževalniki) se gradijo za pridobivanje električne energije, zagotovitve pitne in tehnološke vode, za potrebe vzreje rib;

zadrževalniki vode (retencije) pa za zmanjševanje poplavne nevarnosti dolvodno. Suhi zadrževalniki se gradijo z namenom zadrževanja konice visokih voda. Problematika suhih zadrževalnikov je ponavadi povezana z umestitvijo v prostor, saj so vedno nameščeni izven območja, ki za varujemo pred poplavami, včasih tudi na območju sosednjih občin. Zaradi tega so pogosta nasprotovanja h gradnji suhih zadrževalnikov s strani prizadetih prebivalcev iz vidika rabe prostora in prostorske umestitve.

Zgrajeni zadrževalniki se pogosto uporabljajo za potrebe turizma, rekreacije in ribištva. Najpogostejša sekundarna raba vodnega prostora manjših zadrževalnikov je ribištvo, kjer so ob nekaterih zadrževalnikih zgrajeni tudi počitniški in gostinski objekti. Ena od možnosti izkoriščanja akumulirane vode je uporaba za pridobivanje vodne energije, na primer za pogon mlina, turbine ali vodne žage. V zadnjih letih se je povečalo zanimanje za gradnjo in uporabljanje zadrževalnikov za potrebe raznih velikih potrošnikov – tehnološke vode.

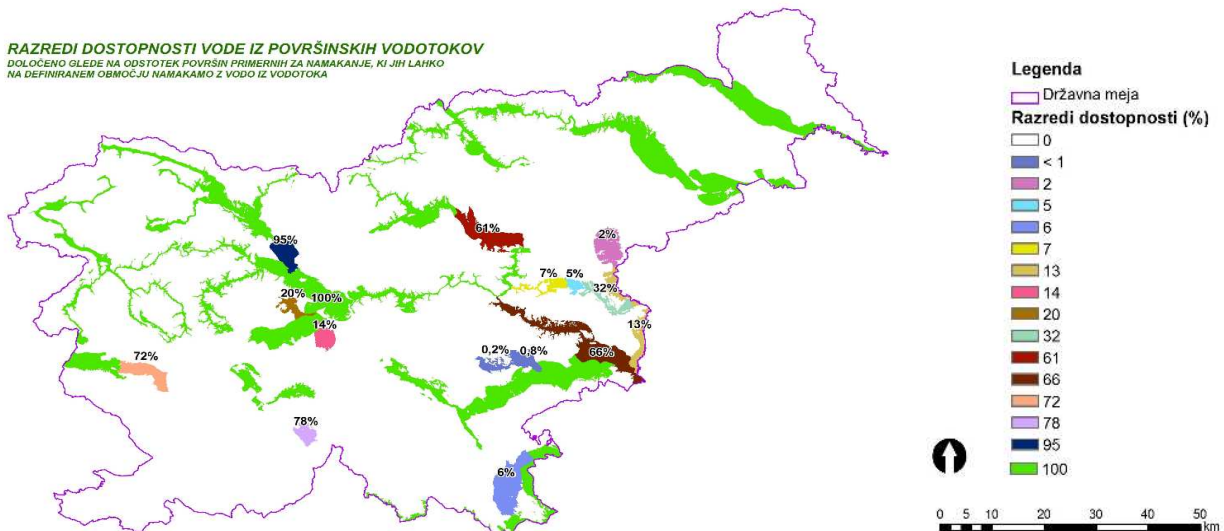
Veliko število zgrajenih zadrževalnikov omogoča uporabo akumulirane vode tudi za namakanje. Z namakalnimi sistemi imamo namreč opremljenih dobrih 7500 ha kmetijskih zemljišč, kar predstavlja le nekaj več kot 1,5 % kmetijskih zemljišč v uporabi. Cilj in želja Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v programskem obdobju Programa razvoja podeželja 2014-2020 je, da zgradimo in tehnološko posodobimo do 5000 ha namakalnih sistemov. Zanimanje za namakanje med kmeti in kmetijskimi organizacijami (podjetji) je zelo veliko oziroma za vsaj 10.000 ha, vendar se je treba prilagoditi realnim finančnim možnostim v okviru Programa razvoja podeželja 2014-2020 (Razvojni program podeželja, 2015).

Zagotavljanje pitne vode je v svetu bistveno resnejši problem kot v Sloveniji, saj pomanjkanje vode zadeva polovico svetovnega prebivalstva. Pri nas je to vprašanje povezano predvsem z napajanjem podtalnice iz vodotokov, saj se z vodo iz aluvialnih vodonosnikov preskrbuje večina našega prebivalstva. Tudi pri tem nam morajo biti v opomin pretekli dogodki, na primer zimska suša 2011-2012. Možni ukrep za zagotavljanje stabilnejše preskrbe je tudi v tem primeru gradnja zadrževalnikov v povodju za bogatenje nizkih pretokov in na območju aluvialnih vodonosnikov za zagotavljanje konstantnega nivoja podzemne vode (Širca, 2015).

Zagotavljanje tehnološke vode je v nerazvitem svetu povezano predvsem s proizvodnjo hrane, papirja, tekstila, kemikalij, primarnih kovin in rafiniranjem nafte, v Sloveniji pa moramo temu dodati predvsem hladilne kapacitete za termoenergetske objekte. Tudi v tem primeru velja, da zadrževalniki v povodju zagotavljajo bolj enakomeren dotok vode, zadrževalniki rečnih HE pa ugodno vplivajo na dinamiko rečne temperature, predvsem v času izrednih hidrometeoroloških razmer (visoke temperature, nizki pretoki) (Širca, 2015).

Zagotovitev zadostne vodne količine je osnovno izhodišče za odločitev izbora lokacije, vrste in velikosti vodnih zadrževalnikov. Možno količino vode določamo na podlagi hidroloških izhodišč, velikosti, reliefa pokrivnosti in geoloških značilnosti vodozbirnega območja (Fazarinc, 2012).

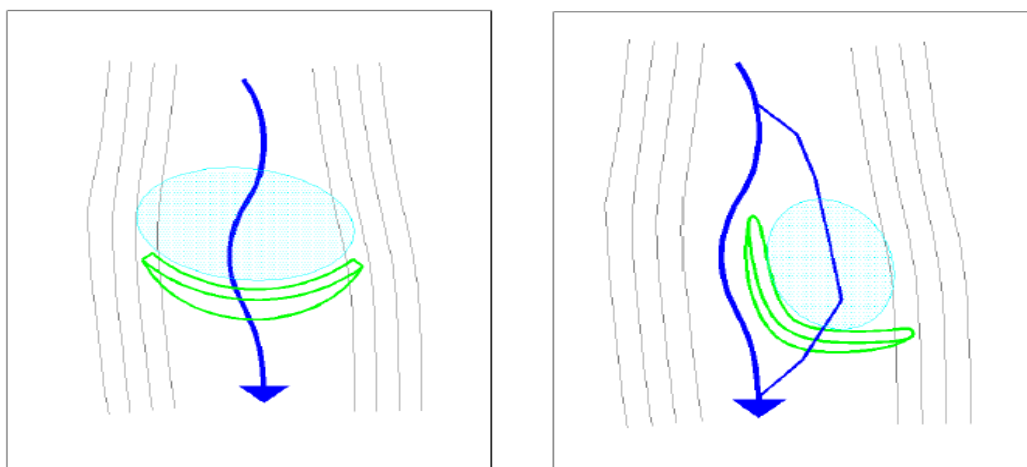
Dostopnost vode iz površinskih vodotokov je prikazana po razredih dostopnosti vode iz površinskih vodotokov za namakanje v obliki odstotka (%) površin primernih za namakanje, ki jih lahko na definiranem območju namakamo z vodo iz vodotokov (slika 2), (Pintar in sod., 2012).



Slika 2: Razredi dostopnosti vode iz površinskih vodotokov (Pintar in sod., 2012)

Figure 2: Classes of Water Assessment from Surface Streams (Pintar et al., 2012)

Zagotovitev vode za zadrževalnike iz vira tekočih voda je možna neposredno na vodotoku, ali pa z odvzemom vode iz struge vodotoka in postavitvijo vodnega zbiralnika vzporedno z vodnim tokom. Pri takšnih objektih je poleg pregrade potrebno predvideti tudi objekte, ki omogočajo varno delovanje ob visokovodnih situacijah (Fazarinc, 2012).



Slika 3: Vodni zbiralnik s čelno in vzporedno zaježitvijo (Pintar in sod., 2012)

Figure 3: Water Reservoirs with a Frontal and Parallel Dam (Pintar et al., 2012)

Poleg zgoraj omenjenega načina odvzema vodnih količin iz struge vodotoka je možen odzem še na več načinov:

- iz vodonosne plasti tekočih voda
- iz vodonosne plasti zalednega območja
- iz zamočvirjenih območij ali začasnih izvorov
- iz drenirane vodonosne plasti.

Primarna naloga zadrževalnikov je urejanje odtočnega režima. V različnih vremenskih pogojih, z zadrževanjem vode v zadrževalniku in zmanjševanjem odtoka v obdobju intenzivnega deževja in zagotovitvijo večjega odtoka v času suše.

Nadalje vodne zadrževalnike lahko delimo po dodatnih nalogah, ki jih opravljajo zraven primarne in sicer:

- a) javna korist, v katero spada varstvo pred poplavami in erozijo ter boljšo časovno in prostorsko razporeditev voda nasploh. Kot naloga javne koristi zadrževalnika se šteje tudi uporaba za oskrbo z vodo. Glede vpliva gradnje zadrževalnika na habitatne tipe pa je dvojni učinek:
 - zaradi gradnje pregrade in zadrževanja vode se dolvodno od pregrade v strugi vodotoka ustvarjajo prodišča, ki predstavljajo v rečnem ekosistemu pomemben vpliv,
 - v sami strugi vodotoka je z gradnjo pregrade prekinjena prodonosnost, prav tako je onemogočena migracija za nekatere vodne organizme, mirujoča voda v zadrževalniku pa pogojuje razvoju rastlin in živalskih vrst značilnih za mirujoče vode, pogosto se tudi pojavi eutrofikacija,
- b) posebna raba, ki ne predstavlja varstva pred poplavami in erozijo in ni v funkciji boljše časovne in prostorske razporeditev voda, temveč služi za namakanje, tehnološke vode, za potrebe pogona (turbina, mlin, žaga) in črpališča za druge rabe.

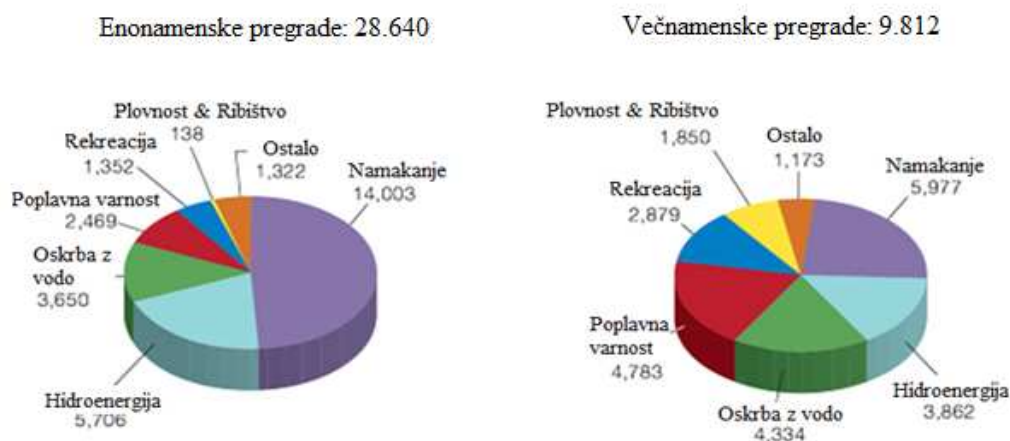
2.1.2 Raba vode in raba prostora

Gradnja jezov in zadrževalnikov, ki zagotavljajo zalogo vode za kmetijstvo, industrijske namene in gospodinjstvo, se uporablja že tisoče let. Zadrževalnik hidroelektrarn poleg tega deluje kot alternativni obnovljivi vir energije, ki predstavlja večino energije na svetu. V 20. stoletju je bilo več kot 2 bilijona \$ porabljenih za izgradnjo jezov po svetu (Global Water Security, 2015).

Prvotno so bili zadrževalniki grajeni zaradi štirih primarnih funkcij:

- a) namakanje
- b) energetske potrebe
- c) preskrba z vodo
- d) nadzor poplav

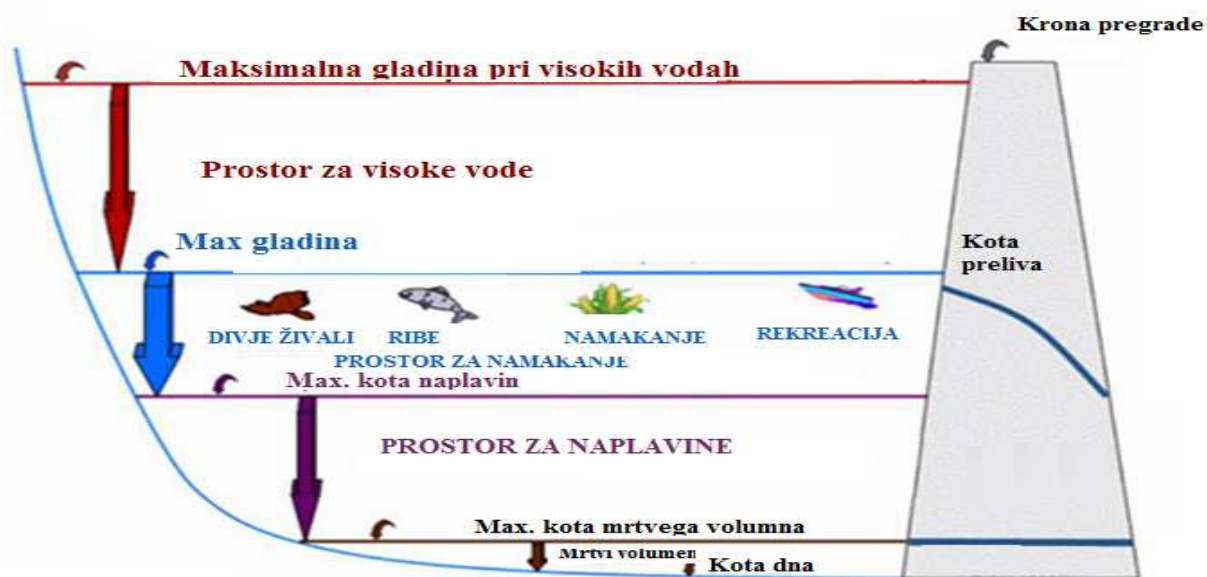
Od 38.000, s strani Mednarodne komisije za velike pregrade (ICOLD) registriranih velikih pregrad, se jih 50% uporablja za namakanje, 18% za pridobivanje električne energije, 12% za oskrbo s pitno vodo in 10% za nadzor poplav, ostalo pa za druge namene. Po podatkih ICOLD-a se od 38.452 zgrajenih velikih pregrad uporablja le 9.812 (26%) kot večnamenske, 28.640 (74%) zgrajenih pregrad pa so enonamenske, kot je Branche prikazal v analizi HRW-Hydro Review Worldwide, 2015 – slika 4.



Slika 4: Uporaba pregrad in zadrževalnikov po namembnosti (Branche, 2015)

Figure 4: Use of Dams and Reservoirs by Purpose (Branche, 2015)

Majhni zadrževalniki ob primarni funkciji zadrževanja visokih vod, pogosto služijo tudi večnamenski rabi, kot je: oskrba s pitno vodo, namakanje kmetijskih zemljišč, zaščita pred erozijskim delovanjem, ribogojstvo, ribištvo, energetski vir, ohranitev krajinske in biotske raznovrstnosti, turizem, rekreacija in drugo. Osnovne funkcije večnamenskega zadrževalnika so prikazane na sliki 5.

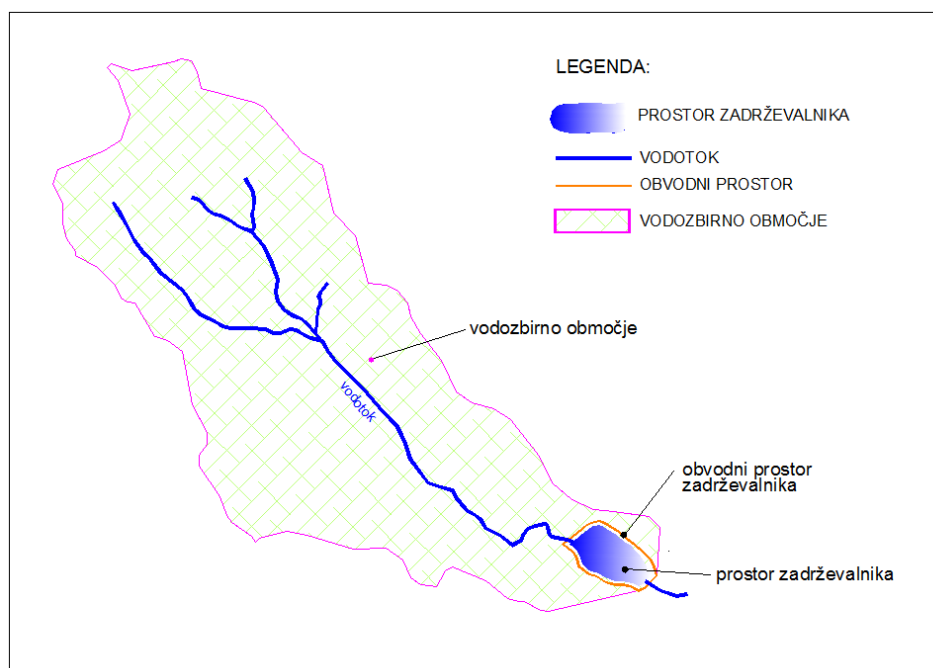


Slika 5: Večnamenska raba malih zadrževalnikov (Derrel, M. 2007)

Figure 5: Multipurpose Use of Small Reservoirs (Derrel, M. 2007)

Umestitev pregrad in zadrževalnikov v prostor pomeni veliko spremembo tako za okolje kot za prebivalce, ki živijo v njihovi bližini. Čeprav se za lokacijo predvsem večjih zadrževalnikov še vedno izbira manj poseljena področja, poseg močno spremeni krajino in bivanjske razmere. Pri načrtovanju pregrad in zadrževalnikov se že v najzgodnejših fazah vse bolj soočamo s sprejemljivostjo izvedbe objektov, tako iz okoljskih kot socioloških vidikov. Čeprav so še vedno prevladujoči tehnični in ekonomski kriteriji, s katerimi lažje kvantificiramo spremenljivost tovrstnih posegov v prostor, se vse bolj uveljavlja vloga deležnikov v prostoru, ki soodločajo o nameranih posegih. V novejšem času se pri načrtovanju pregrad in zadrževalnikov vse bolj uveljavlja načelo, da naj ti objekti predstavljajo novo, dodano vrednost v prostoru in ob primarni funkciji omogočajo tudi razvoj drugih dejavnosti, ki so v interesu ljudi in okolju, v katerem se objekti nahajajo. Novo pridobljene vodne površine zaradi primarne rabe vse bolj predstavljajo jedra za razvoj vodnih in obvodnih dejavnosti (turizem, rekreacija ...), omogočajo razvoj dodatnih komunikacijskih poti vzdolž vodotokov (prometna infrastruktura, plovnost ...) in gospodarsko rabo (ribištvo, kmetijstvo, industrija ...).

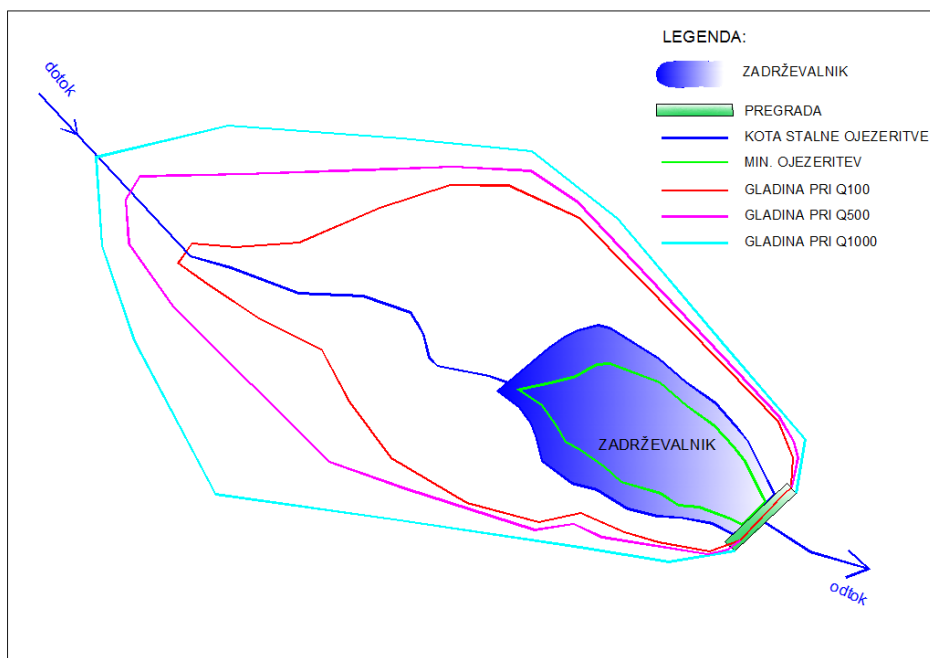
V načrtovanju zadrževalnikov je pozornost predvsem treba nameniti vplivu na dejansko rabo prostora iz vidika vodnogospodarske ureditve, s katero je definirano območje omejitve rabe in dejavnosti, zaradi možnega negativnega vpliva na vode, vodna in priobalna zemljišča, vodne habitate in ekosistem, nastale z izgradnjo zadrževalnika. Na sliki 6 je prikazano območje zadrževalnika z obvodnim prostorom in vodozbirnim območjem.



Slika 6: Območje vpliva zadrževalnika na dejansko rabo prostora

Figure 6: Reservoir Influence on the actual use of area

V nadaljevanju je prikazan vpliv zadrževalnika na namensko rabo obvodnega prostora, ki izhaja iz funkcionalnosti in vodnogospodarske ureditve zadrževalnika in predstavlja omejitve, ki jo je potrebno definirati v izvedbenem prostorskem aktu, tako v tekstualnem kot v grafičnem delu. Prikazano je območje zadrževalnika in minimalna kota ojezeritve in območja, ki jih dosegajo poplavne vode ob nastopu visokih voda s 1000, 500 in 100 letno povratno dobo.



Slika 7: Območje vpliva zadrževalnika na namensko rabo prostora pri visokih vodah

Figure 7: Reservoir influence on the eligible use of area at high waters

2.1.3 Gospodarjenje z akumulacijskim prostorom

Gospodarjenje z akumulacijskim prostorom zahteva usklajevanje gospodarskih, socialnih in okoljskih ciljev. Osnovni namen je zmanjševanje neskladnosti in konkurence uporabnikov pri večnamenski rabi akumulirane vode, s ciljem, da se vzpostavijo ustrezne strukture upravljanja, ki bi omogočile usklajeno in celostno upravljanje rabe vode.

Po Branche (2015) povzeman rezultate študije SHARE, ki vključuje pet načinov vrednotenja pravične uporabe vode v večnamenskih zadrževalnikih. SHARE je zasnova, ki zagotavlja trajnostno in pravično porazdelitev večnamenske rabe. Na sliki 8 so prikazani okvirji za politiko rabe vode v večnamenski akumulaciji, primer akumulacije hidroelektrarne.



Slika 8: Večnamenska raba vode v zadrževalnikih hidroelektrarn (Branche, 2015)

Figure 8: The Multipurpose Water Uses of Hydropower Reservoirs (Branche, 2015)

Pomen kratice SHARE :

S: Trajnostni pristop za vse uporabnike v smislu napredovanja in doseganja ciljev trajnostnega razvoja s skrbnim načrtovanjem gradnje, obratovanja, vodenja in upravljanja.

H: Večja učinkovitost in pravičnost med vsemi sektorji, pomeni pravično in učinkovito delitev koristi med uporabniki vode, pri čemer ne sme biti v ospredju kratkoročna finančna motiviranost, ampak enakopravna dolgoročna korist.

A: Prilagodljivost za vse rešitve pomeni večjo prožnost in prilagodljivost med uporabniki vode, kot je v osnovi bila načrtovana za celotno življenjsko dobo zadrževalnika.

R: Skupna vizija o porečju. Za trajnostni razvoj akumulacij je potreben celostni pristop in celovit pogled na porečju, ki se zagotavlja z izvajanjem koncesije s strani organizacij, ki so strokovno opremljene za opravljanje teh nalog,

E: Povezovanje vseh zainteresiranih, ki bi lahko vplivali na trajnostni razvoj. Organiziranje zainteresiranih strani v skupnosti, krepitev partnerstva in združevanje sredstev je ključnega pomena za uspeh.

Eden od pomembnih faktorjev pri gospodarjenju z akumulacijskim prostorom je lastniška urejenost nepremičnin na območju zadrževalnika. Še vedno obstajajo pravno nerešena zemljiška lastništva iz preteklosti, ki se tičejo neodkupljenih zemljišč na območju zadrževalnikov. Prav tako je potrebno vzpostaviti pravni režim z določitvijo območja – obodnih parcel, na katerih se v občinskih aktih definirajo omejitve, prepovedi in obveznosti uporabnikom tega prostora.

2.1.4 Upravljanje z zadrževalnikom

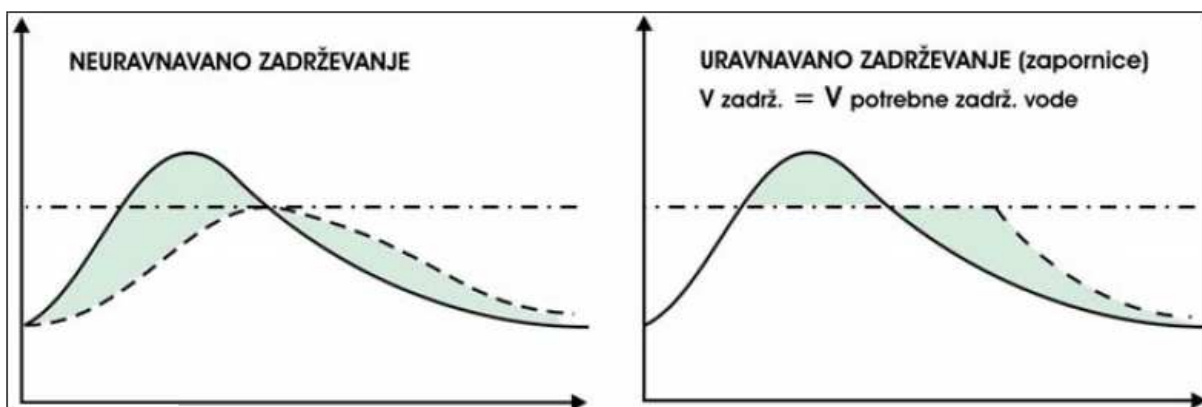
»Količina vode dana z naravnim odtokom Q kaže, da se v naravi pojavljajo močna nihanja. Antropogena poraba vode se le redko prilagodi naravni dinamiki vodnatosti, zato se pri večanju porabe kmalu pojavi razkorak med razpoložljivimi in potrebnimi količinami (npr. turistična poraba poleti). Običajno je potrebno doseči izravnavo z zadrževanjem voda, racionalno rabo in recirkulacijo voda. Naravna jezera in močvarne nižine z nepropustno podlago delujejo kot naravni zadrževalniki. V splošnem pa mora človek s posegi v okolje vzpostaviti umetno zadrževanje voda s tem, da se zmanjša intenzivnost in hitrost odtekanja ali pa se na primernih mestih zgradi zadrževalnike« (Steinman, 2008).

Upravljanje s pregradami in zadrževalniki je v posameznih državah urejeno ponavadi različno. Upravljalci pregrad in zadrževalnikov so pogosto javna podjetja, ali lokalne skupnosti, v manjši meri pa posamezni koncesionarji. Upravljanje s pregradami in zadrževalniki se izvaja iz vidika varnosti in stabilnosti in iz vidika zagotovitve optimalnega izkoriščanja akumulirane vode. Tako so zadrževalniki namenjene hidroenergetski izrabi v upravljanju hidroenergetskih podjetij, zadrževalniki namenjene namakanju pa v upravljanju kmetijskih podjetij, skupnosti uporabnikov in lokalne oblasti (Jeon in sod., 2009).

Glede na velikost volumna zadrževalnike delimo na:

- Majhne zadrževalnike s katerimi pretočne volumne izravnavamo v krajšem obdobju in
- Velike zadrževalnike, pri katerih gre za dolgoročno zadrževanje (letno ali večletno),

Zadrževanje v obeh primerih je lahko uravnavano ali neuravnavano, učinek zadrževanja na hidrogram odtoka pa je prikazan na sliki 9 (Steinman, 2008).

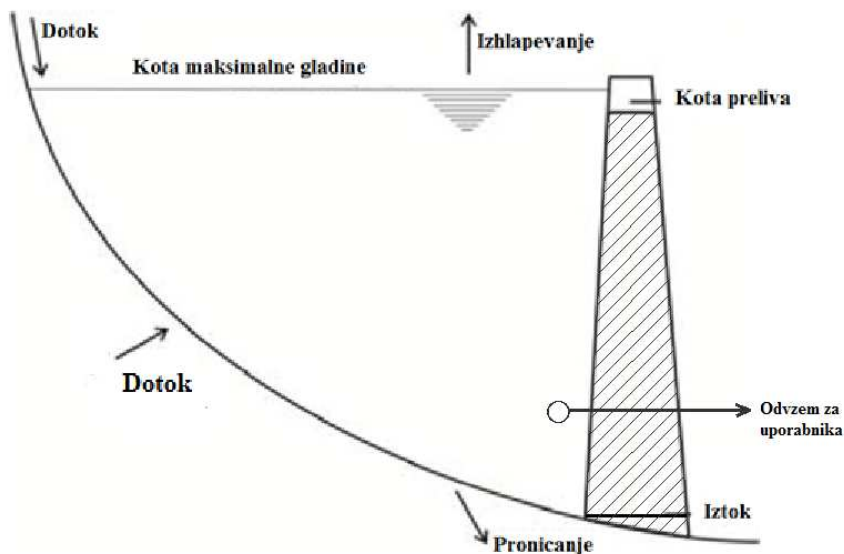


Slika 9: Neuravnavano in uravnavano zadrževanje (Steinman, Banovec, 2008)

Figure 9: Unregulated and Regulated Retention (Steinman, Banovec, 2008)

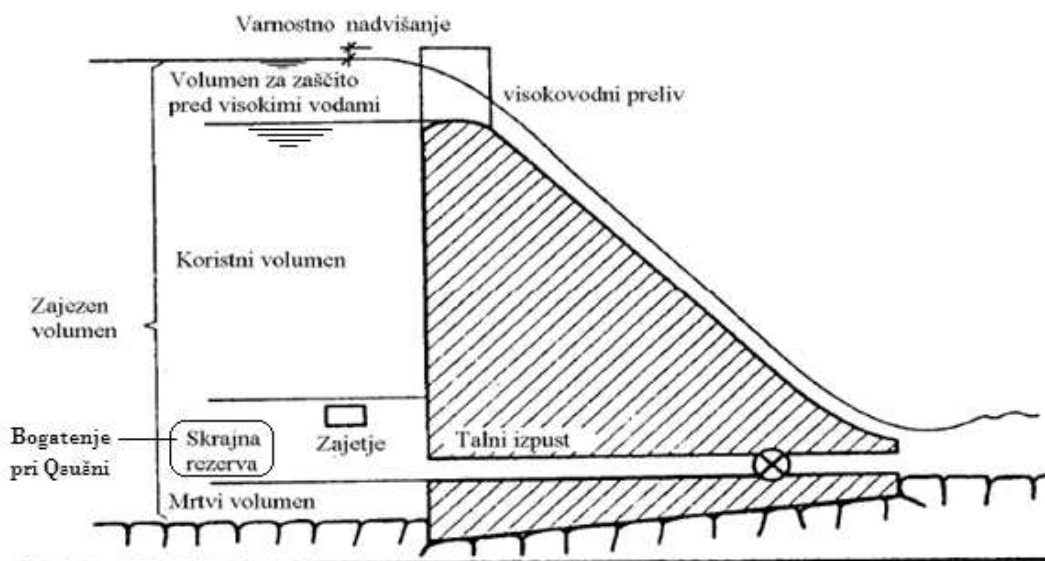
Nadalje zadrževalnike delimo glede namembnosti na:

- Enonamenske zadrževalnike, pri katerih gre za rabo le enega uporabnika, ne glede na vrsto porabe zadržane vodne količine, prikazano na sliki 10
- Večnamenske zadrževalnike, pri katerih so volumni porazdeljeni po namenu, slika 11
- Sistem več zadrževalnikov, pri katerem gre za večkratno uporabo zadržane vode, lahko tudi za več namenov, prikazano na sliki 10.



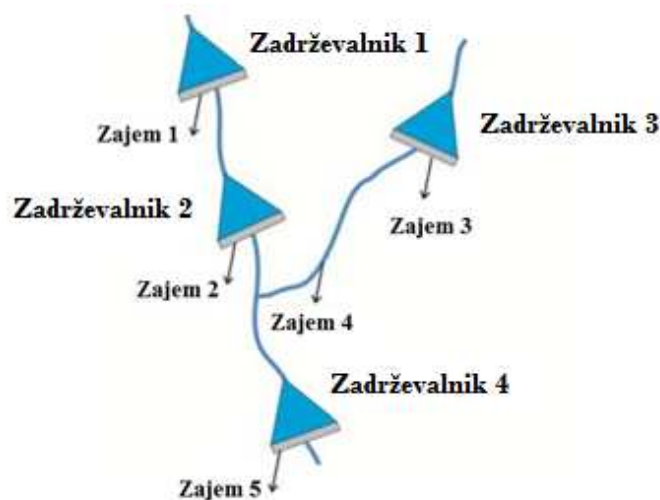
Slika 10: Enonamenski zadrževalnik (Marković in sod, 2008)

Figure 10: Single-purpose Reservoir (Marković in sod, 2008)



Slika 11: Osnovni volumni večnamenskih zadrževalnikov (Steinman, Banovec, 2008)

Figure 11: Basic Volumes of Multipurpose Reservoirs (Steinman, Banovec, 2008)



Slika 12: Shematski prikaz sistema več zadrževalnikov (Marković, 2008)

Figure 12: Schematic Display of System with several Reservoir (Marković, 2008)

Večje potrebe glede rabe vodnih količin iz zadrževalnika in medsebojno nasprotne zahteve uporabnikov nakazujejo potrebo po zahtevnejših metodah gospodarjenja z volumni. Za reševanje teh problemov se uporabljajo metode systemskega inženirstva, ki temeljijo na povezanosti značilnosti vstopnih elementov v sistem, oziroma značilnosti na vtoku v zadrževalnik in značilnosti samega sistema, tj. zadrževalnika. Cilj je dobiti čim boljše parametre na izhodu iz sistema oziroma iztočne količine iz zadrževalnika, glede na potrebe rabe akumulirane vode. V praksi se je pokazalo, da uporaba samo simulacijskih modelov, ob upoštevanju zastavljenih ciljev in omejitvah, ne daje pravih rezultatov, kajti v modelu ni možno uskladiti medsebojno nasprotnih interesov. Medsebojno povezane nasprotne interese pa je potrebno uskladiti na podlagi sprejetih meril ovrednotenja, pri čemer se ob metodah simulacije uporabljajo tudi metode optimizacije. Optimizacija delovanja hidrotehničnih sistemov je zelo zahtevna, saj je pri izdelavi takšnega modela potrebno uporabljati vrsto tehnik, kot so linearno in nelinearno programiranje, dinamično programiranje in njihovo medsebojno kombinacijo.

Za določitev volumna zadrževalnika se pri planiranju odtoka iz nekega povodja in ob upoštevanju zahtev po rabi akumulirane vode uporabljajo tri skupine metod:

- Klasične empirične metode, ki so zasnovane na pristopu reševanja s pomočjo krivulj mas (Ripplovi diagrami). Pri tej metodi se analizirajo merjeni dotoki v zadrževalnik. V primeru osnovne namembnosti – shranjevanja vode – je za dimenzioniranje zadrževalnika merodajno kritično obdobje nizkih voda; ob primarni funkciji zadrževanja visokih voda pa kritično obdobje visokih voda. Rezultat je preprosto potrebna velikost volumna zadrževalnika. To so

najenostavnejše metode, ki se danes v svetu v glavnem uporabljajo le pri preliminarnih analizah:

- Analitične metode, ki so zasnovane na analitični povezanosti med volumnom in iztokom iz zadrževalnika, kjer se tudi da določiti verjetnost stanja volumna zadrževalnika kot slučajnega dogodka.
- Metode generiranja vzorcev, ki so zasnovane na generiranih serijah vhodnih podatkov in njihovih simulacijah, pri čemer se na osnovi znanih podatkov o dotoku v zadrževalnik simulira veliko število vhodnih in izhodnih podatkov vezanih na določanje volumna zadrževalnika, oziroma stopnje zadoščevanja potrebam za rabo oziroma akumuliranja vode. Pri generiranju vhodnih podatkov se najpogosteje uporablja Thomas-Fieringov model, ki pri generiranju uporablja dvanajst enačb (eno za vsak mesec), ki so zaporedno regresijsko povezane. Za simulacijo delovanja zadrževalnika se uporablja matematični model, s katerim se na nivoju mesečnih podatkov simulira spremembo stanja v zadrževalniku, ki je odvisna od podanega dotoka, potreb po vodi in izgub iz zadrževalnika zaradi izparevanja kot funkcije srednje mesečne površine gladine vode v zadrževalniku (Rubinić, 2000), vendar te metode ne bodo obravnavane v tej nalogi.

Novost na tem področju je uvedba Pametnega upravljanja voda z integriranimi sistemi za podporo odločanju – SAID (SmArt water management with Integrated Decision support systems). SAID je evropski projekt, sofinanciran iz sredstev Evropske unije v okviru 7. okvirnega programa v ENV-2013-WATER-INNO-DEMO-1, ki se je začel 1. januarja 2014 in bo trajal 36 mesecev (2014-2016). Projekt vključuje sodelovanje štirih držav: Španije, Nemčije, Portugalske in Francije. Cilj projekta je vključiti končne uporabnike ter mala in srednja podjetja, da bi v Evropi izboljšali proizvodnjo in pametneje uporabljali vodo iz upravljanih/vodenih sistemov. Projekt je usmerjen na uvajanje in vrednotenje kompleksnih komponent in temelji na vrhunskih sistemih za podporo odločanja (DSS) na treh področjih (Mino, Oueslati, 2016):

- nadzor poplav, vključno z optimizacijo upravljanja
- kvaliteta vode
- upravljanje z energijo.

V nadaljevanju bodo prikazane komponente vodne bilance za presojo vodnih količin, ki so v zadrževalniku na razpolago glede znanih rab in izgub zaradi pronicanja v podtalje in izhlapevanja. Vodna bilanca ocenjuje količine vode na določenem območju v določenem časovnem obdobju. Upoštevati mora vse dotoke in odtok ter spremembe zalog. Za preprost sistem, kakršen je npr. posoda ali vodni zbiralnik z merljivim dotokom in odtokom, je bilanca preprosta in lahko razumljiva (Frantar, 2008). Gradnja malih zadrževalnikov naj ne bi bila na območjih, kjer zadrževalnika ni mogoče

napolniti v enem povprečnem letu, razen ko so zadrževalniki predvideni za vodooskrbo (Stephens, 2010).

Osnovna enačba vodne bilance temelji na kroženju vode med ozračjem in površjem Zemlje (Van Abs et al., 2008):

$$\text{Padavine (P)} = \text{Odtok (Q)} + \text{Izhlapovanje (I)} + \text{Sprememba zalog (dS)} \quad \text{(Enačba 1)}$$

Pri obravnavi vodne bilance izbranega območja je potrebno poleg padavin upoštevati še ostale dotoke vode (Q_v) (Frantar, 2008). Tako enačbo lahko zapišemo:

$$P (\text{padavine}) + Q_v (\text{dotok}) = Q_o (\text{odtok}) + I (\text{izhlapevanje}) + dS (\text{sprememba zalog}) \quad \text{(Enačba 2)}$$

Za izračun vodne bilance malega zadrževalnika razširimo enačbo. Če od skupnega dotoka v zadrževalnik v obravnavanem obdobju odštejemo »odvzeto« količino vode, dobimo razpoložljivo količino vode v obravnavanem obdobju.:

$$V_R = (V_O + V_p + V_t) - (V_{raba} + V_{evap} + V_{Q_{es}} + V_{izg}) \quad \text{(Enačba 3)}$$

V_R	Razpoložljive vodne količine v zadrževalniku v obravnavanem mesecu
V_O	Dotok v zadrževalnik v obravnavanem mesecu iz vodotoka
V_t	Dotok v zadrževalnik v obravnavanem mesecu iz podtalja
V_p	Volumen padavin na območju zadrževalnika v obravnavanem mesecu
V_{raba}	Volumen porabljene vode za druge rabe (mlin) v obravnavanem mesecu
V_{evap}	Volumen evaporacije s površine zadrževalnika v obravnavanem mesecu
$V_{Q_{es}}$	Zagotovitev Q_{es} v obravnavanem mesecu
V_{izg}	Izgube vode iz zadrževalnika v obravnavanem mesecu (precejanje, ponikanje)

Skupni dotok v zadrževalnik v obravnavanem obdobju predstavlja seštevek vrednosti dotoka (V_O), vrednost padavin na območju zadrževalnika v obravnavanem obdobju (V_p) in dotok iz podtalja (V_t).

$$V_D = (V_O + V_p + V_t) \quad \text{(Enačba 4)}$$

Količina vode, ki je odvzeta iz zadrževalnika je sestavljena iz naslednjih komponent:

- porabljene vode za pogon mlina
- evaporacije z vodne površine zadrževalnika
- iztoka iz zadrževalnika – zagotovitev Q_{es}

- izgube zaradi vodoprepustnosti pregrade/nasipov

Vodna bilanca zadrževalnika se izračuna s pomočjo kombinacije dveh sklopov glede na razpoložljivost podatkov:

- izračun vodne bilance iz dostopnih merjenih podatkov o pretokih in vodostajih vodotoka in podatkov o rabi vode za pogon mlina idr;
- izračun vodne bilance iz podatkov o višini padavin in višini evaporacije s površine zadrževalnika ter podatkov o iztoku in izgubah iz zadrževalnika.

Na kratko si oglejmo določanje členov v enačbi vodne bilance:

a) Izhlapovanje iz zadrževalnika

Proces prehajanja vode v obliki vodnih hlapov iz Zemlje v atmosfero imenujemo evapotranspiracija, ki je sestavljena iz dveh komponent evaporacije in transpiracije (Van Abs, Stanuikynas, 2000).

Pogosto podatki o izhlapevanju s površine zadrževalnika niso merjeni in jih je potrebno izračunati. Tedaj so uporabljeni podatki najbližje meteorološke postaje npr. za naš praktični primer: Starše – povprečne mesečne vrednosti evapotranspiracije v obdobju 1971-2000. Izhlapovanje se izračuna z deljenjem vrednosti evapotranspiracije s koeficientom povprečne vrednosti izhlapevanja za vodno površino k_{iz} (Preglednica 2):

$$\text{Evaporacija (mm)} = \text{evapotranspiracija (mm)} / k_{iz} \quad \text{(Enačba 5)}$$

kjer je:

k_{iz} koeficient izhlapevanja.

Izračun dejanskega izhlapevanja je za Slovenijo izveden po modificirani Hargreasovi metodi za 37 klimatoloških postaj na osnovi minimalne in maksimalne temperature zraka in natančne geografske lege postaje. Za Slovenijo je Hargreasova metoda utežena z linearnimi regresijskimi koeficienti glede na dnevne vrednosti potencialnega izhlapevanja po Penman-Monteithovi metodi (Allen, 1998). Ta izračun velja za topli del leta in dobro namočena tla, poraščena s travo. Zaradi razlike v evapotranspiraciji pri različnih tipih pokrovnosti tal (gozd, kmetijske površine ...) so dobljene vrednosti potencialnega izhlapevanja korigirane, da izračun da dejansko izhlapevanje tekom celega leta (Tanny in sod., 2007). Korekcija je opravljena s standardnimi korekcijskimi koeficienti za posamezen sloj pokrovnosti glede na potencialno izhlapevanje, prikazano v preglednici 2 (Frantar, 2003).

Preglednica 2: Vrednosti povprečnih koeficientov izhlapevanja (Frantar, 2008)

Table 2: Values of Average Coefficients of Evaporation (Frantar, 2008)

Rastlina <i>Plant</i>	Koeficient <i>Coefficient</i>
mešan gozd / <i>Mixed forest</i>	1.10
km etijske rastline / <i>Farmland</i>	0.82
vodne površine / <i>Water surfaces</i>	0.60
urbano območje / <i>Urban areas</i>	1.00

Na podlagi podatkov o evaporaciji (mm) z vodne površine zadrževalnika, lahko izračunamo absolutno količino evaporacije (m³/mesec) za posamezni mesec v obravnavanem obdobju. Tako naslednja enačba 2 (Tratnik) prikazuje način izračuna absolutne količine evaporacije iz zadrževalnika:

$$\text{Evaporacija (m}^3\text{)} = [\text{površina zadrževalnika (ha)} \times \text{višina evaporacije (l/m}^2\text{)}] \times 100 \quad \text{(Enačba 6)}$$

b) Iztok iz zadrževalnika

Podatki o iztoku iz manjših zadrževalnikov običajno niso na razpolago, saj pretoki na prelivnem objektu in talnem iztoku niso merjeni. Obstajajo le podatki o vodnih količinah iz projektne dokumentacije, npr. za naš primer Zadrževalnik Savci, glavni projekt (Splošna vodna skupnost Drava-Mura, Maribor, 1973, št. projekta 205/4-73), kjer so analizirani osnovni statistični pretoki, npr. $sQ_s = 100$ l/s, srednja letna voda in $SQ_n = 20$ l/s, srednja nizka voda.

Po Uredbi o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka (Uradni list RS, št. 97/09) je potrebno v vodotoku ohranjati del pretoka. tako se ekološko sprejemljivi pretok na podlagi hidroloških izhodišč določi z izračunom po naslednji enačbi:

$$Q_{es} = f \cdot sQ_n \quad \text{(Enačba 7)}$$

kjer je:

Q_{es} ekološko sprejemljivi pretok

f, faktor odvisen od ekološkega tipa vodotoka

sQ_n srednji mali pretok

Vrednosti faktorja f so določene v preglednicah v Prilogi 1 uredbe, glede na:

- nepovraten ali povraten odvzem vode,
- dolžino povratnega odvzema vode,
- količino odvzema, opredeljeno glede na vrednost srednjega pretoka na mestu odvzema,
- skupino ekoloških tipov vodotokov in
- razmerje med srednjim in srednjim malim pretokom.

Preglednica 3: Skupine ekoloških tipov vodotokov (Ul. RS št. 97/09, Priloga 1)

Table 3: Groups of Ecological types of Water Streams (Uredba, Ul. RS št. 97/09, Priloga 1)

Skupina ekoloških tipov ⁽¹⁾	Ekoregija	Bioregija	Ekološki vodotoka ⁽²⁾ tip
1	3	Spodnja vipavska dolina in Brda	vsi ekološki tipi v bioregiji
	11	Panonska gričevja in ravnine	vsi ekološki tipi v bioregiji
	11	Krško-brežiška kotlina	vsi ekološki tipi v bioregiji
	5	Obalna gričevja	vsi ekološki tipi v bioregiji
	11	Panonske ravnine z alpskim vplivnim območjem	vsi ekološki tipi v bioregiji
2	4	Predalpska hribovja-donavsko porečje	vsi ekološki tipi v bioregiji
	4	Predalpska hribovja-jadransko povodje	vsi ekološki tipi v bioregiji
	5	Preddinarska hribovja in ravnine	vsi ekološki tipi v bioregiji
	5	Dinarski kras	vsi ekološki tipi v bioregiji
	5	Submediteranski kras	vsi ekološki tipi v bioregiji
	5	Submediteranska hribovja brez površinskega odtoka	vsi ekološki tipi v bioregiji
	5	Submediteranska hribovja s površinskim odtokom	vsi ekološki tipi v bioregiji
3	4	Karbonatne Alpe-donavsko porečje	vsi ekološki tipi v bioregiji
	4	Silikatne Alpe	vsi ekološki tipi v bioregiji
	4	Karbonatne Alpe-jadransko povodje	vsi ekološki tipi v bioregiji
	5	Dinarska hribovja	vsi ekološki tipi v bioregiji
4		Velike reke	vsi ekološki tipi v bioregiji

Preglednica 4: Vrednosti faktorja f (Uredba, Ul. RS št. 97/09, Priloga 1)

Table 4: Factor f Values (Uredba, Ul. RS št. 97/09, Priloga 1)

Skupina ekoloških tipov	Velikost prispevne površine				
	< 10 km ²	10–100 km ²	100–1,000 km ²	1.000–2.500 km ² in sQs < 50 m ³ /s	> 2.500 km ² ali sQs > 50 m ³ /s
Majhen odvzem celo leto ali velik odvzem v sušnem obdobju					
1 ⁽¹⁾	1,5	1,5	1,2	1,0	
2 ⁽¹⁾	1,5	1,2	1,0	1,0	
3	1,2	1,0	0,8		
4					0,8
Velik odvzem v vodnatem obdobju					
1 ⁽¹⁾	2,4	2,4	1,9	1,6	
2 ⁽¹⁾	2,4	1,9	1,6	1,6	
3	1,9	1,6	1,3		
4					1,3

⁽¹⁾ faktor f se pomnoži z 1,6, če je razmerje med srednjim pretokom in srednjim malim pretokom na mestu odvzema večje od 20

2.1.5 Obratovanje in vzdrževanje vodnega zadrževalnika ter potreba po nadzoru

Nadzor nad obratovanjem in vzdrževanjem vodnega zadrževalnika se izvaja na podlagi obratovalnega pravilnika, ki mora biti usklajen z upoštevanjem volumnov zadrževalnika, željami deležnikov, vodno bilanco, odvzemi vode in z omejitvami, ki izhajajo iz posebnih zahtev, kot je npr. ekološko sprejemljiv pretok in dr. (Khan in Tingsanchali, 2009).

2.1.5.1 Obratovanje z volumni zadrževalnika

Obratovalni pravilnik je osnovni dokument varnega obratovanja pregrade. Pokrivati mora običajna in izredna stanja pregrade, biti mora potrjen s strani odgovornih uprav oziroma odgovornih oseb za obratovanje pregrade. Pri večini pregrad obstajajo obratovalni pravilniki le v osnutkih, ki žal niso bili nikdar uradno potrjeni. Pri tem ni zanemarljivo, da je pri marsikateri pregradi prišlo do spremembe namembnosti, ki v pravilnikih ni zajeta ali ni celostno obravnavana, zaradi česar lahko pride do napak pri obratovanju in posledično do večjih ali celo usodnih poškodb objekta (Kryžanovski in sod., 2012).

Razmere, s katerimi se srečujemo pri obratovanju pregrade, bi lahko delili na normalne razmere – torej razmere, s katerimi se srečujemo v normalnih okoliščinah in načeloma ne predstavljajo grožnje za pregrado in okolico – in izjemne razmere, ki nastopijo le izjemoma in lahko predstavljajo večjo grožnjo za pregrado in okolico. Normalne obratovalne razmere zajemajo situacije normalnega obratovanja, vse do nastopa izjemno visokih voda, oziroma dokler se ne pojavi resna grožnja za varnost in stabilnost pregrade, ki bi lahko imela za posledico porušitev pregrade. Normalne obratovalne razmere mora zajemati vsak Poslovnik za obratovanje in vzdrževanje (Kryžanovski in sod., 2012).

Normalne razmere:

- obratovanje v normalnih pogojih
- obratovanje v primeru polnjenja zadrževalnika (vodni zadrževalniki)
- obratovanje v primeru izjemno nizkih pretokov
- praznjenje zadrževalnika po visokih vodah
- praznjenje v primeru opaženih anomalij ali v primeru potrebe po vzdrževalnih in sanacijskih delih
- obratovanje v primeru opustitve rednega vzdrževanja

Izjemne situacije, ki lahko doletijo pregrado in bi jih moral zajemati načrt zaščite in reševanja, z osnovnimi izhodišči za ukrepanje in obveščanje pa tudi Poslovnik za obratovanje in vzdrževanje so naslednje:

- možnost porušitve zaradi potresa
- možnost porušitve zaradi terorističnega napada, vojnega stanja
- možnost porušitve zaradi izjemno visokih voda
- možnost porušitve zaradi staranja
- možnost porušitve zaradi nepravilno delujoče opreme ali objektov
- možnost porušitve zaradi izjemno visoke vode dolvodno od pregrade
- možnost porušitve zaradi okvare opreme ali dotrajanosti delov (Kryžanovski in sod.).

Obratovalne razmere v Pravilniku o obratovanju in vzdrževanju morajo imeti tako vsebine glede ravnanja s plavjem in sedimenti.

Zadrževalniki so na splošno sestavljeni iz objektov v splošni rabi (pregrada s pripadajočimi objekti in napravami), ki so potrebni za normalno delovanje zadrževalnika, in objektov potrebnih za posebne rabe (razni odzemni objekti). Za zagotovitev normalnega delovanja objektov in naprav se v pravilniku o obratovanju in vzdrževanju navede seznam le-teh, s potrebnimi podatki z opisom funkcij in delovanjem naprav, tako da je možno spremljanje ustreznosti njihovega stanja in funkcionalnosti. Sledi prikaz osnovnih objektov in naprav z opisom podatkov, ki naj bodo vsebina pravilnika:

- Pregradni nasip s podatki o širini in dolžini, naklonom brežin, materiala izvedbe, kotami krone, opisom načina izvedbe nasipa (zatravljeno/kamnita obloga/ ...)
- Prelivni objekt s podatki o dimenzijah, načinu delovanja, podatki o višinskih kotah, opisom spremljajočih objektov in naprav (rešetke/drča/odtočni kanal) ter podatki o vgrajenih napravah (zapornica) vključno z načinom delovanja in upravljanja,
- Talni izpust s podatki o dimenzijah, materialu izvedbe, višinskimi kotami na vtočnem in iztočnem delu, opisom načina delovanja objekta, opisom o vgrajenih napravah (zapornica) vključno z načinom delovanja in upravljanja,
- Ostali odzemni objekt s podatki o dimenzijah, materialu izvedbe, višinskimi kotami na vtočnem in iztočnem delu, opisom načina delovanja objekta, opisom o vgrajenih napravah (zapornica) vključno z načinom delovanja in upravljanja (Kryžanovski in sod., 2012).

Pogost primer pri obratovanju zadrževalnikov je, da obstoječi pravilniki ne zagotavljajo optimalno izrabo akumulirane vode in maksimalno izkoriščenost naravnih virov in infrastrukture, zato so potrebne prilagoditve in posodobitve teh pravilnikov (Le Ngo in sod, 2007).

2.1.5.2 Spremljanje stanja objektov in naprav

Spremljanje rednega stanja pregrade se izvaja v obliki tehničnega in okoljskega opazovanja. Tehnično opazovanje definirajo in zahtevajo:

- SIST EN 1997-1:2005 Evrokod 7: Geotehnično projektiranje – Del 1: Splošna pravila. V poglavju 4 je navedeno, da je treba objekte geotehnične kategorije 3, kamor spadajo tudi visoke pregrade, tehnično opazovati med in po končani gradnji. Rezultate meritev, pridobljene v okviru tehničnega opazovanja, je treba vedno analizirati in interpretirati (običajno kvantitativno).
- Pravilnik o opazovanju seizmičnosti na območju velike pregrade (Ur.l. RS, št. 92/1999 in spremembe) navaja zahteve za opazovanje seizmičnosti, ki pa npr. na pregradi Za Travnikom ni vzpostavljeno.
- Pravilnik o tehničnem opazovanju visokih jezov (Ur list SFRJ št. 7, 16 feb 1966). Pravilnik določa, da se za vsak visoki jez vzpostavi arhiv, se odpre mapo, ki vsebuje tudi Projekt tehničnega opazovanja in Rezultate tehničnega opazovanja (Kryžanovski in sod., 2012).

Na velikih pregradah po študiji VODPREG sta obravnavana dva kriterija za spremljanje stanja pregrad v Sloveniji:

- s tehničnim monitoringom v klasični obliki (piezometarske vrtine, inklinometri, spremljanje geodetskih točk idr), ki so na večini pregrad opuščeni, v premajhnem številu prisotni, ali sploh nisi bili izvedeni in
- s seizmološkim monitoringom, ki se izvaja z akceleroграфи in je po letu 2004 zakonsko obvezen (Kryžanovski in sod., 2012).

S tehničnim opazovanjem ugotavljamo, da le redke izjeme v celoti izpolnjujejo predpisan program tehničnega opazovanja in upravljanja objektov – praviloma je ta segment tehnološko slabo podprt, tam kjer projekti tehničnega opazovanja obstajajo, so pomanjkljivi ali zastareli, na polovici objektov v Sloveniji pa program sploh ni posebej predpisan. Ta kriterij je s stališč zagotavljanja obratovalne pripravljenosti izjemnega pomena in je zatoj nujno, da se izvede novelacija programov tehničnega opazovanja (Kryžanovski in sod., 2012).

Geotehnični monitoring se izvaja na podlagi določil projekta tehničnega opazovanja in temu ustrezno je tudi stanje, ki je skoraj identično stanju tehničnega opazovanja. Novelacijo programa geotehničnega monitoringa je treba narediti v sklopu programov tehničnega opazovanja (Kryžanovski in sod., 2012).

Hidrološko spremljanje stanja predstavlja kriterij zagotavljanja varnosti obratovanja objektov in je podlaga za analizo zmožnosti zadrževanja dela poplavnih voda. V tem segmentu so za slovenske pregrade ugotovljene kritične točke in sicer:

- hidrološke osnove so nespremenjene in praviloma datirajo iz časa projektiranja. Glede na to, da se hidrološke razmere spreminjajo, sedaj se npr. zaradi povečane urbanizacije zmanjšujejo retencijske površine, kar prispeva k povečanju pretokov v vplivnem območju zadrževalnikov, je nujno, da se za vse objekte ponovno preverijo hidrološke osnove in izdelata novelacija tam, kjer se ugotovi, da stanje več ne ustreza tistemu v času projektiranja,
- na vseh zadrževalnikih je treba kot minimalni in nujni ukrep vzpostaviti kontinuirano merjenje pretokov na vtoku/iztoku iz zadrževalnikov ter meritve nivoja gladine v zadrževalnikih (Kryžanovski in sod., 2012).

Spremljanje stanja objektov se s programi več ali manj dosledno izvaja v sklopu rednih vzdrževalnih del. V tem sklopu bi bilo priporočljivo, da se o posebnih ugotovitvah vodi evidenca (Kryžanovski in sod., 2012).

2.1.5.3 Rekonstrukcija in vzdrževanje

Na podlagi Zakona o vodah, Zakona o graditvi objektov, Zakona o varovanju okolja, določil Uredbe o načinu opravljanja obveznih državnih gospodarskih javnih služb na področju urejanja voda in na podlagi določil Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami se mora pripraviti Pravilnik za obratovanje in vzdrževanje zadrževalniki. S Pravilnikom za obratovanje in vzdrževanje se, upoštevajoč zakonodajo na tem področju, določa način obratovanja in vzdrževanja zadrževalnika z namenom, da se ohrani njena varnost, funkcionalnost in namembnost.

Potreba po rekonstrukciji zadrževalnika ni zakonsko predpisana, izhaja iz podatkov o opazovanju in meritvah ter iz obsega izvedenih vzdrževalnih in sanacijskih del in seveda spremenjenih želja oz. potreb uporabnikov. Na podlagi teh postavk je možno nadaljnje odločanje glede rekonstrukcije objekta oziroma nove gradnje.

2.2 Prikaz tipičnega nabora gradnikov vodnih zadrževalnikov

Izhodišče za funkcionalno shemo zadrževalnika predstavlja vloga zadrževalnikov v sistemu odvodnjavanja visokih vod, možnosti izkoriščanja s strani različnih uporabnikov (tudi kot morebitni vir za oskrbo z vodo), opis glavnih objektov in naprav, ter ostalih objektov potrebnih za obratovanje zadrževalnika.

2.2.1 Teoretična izhodišča za delitev na velike in manjše pregrade

V Sloveniji je evidentiranih 41 (vir: spletna stran Slovenskega nacionalnega komiteja za velike pregrade - SLOCOLD) objektov, ki jih po dosedanjih kriterijih ICOLD uvrščamo med velike pregrade. Prej je veljal kriterij mejne velikosti pregrade (višina med najnižjo točko temeljev in krono pregrade), ki znaša 15 m kot glavni kriterij za veliko pregrado. V to kategorijo pa sodijo tudi zajezeni objekti, ki so višji od 10 m in hkrati izpolnjujejo enega od navedenih pogojev:

- krona jezovne zgradbe je daljša od 500 m,
- volumen zadrževalnika je večji od 1 hm³,
- pretok čez jezovni profil je večji od 2000 m³/s,
- posebni pogoji temeljenja in izvedbe pregrade.

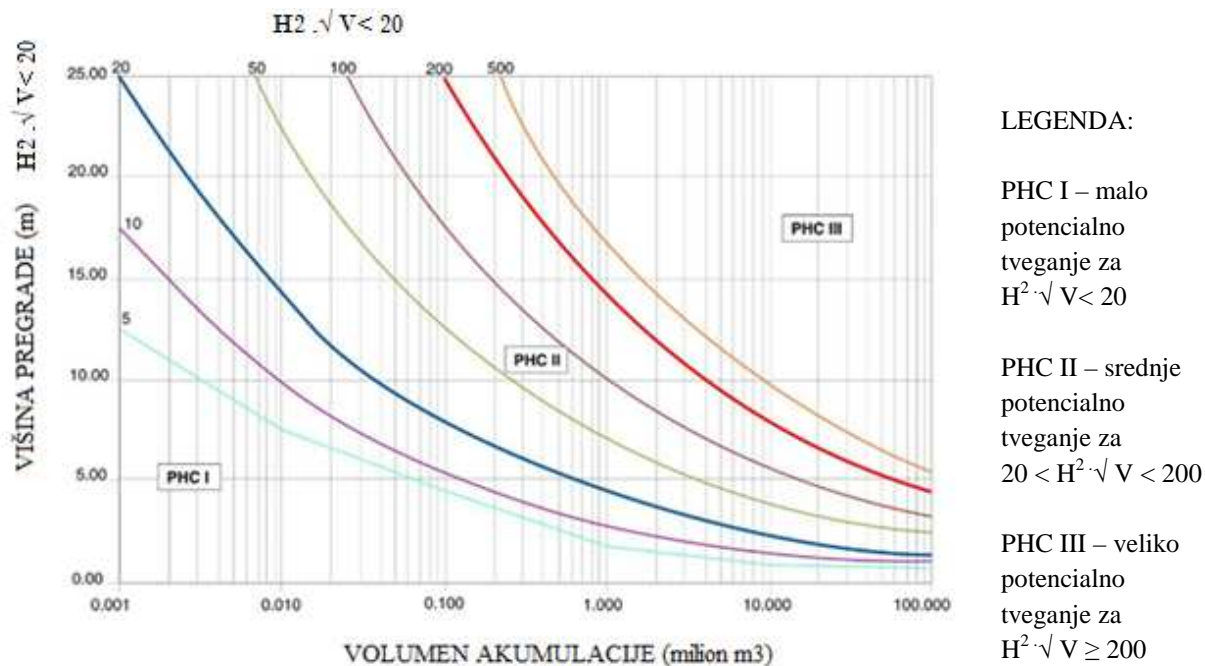
V skladu z novim statutom ICOLD, ki velja od julija 2011, je kriterij mejne velikosti za velike pregrade pri 15 m. Za veliko pregrado se štejejo tudi objekti, jezovi, ki so višji od 5 m in zajezujejo volumne zadrževalnikov večjih od 3 hm³ (Kryžanovski in sod., 2012).

Na sliki 13 je pokazano razmerje med višino pregrade in volumna za določitev razreda potencialne nevarnosti, ki ga določimo s pomočjo Preglednice 5. Barvne krivulje prikazujejo razmerje $H^2 \cdot \sqrt{V}$, ki nima znanstvenega pomena, vendar je deterministični pokazatelj ocene potencialnega tveganja za nastanek škode in izgubo življenja v poplavnem območju (ICOLD, 2011).

Preglednica 5: Klasifikacija po potencialni nevarnosti - PHC (ICOLD, 2011)

Table 5: Potential Hazard Classification - PHC (ICOLD, 2011)

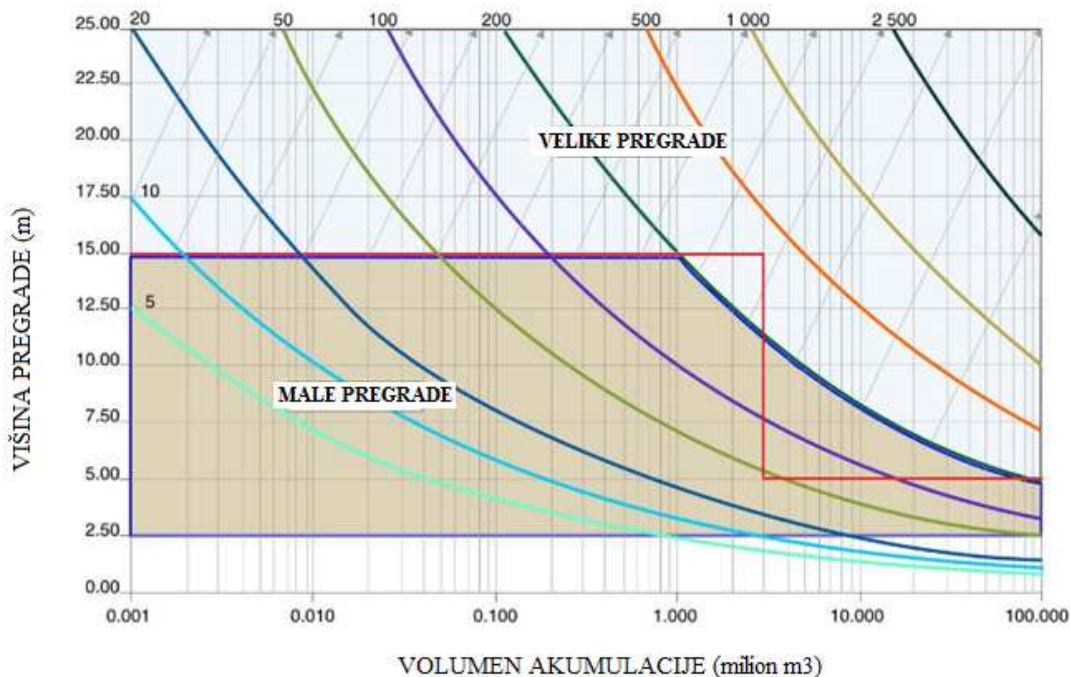
Komponente	KLASIFIKACIJA POTENCIALNEGA TVEGANJA (PHC)		
	Malo - (I)	Srednje - (II)	Veliko - (III)
$H^2 \cdot \sqrt{V}$ parametri	$H^2 \cdot \sqrt{V} < 20$	$20 < H^2 \cdot \sqrt{V} < 200$	$H^2 \cdot \sqrt{V} \geq 200$
Življenjsko tveganje (število življenj)	~ 0	< 10	≥ 10
Ekonomsko tveganje	malo	srednje	veliko ali ekstremno
Okoljsko tveganje	malo ali srednje	veliko	ekstremno
Družbeni razkroj	malo (urbano območje)	regionalno	nacionalno



Slika 13: Razmerja med višino pregrade in volumni zadrževalniki (ICOLD, 2011)

Figure 13: Relationship between Dam Height and Storage Volume (ICOLD, 2011)

V skladu z novim statutom ICOLD, je na sliki 14 prikazana delitev na majhne in velike pregrade. Rdeča linija predstavlja izvorno definicijo velikih pregrad.



Slika 14: Klasifikacija na majhne in velike pregrade (ICOLD, 2011)

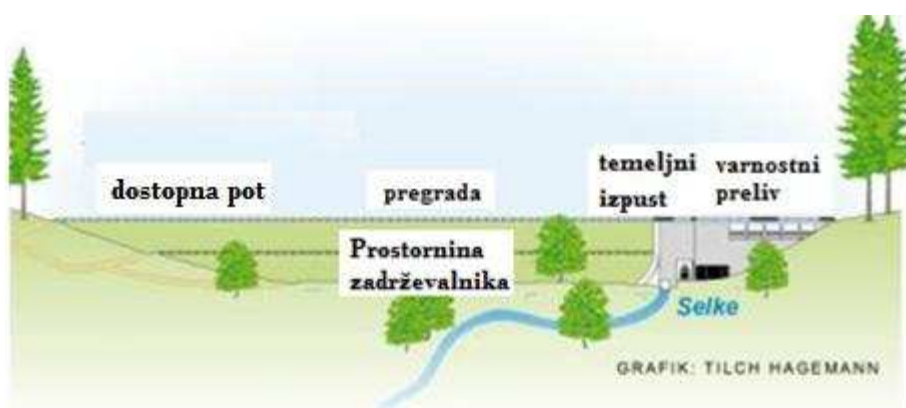
Figure 14: Classification of Small and Large Dams (ICOLD, 2011)

2.2.2 Elementi malih zadrževalnikov

Za normalno funkcioniranje zadrževalnikov so potrebni različni objekti, naprave in ureditve. Obvezni objekti in naprave malih zadrževalnikov so:

- pregrada
- dovodni in odvodni objekti
- vtočni in iztočni objekti
- hidromehanska oprema (če je potrebna)
- preliv za visoke vode
- dostopno-vzdrževalna pot
- ostali vodnogospodarski objekti potrebni za funkcioniranje zadrževalnika in

so prikazani na sliki 15.



Slika 15: Osnovni elementi malega zadrževalnika (Talsperrenbetrieb, 2015)

Figure 15: Basic Elements of Small Reservoir (Talsperrenbetrieb, 2015)

2.2.3 Objekti in naprave malih zadrževalnikov

Potrebni elementi zadrževalnika izhajajo iz funkcionalne zasnove zadrževalnikov in načina rabe volumnov zadrževalnika. Tako lahko zadrževalnike po funkciji razdelimo na zadrževalni prostor ter na objekte in naprave, potrebne za učinkovito funkcioniranje zadrževalnikov.

Pojem zadrževalni prostor zajema vodni prostor in zemljišče, ki je v poplavnem območju visokih voda, na katere je dimenzioniran zadrževalnik. Zadrževalni prostor naj bi bil opredeljen kot javno dobro, prav tako površine, ki so nad gladino visokih vod, in so v funkcionalni celoti zadrževalnika. Glede na primarne in sekundarne rabe zadrževalnega prostora se določi koristen volumen zadrževalnika, pri čemer je potrebno poskrbeti tudi za minimalni pretok Q_{es} , oziroma zagotoviti

zadosten pretok, ki zagotavlja življenjski obstoj vodnega živilja in vegetacije na dolvodnem odseku in v samem zadrževalniku, če je ojezeritev stalna.

Objekte in naprave vodnih zadrževalnikov za zadrževanje in rabo vode ter obratovanje delimo na vodnogospodarske objekte v splošni rabi in vodnogospodarske objekte in naprave v posebni rabi. Po strokovnem navodilu o tem, kateri objekti se štejejo za vodnogospodarske objekte v splošni in posebni rabi in kateri vodotoki se štejejo za umetne vodotoke in druge zbiralnike vode (Uradni list SRS, št. 27-1327/1984), se za vodnogospodarske objekte in naprave v splošni rabi štejejo tisti objekti in naprave, ki po svoji naravi in namenu zagotavljajo varstvo pred poplavami in erozijo ter boljšo časovno in prostorsko razporeditev vod nasploh. Vodnogospodarski objekti in naprave, ki ne zagotavljajo varstva pred poplavami in erozijo ter niso v funkciji boljše časovne in prostorske razporeditev voda, so vodnogospodarski objekti v posebni rabi.

2.2.3.1 Vodnogospodarski objekti v splošni rabi

Med vodnogospodarske objekte v splošni rabi v funkciji varovanja pred poplavami, erozijo in boljšo časovno in prostorsko razporeditev vod štejemo pregrado s pripadajočimi objekti in napravami in ostale vodnogospodarske objekte, ki so potrebni za funkcioniranje zadrževalnika:

- Pregrada je osnovni element zadrževalnika, ki omogoča zadrževanje, akumuliranje konice visokih vod do maksimalne projektirane gladine v zadrževalniku. Pregrada pri malih zadrževalnikih se praviloma izdelava z zbijanjem materiala lokalnega izvora, do doseganja ustrezne homogene strukture. V primeru majhne nagnjenosti terena je potrebno izvesti tudi zaključne nasipe, da ne dobimo velike ploskve po katerih se premika nihajoča gladina. Osnovni elementi zemeljske pregrade so: krona pregrade, vodna in zračna brežina pregrade, peta pregrade, tesnilni sloj, peščeno gramozni filter, preliv čez pregrado, izpust skozi pregrado in most čez preliv (po potrebi). Pri izgradnji manjših pregrad je najpogostejši homogeni tip pregrade, kjer se uporablja enotni material zadostnih vodonepropustnih karakteristik. Te pregrade so se, zaradi enostavnosti izgradnje, pokazale kot najbolj ekonomične, enostavne za uporabo, zaradi uporabe mehanizacije pri gradnji pa imajo visoko stopnjo varnosti in vododržnosti. V primeru gradnje pregrade iz vodopropustnega materiala je potrebno izvesti jedro pregrade iz vodnonepropustnega materiala ali predvideti vodotesno izvedbo vodne brežine pregradnega nasipa. Vodonepropustna zaščita na vodni strani pregrade se lahko izvede iz betona, asfalta, glin ali celo iz kovine, nad njo pa je potrebno urediti zaščitni sloj. Namesto vodonepropustne zaščite na vodni strani pregrade, se pogosto gradijo pregrade s tesnilnim jedrom (glina, asfalt) ob strani ali v sredini pregrade.

- Dostopno-vzdrževalna pot in drugi objekti, ki niso sestavni del zadrževalnika
Po kroni pregrade se običajno predvidi cesta ali pa dostopno-vzdrževalna pot, tako da je tudi to potrebno upoštevati pri načrtovanju le-te. Pri ureditvi ceste po kroni pregrade je potrebno poskrbeti za zagotovitev ustrezne odvodnje padavinskih voda, ki se običajno uredi s prečnim sklonom 2-3 % proti telesu pregrade, zaradi možnosti erozije in izpiranja na zračni strani.
- Dotočno-vtočni objekt
Glede na konfiguracijo terena in ureditev zadrževalnika je potrebno tudi izbrati ustrezen način izvedbe vtočnega objekta v zadrževalnik. V primeru, da se zadrževalnik nahaja na samem vodotoku, funkcijo vtočnega objekta prevzame sama struga vodotoka. Obstaja tudi primer, ko je potrebno vodo speljati v umetno dvignjen bazen, v tem primeru pa je potrebno zgraditi ustrezeni dotočni kanal na gorvodno stran, tako da bo zagotovljen minimalni vzdolžni padec v kanalu. Vtok v zadrževalnik se lahko uredi z vodno zgradbo na gorvodni strani zadrževalnika, ki zagotavlja odtok deklariranih količin po osnovni strugi, višek vod (konica visokovodnega vala) pa se preko prelivnega objekta preliva v zadrževalnik.
- Talni izpust
Na najnižji legi dna zadrževalnika je potrebno načrtovati talni izpust za praznjenje bazena in za zagotovitev minimalnega pretoka skozi zadrževalnik in na dolvodnemu odseku vodotoka, na katerem je zgrajen zadrževalnik. Talni izpust je običajno armiranobetonske izvedbe, opremljen z grobimi rešetkami na vtoku v izogib vnosu plavajočih večjih kosov v prepust ter zaporničnim objektom za regulacijo iztoka iz zadrževalnika. Na iztočnem delu talnega izpusta je potrebno zagotoviti iztok preko ustrezno dimenzioniranega podslapja v odvodnik, dolvodno od zadrževalnika. Upravljanje s hidromehansko opremo se lahko vrši ročno ali avtomatsko z uporabo električnih mehanizmov ali hidravlične opreme.
- Preliv za visoke vode
Za zemeljske pregrade, ne glede na njihovo velikost, je zelo nevarno – lahko tudi katastrofalno – prelivanje vode čez krono nasipa, posebej v primeru velike količine akumulirane vode in v primeru lokacije naselja dolvodno od zaježitve. Zagotovitev popolne varnosti objekta ponavadi predstavlja zelo visoke stroške izgradnje, zaradi tega je potrebno poiskati ustrezno stopnjo varnosti glede na pomembnost zadrževalnika in mogoče škode, ki bi lahko nastale kot posledica eventualne rušitve pregrade. Pri malih zadrževalnikih ponavadi ne moremo govoriti o velikem obsegu izvedenih del ali pa o veliki pomembnosti, posledično pa ni ekonomsko upravičeno zagotavljanje visoke stopnje varnosti. Zaradi tega je pri manjših pregradah potrebno upoštevati tudi prelivanje manjših količin v kratkem času čez krono pregrade, pod pogojem, da je glavna količina speljana preko ustrezno zgrajenega preliva. Preliv za visoke

vode se aktivira v primeru izjemno visoke vode ali zaradi zamašitve osnovnih izpustnih objektov. Preliv za visoke vode je lahko lociran tudi na dotočnem delu. V tem primeru je onemogočen dotok izjemno visokih vod v zadrževalni prostor in eliminiran primer nekontroliranega prelivanja visokih vod čez pregrado. Možno je predvideti tudi prelivanje preko zemeljske pregrade v izjemnih primerih, ob ustreznem sestavu in oblikovanju same zgradbe in zagotovitvi varnega odtoka prelitih oziroma poplavnih vod.

- **Hidromehanska oprema**

Za normalno obratovanje izpustnih objektov zadrževalnika je potrebno predvideti različne tipe zaporničnih objektov glede namembnosti in dimenzij, ki jih skupno imenujemo hidromehanska oprema. Hidromehanska oprema se zaradi specifičnosti obratovanja posameznih zadrževalnikov projektira posebej za posamične primere. Pogosto pa je potrebno izvesti hidravlično analizo na fizičnih ali matematičnih modelih in šele potem pristopiti k izdelavi v delavnicah in na koncu vgrajevanju na objektu samem. Pri manjših objektih je možno uporabiti standardne elemente in tipsko hidromehansko opremo. Glede funkcionalnosti in rabe zadrževalnika se določi hidromehanska oprema, ki jo je potrebno vgraditi za zagotovitev normalnega obratovanja. Regulacijo pretoka na prelivih je možno uravnavati z zaklopko, z dvojno kljukasto zapornico ali regulacijsko segmentno zapornico. Regulacija pretoka na temeljnem izpustu je možna z zasuni ali zapornicami. V primeru cevnega izpusta se lahko na koncu cevi vgrajujejo razpršilni zasuni tipa Howel-Bunger, v primeru iztoka pravokotne oblike pa je možna regulacija s tablasto regulacijsko zapornico (kotalna ali drsna) ali pa z regulacijsko segmentno zapornico. Na vtoku v talni izpust je potrebno vgraditi vtočne rešetke za preprečitev vnosa večjih kosov v temeljni izpust, ki bi lahko povzročili težave pri obratovanju regulacijskih objektov. Pri različnih odvzemih vode za dovod do uporabnika je možno na dotočnih cevovodih vgraditi različne zasune. Za potrebe namakanja je na odvzemnem objektu potrebno vgraditi regulacijsko tablasto zapornico ali pa igličasti ventil. V vseh primerih povezav med zaporničnimi in zemeljskimi objekti je potrebno zagotoviti zanesljive tesnitve in preprečiti nastajanje vibracij ali celo precejanj, kar bi lahko bilo za zemeljsko telo pregrade usodno.

2.2.3.2 Ostali VG objekti potrebni za funkcioniranje zadrževalnika

Ostali vodnogospodarski objekti za normalno obratovanje zadrževalnika so objekti, ki niso direktno vezani na osnovno obratovanje samega zadrževalnika, vendar pa omogočajo racionalnejše obratovanje zadrževalnika v celotnem zadrževalnem in odvodnem sistemu. V to skupino spadajo razni prelivni jaški, prepusti, zajetja, povezovalni cevovodi opremljeni z zasuni za uravnavanje gladin in drugo.

2.2.3.3 Vodnogospodarski objekti in naprave v posebni rabi

Objekti in naprave vodnega zadrževalnika, ki ne zagotavljajo varstva pred poplavami in erozijo ter niso v funkciji boljše časovne in prostorske razporeditve voda, so vodnogospodarski objekti v posebni rabi. V to skupino spadajo odzemni objekti za sekundarne uporabnike kot so npr. odzemni objekti za namakanje, odzemni objekti za tehnološke vode in odzemni objekti za potrebe pogona (turbina, mlin, žaga) in črpališča. Z odzemnim objektom gospodari upravljalec posameznega odzemnega sistema, usklajeno z upravljalcem zadrževalnika oz. skladno s pravilnikom o obratovanju zadrževalnika.

V sklopu ureditve zadrževalnika je potrebno načrtovati tudi infrastrukturno ureditev. V infrastrukturne objekte zadrževalnika štejemo upravni objekt, objekte za ureditev odvodnje komunalnih odplak, dovozna in dostopna cesta do upravnega objekta, cesta za dostop k elementom pregrade in druge objekte direktno vezane na zadrževalnik, potrebne za normalno obratovanje in upravljanje z objektom. Posebej se obravnava druge nasipe, mostove, prepuste in komunalne vode v območju zadrževalnika, ki pa niso direktno vezani na obratovanje zadrževalnika. Poznamo primere (AK Vogršček, AK Pernica I in AK Pernica II ...), ko je zadrževalnik razdeljen na dva ali več delov zaradi poteka cestnega ali drugega objekta v nasipu čez zadrževalnik. V tem primeru se nasip šteje kot objekt v posebni rabi in je upravljalec objekta zadolžen za vzdrževanje nasipa. Prav tako so razni vodi kot so npr. plinovodi, vodovodi, kanalizacija, energetski in telekomunikacijski vodi, ki potekajo po območju zadrževalnika, objekti v posebni rabi. S temi objekti gospodari pristojen upravljalec, ki je prav tako zadolžen za vzdrževanje le-teh.

2.3 Hipoteze in metode dela

Z raziskovalno nalogo želim prikazati, kateri je minimalni nabor vsebin v strokovnih vodnogospodarskih podlagah, ki bi omogočale učinkovito izvajanje oz. nadzorovanje obratovanja in ustreznega vzdrževanja vodnih zadrževalnikov.

2.3.1 Hipoteze

Analizirani bodo nameni in cilji ureditve, naslonjeni na gradnike zadrževalnika, zasnove objektov in naprav, ki so praviloma že izvedeni oz. ki naj bodo predvideni pri ureditvi zadrževalnika. Analizirane bodo relacije med načrtom gospodarjenja z volumnom zadrževalnika ter uravnavanjem vodnega režima in ustreznim obratovanjem objektov in naprav.

Hipoteze naloge sledijo zamisli, da obstajajo nujne minimalne vsebine, ki bi lahko omogočile čim boljše ureditev razmerij med uporabniki takih objektov. Glavni pričakovani rezultati naloge bodo naslednji:

- Analiza vzrokov in njihove pogostosti za neučinkovito rabo/izrabo možnosti obstoječih zadrževalnikov, ki izvira iz neustreznega izvajanja oziroma nadzora nad obratovanjem in vzdrževanjem in neurejenih razmer med imetniki sekundarnih pravic rabe in potencialnimi (novimi) uporabniki.
- Strukturiran prikaz ciljev in namena ureditve vodnih zadrževalnikov, vlog posameznih uporabnikov in njihovih potreb, ugotavljanje skladnosti, nevtralnosti ali nasprotij ciljev oziroma potreb ter izdelava prioritete liste potrebnih vodnogospodarskih vsebin, glede na zahteve uporabnikov in primarne ter podrejene rabe.
- Prikaz povezanosti vsebin iz dimenzioniranja ter pravil obratovanja oz. obveznosti vzdrževanja, da se zagotavljajo predvidene/zahtevane funkcije oz. izboljšanje nadzora nad gospodarjenjem z zadrževalnim prostorom (volumni) in objekti ter načrtovanjem in izvajanjem vzdrževalnih del.
- Zgornje ugotovitve bodo preizkušene na primeru majhnega zadrževalnika na Vodnem območju Drave.

Rezultati naloge bodo prinesli tako nabor nujnih, minimalnih vodnogospodarskih vsebin kot tudi prikaz priporočenih dodatnih vsebin za ustrezno obratovanje in vzdrževanje majhnih zadrževalnikov ter morebitne zelene vsebine, ki bi lahko prispevale k optimiziranju razmerij med uporabniki takih objektov.

2.3.2 Metode in struktura dela

Z različnimi metodami raziskovanja (metoda deskripcije, metoda analize in sinteze, metoda grafičnega prikazovanja in komparativna metoda) bo prikazana potreba po izdelavi prioritete liste glede zahtev uporabnikov ter primarne in podrejene rabe vodnega zadrževalnika, glede na te prioritete pa tudi pristop pri določitvi skrbnika in upravljalca, zasnovan na načelu, da aktivnosti izvaja tisti, ki jih najuspešneje lahko opravi. Rezultati analize bi omogočili strukturiran prikaz strokovnih podlag za izboljšanje izvajanja nadzora nad obratovanjem in vzdrževanjem vodnega zadrževalnika ter urejanje razmerij med uporabniki, seveda ob upoštevanju predpisov, tehničnih možnosti in gospodarnega ravnanja, za kar pa je potrebno zagotoviti predhodne raziskave in strokovne podlage. Raziskave bodo izhajale iz obstoječe tehnične dokumentacije v Sloveniji, nadgrajene s primeri dobre prakse iz tujine.

Ker pa je treba zagotoviti uporabnost raziskav tudi v Sloveniji, bo sinteza opravljena še ločeno za slovenske razmere. Pri tem bodo uporabljeni podatki in izkušnje z Vodnega območja Drave.

2.4 Praktični raziskovalni del

Praktični raziskovalni del bo obravnaval vidike umestitve zadrževalnika v prostor glede na dejansko in namensko rabo prostora, vidike vodnogospodarske ureditve odvodnje in ureditve VG ureditve samega zadrževalnika ter vidike spremljanja stanja in načina obratovanja zadrževalnika.

2.4.1 Prostorska umestitev zadrževalnikov glede na rabo prostora

Pri analizi prostorske umestitve zadrževalnikov bodo zbrani podatki o namenskih rabah zemljišč. Za testni primer območja zadrževalnika Savci so povzeti iz planskih aktov, spletne aplikacije Prostorsko informacijski sistem občin (PISO, 2016):

- Odlok o Občinskem prostorskem načrtu Občine Sveti Tomaž (Uradno glasilo občine Sveti Tomaž, št: 4/2011).
- Odlok o Občinskem prostorskem načrtu Občine Dornava (Uradno glasilo slovenskih občin, št: 21/2013).

Nadalje bodo zbrani podatki o dejanski rabi prostora v območju zadrževalnika Savci s pomočjo aplikacije Grafična enota rabe kmetijstva (GERK, 2016) in podatki o omejitvah glede posegov v prostor glede na Uredbo o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov dravsko-ptujskega polja, (Uradni list RS, št. [59/07](#), [32/11](#), [24/13](#) in [79/15](#)). Pridobljeni bodo še podatki od Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano o izvedenih osuševalnih in namakalnih sistemih ter podatki o poteku gospodarske javne infrastrukture (GJI) na širšem območju zadrževalnika Savci. V nadaljevanju bodo predstavljeni osnovni podatki o zadrževalniku Savci in prikazan pregled upravnih postopkov, vezanih na obratovanje in vzdrževanje, kot so vodna dovoljenja, koncesija, vodna soglasja in izdelana projektna dokumentacija v fazah IZ, IDP, PGD, PZI in PID.

Za analiziranje bo uporabljena komparativna metoda, ki bo podala rezultate usklajenosti ali neusklajenosti zadrževalnika Savci z veljavnim planskim aktom in nabor aktivnosti, ki bi jih bilo potrebno izvesti v zvezi s postopki vezanimi na zadrževalnik in predlogi za dopolnitev manjkajočih vsebin veljavnega planskega akta.

2.4.2 VG ureditev, objekti in dimenzioniranje zadrževalnika

Prikazana bo vodnogospodarska ureditev odvodnje Sejanske doline, način ureditve zadrževalnika Savci vključno z Bratislavskim potokom, ki napaja zadrževalnik, podan pregled objektov in naprav ter, za testni primer zadrževalnik Savci, narejen izračun razpoložljivih vodnih količin.

Vodna bilanca zadrževalnika Savci bo izračunana s pomočjo kombinacije dveh sklopov glede na razpoložljivost podatkov:

- Izračun vodne bilance iz dostopnih merjenih podatkov o pretokih in vodostajih Sejanskega potoka (ARSO) in podatkih o rabi vode za pogon mlina (zbira jih lastnik mlina)
- Izračun vodne bilance iz podatkov o višini padavin in evaporacije s površine zadrževalnika ter podatkov o iztoku in izgubah v zadrževalniku. Uporabljeni bodo arhivski podatki o višinah padavin, evaporacije ter podatki o iztoku in izgubah v zadrževalniku, ocenjeni po podatkih iz projektne dokumentacije.

Z metodami sinteze in analize ter metodo grafičnega prikazovanja bo prikazana vodna količina, ki je na voljo za rabo po posameznih mesecih. Pričakuje se potrditev teze o vodnih primanjkljaji v poletnih mesecih.

2.4.3 Spremljanje stanja zadrževalnika in načina obratovanja

Obratovanje in vzdrževanje zadrževalnikov in spremljajočih objektov na Vodnem območju Drava izvaja koncesionar, Drava vodnogospodarsko podjetje Ptuj d.d., po Koncesijski pogodbi o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe na področju urejanja voda na območju porečja reke Drave in na podlagi Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje zadrževalniki.

S komparativno metodo, metodo analize in metodo deskripcije bo stanje zadrževalnika, glede obratovanja in vzdrževanja, analizirano ločeno po elementih zadrževalnika (pregrada, preliv, temeljni izpust z opremo ...). Na ta način bo možno po sklopih ugotoviti in prikazati manjkajoče vsebine. Pričakovan rezultat je nabor manjkajočih in potrebnih vsebin za vzpostavitev ustrežnejšega obratovanja in vzdrževanja zadrževalnikov.

2.4.4 Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti

Analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti (PSPN analiza) je v literaturi bolj znana kot SWOT analiza. Okvirji SWOT analize so postavljeni v šestdesetih letih 20. stoletja na harvardski univerzi. Ime SWOT sestavljajo štiri začetnice besed Strengths, Weaknesses, Opportunities in Threats, kar v slovenščini pomeni prednosti, pomanjkljivosti (slabosti), priložnosti in tveganja (nevarnosti). Osnovni namen PSPN analize je bila pomoč pri strateških odločitvah – katere dejavnosti je potrebno pospešiti, katere pa opustiti.

Bistvo PSPN analize je identifikacija notranjih in zunanjih dejavnikov. Notranje dejavnike v PSPN analizi predstavljajo prednosti/slabosti, ki sta v območju lastnega vpliva in nudita možnosti prilagajanja, razvijanja ali drugačnih ukrepov. Zunanje dejavnike predstavljajo priložnosti/nevarnosti, na katere nimamo vpliva.

Uspešnost podjetja temelji na sposobnosti pravočasnega zaznavanja in izkoriščenja priložnosti v okolju, v katerem je prisotno, obenem pa se mora izogniti slabostim in nevarnostim. Da bi se določile prednosti in slabosti ter priložnosti in nevarnosti, so potrebne informacije, ki so odraz analize notranjih dejavnikov in okolja (Treven, 1992). Kot navajata (Hunger, Wheelen, 2010) pri PSPN analizi cilj ni le identifikacija razločevalnih elementov podjetja in specifičnih resursov v obsegu podjetja, ampak predvsem identifikacija priložnosti, ki jih podjetje še ne izkorišča.

Namen naloge je prikaz minimalnega nabora vsebin in strokovnih podlag za doseganje učinkovitega obratovanja in vzdrževanja vodnih zadrževalnikov. Zastavljena problematika bo analizirana iz treh vidikov: umestitev zadrževalnika v prostor, določitev razpoložljivih vodnih količin v zadrževalniku in analize obratovanja in vzdrževanja zadrževalnikov. Pri analizi umestitve v prostor bodo analizirane prednosti/slabosti ter priložnosti/tveganja glede rabe in izrabe prostora, ki jih povzročajo obstoječi zadrževalniki ali pa nastanejo z izgradnjo novih,. Prikazane bodo možnosti izkoriščanja akumulirane vode kot prednost zgrajenih zadrževalnikov ter pomanjkljivosti, ki so posledica akumuliranih vodnih količin. Sledila bo še analiza obstoječih pravilnikov za obratovanje in vzdrževanje, da se dopolnijo vsebine za povečanje vplivov na doseganje končnega cilja, odpravo slabosti, zmanjšanje tveganja in ustvarjanje novih priložnosti, za kar je primerna PSPN analiza.

S PSPN analizo želim oceniti prednosti, pomanjkljivosti, priložnosti in tveganja za obstoječe zadrževalnike. Bistvo te analize je prikaz pomanjkljivosti in potencialne nevarnosti, ki izhajajo iz neustreznega obratovanja in nezadostnega vzdrževanja objektov ter priložnosti in prednosti z izboljšanjem nadzora, obratovanja in upravljanja z objektom:

- Prednosti so notranji dejavniki, na katere imamo vpliv in delujejo pozitivno na doseganje določenega cilja. Prednosti se nanašajo na funkcije zadrževalnika, na primer zagotavljanje poplavne varnosti, možnost učinkovite rabe/izrabe obstoječih zadrževalnikov. Prednosti temeljijo na tehničnem znanju, izkušnjah, kakovosti; za prednosti je potrebno skrbeti, razvijati jih in vanje vlagati, da tudi v prihodnosti ostanejo prednosti.
- Pomanjkljivosti (slabosti) predstavljajo šibkost področij, ki jih moramo izboljšati in področja ranljivosti. V primeru zadrževalnikov šibkosti predstavljajo neustrezno izvajanje nadzora nad obratovanjem in vzdrževanjem ter neurejena razmerja med imetniki sekundarnih pravic rabe

in potencialnimi uporabniki. Slabosti, ki vplivajo na dolgoročen uspeh, je potrebno odpraviti v celoti ali vsaj zmanjšati do te mere, da ne bodo bistveno vplivale.

- Priložnosti so zunanji dejavniki, na katere ne moremo vplivati, vendar pozitivno vplivajo na obratovanje zadrževalnika. Priložnosti se nanašajo na socialne, politične, vladne, zakonske, ekonomske, okoljske in demografske trende. Te priložnosti omogočajo hitrejši izkoristek prednosti.
- Nevarnosti predstavljajo potencialni negativen vpliv, na katerega ne moremo vplivati. Za zmanjšanje nevarnosti se moramo prilagoditi dejanski situaciji, z ustreznim ravnanjem pa lahko zmanjšamo nevarnost –ustrezno obratovanje/vzdrževanje zadrževalnika zagotavlja višjo varnost pred potencialnimi negativni vplivi.

3 MALI ZADRŽEVALNIKI NA VODNEM OBMOČJU DRAVE

Na vodnem območju Drave, na Polskavi, Pesnici in njunih potokih je zgrajenih več zadrževalnikov, ki so bili zgrajeni s primarno funkcijo zadrževanja visokih vod. V nekaterih zadrževalnikih se vrši pri osnovni gladini intenzivno ribogojstvo, medtem, ko je na ostalih zadrževalnikih prostor pod osnovno gladino izkoriščen le za športni ribolov in rekreacijo. Za namakanje se izkorišča le manjši delež razpoložljive vode.

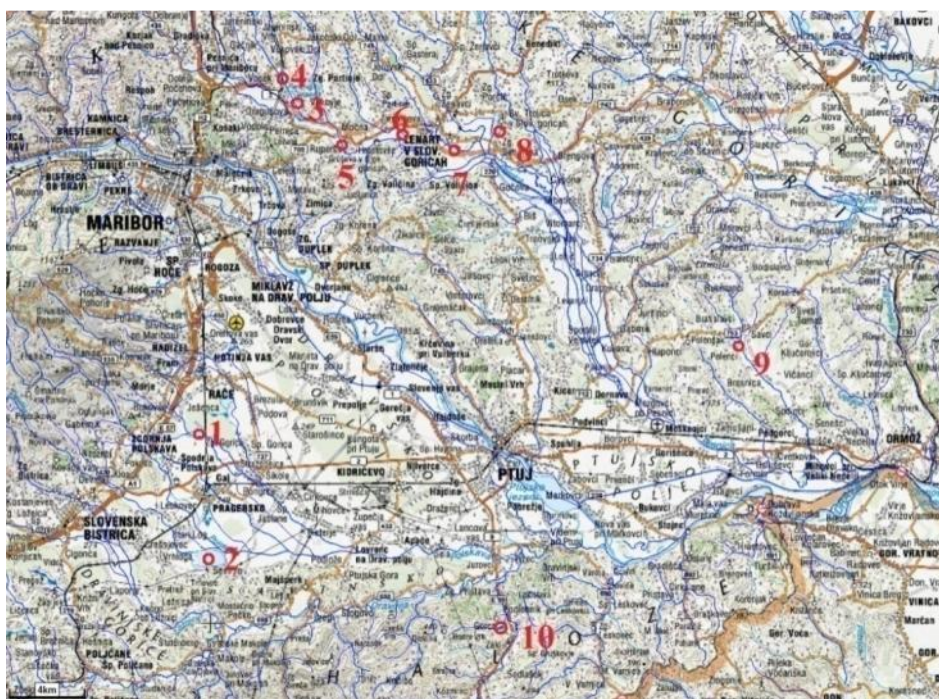
3.1 Pregled nabora malih zadrževalnikov na vodnem območju Drave

V preglednici 6 so prikazani obstoječi zadrževalniki na vodnem območju reke Drave. Prikaz zgrajenih zadrževalnikov je združen po povodjih.

Preglednica 6: Mali zadrževalniki na vodnem območju Drave (VGP Drava Ptuj, 2011)

Table 6: Small Reservoir on Water Area of Drava (VGP Drava Ptuj, 2011)

ŠT.	ZADRŽEVALNIK	VODOTOK	POVODJE
1	Požeg	Pesnica	Polskava
2	Medvedce	Vukovski p., Jareninski p.	Polskava
3	Pernica I.	Pesnica	Pesnica
4	Pernica II.	Vukovski p., Jareninski p.	Pesnica
5	Pristava	Pesnica	Pesnica
6	Komarnik	Partinjščak	Pesnica
7	Radehova	Globovnica	Pesnica
8	Gradišče	Velka	Pesnica
9	Savci	Bratislavski potok	Pesnica
10	Dežno	Dežnica	Rogatnica



Slika 16: Situacija malih zadrževalnikov na vodnem območju Drave - obravnavan bo zadrževalnik Savci št. 9

Figure 16: Map of Small Reservoir on Water Area of Drava – Reservoir Savci number 9 will be treated

3.1.1 Pregled po namenu, vrsti, tipu in funkciji v sistemu odvodnje

V preglednici 7 so prikazani mali zadrževalniki na vodnem območju reke Drave glede na osnovni namen zadrževalnikov, vrsto in tip, površino in volumen zadrževalnika pri minimalni / stalni / maksimalni gladini. Nadalje je prikazana projektirana in dejanska raba, primarna raba zadrževalnikov ter stopnja izgradnje.

Preglednica 7: Namen/funkcija malih zadrževalnikov na VO Drave (VGP Drava Ptuj, 2011)

Table 7: Purpose/Function of Small Reservoirs on Water Area of Drava (VGP Drava Ptuj,2011)

AK	Osnovni namen / vrsta/tip	Površina min/stalna/ max (ha)	Prostornina min/stalna/ max (m ³)	Raba Projektirana/dejanska	Primarna raba	Stopnja izgradnje
Požeg	poplavna varnost / pretočni/ mokri	23,0 35,0 74,0	min 270.000, stalna 570.000, max 1.720.000	pop. varnost, ribištvo, namakanje/ pop. varnost, ribištvo,	poplavna varnost (1.150.000m ³ v primeru izrednih padavin je volumen 1.280.000m ³)	končano
Medvedce	poplavna varnost / pretočni/ mokri	12,25 12,25 14,1	min / stalna 800.000, max 3.800.000	pop. varnost, ribištvo, namakanje/ ribištvo	poplavna varnost (50.000m ³ v primeru izrednih padavin je volumen 130.000m ³)	Delno zgrajeno
Pernica I.	poplavna varnost / pretočni/ mokri	0,0618 0,40 63,5	min 2.000, stalna 185.500, max 2.178.000	pop. varnost, ribištvo, namakanje/ pop. varnost, ribištvo	poplavna varnost (1.451.000m ³)	končano
Pernica II.	poplavna varnost / pretočni/ mokri	/ 35,0 67,5	min 300.000, stalna 675.000, max 1.420.000	pop. varnost, ribištvo/ pop. varnost, ribištvo	poplavna varnost (745.000m ³)	končano
Pristava	poplavna varnost / pretočni/ mokri	/ 28,0 34,0	min 120.000, stalna 550.000, max 950.000	pop. varnost, ribištvo, namakanje/ pop. varnost, ribištvo, namakanje, turizem, rekreacija, hidroelekt.	poplavna varnost (400.000m ³ če ni namakanja je volumen 830.000m ³)	končano
Komarnik	poplavna varnost / pretočni/ mokri	/ 30,0 32,0	min 70.000, stalna 550.000, max 770.000	pop. varnost, ribištvo, namakanje/ pop. varnost, ribištvo, namakanje	poplavna varnost (220.000m ³ če ni namakanja je volumen 700.000m ³)	končano
Radehova	poplavna varnost / pretočni/ mokri	24,0 25,0 28,0	min 210.000 stalna 375.000 max 665.000	pop. varnost, ribištvo, namakanje/ pop. varnost, ribištvo, namakanje, turizem, rekreacija	poplavna varnost (290.000m ³ če ni namakanja je volumen 455.000m ³)	končano

Se nadaljuje

Nadaljevanje Preglednice 7

Gradišče	poplavna varnost / pretočni/ mokri	39,5 40,0 43,0	min 500.000 stalna 650.000 max 1.000.000	pop. varnost, ribištvo, namakanje/ pop. varnost, ribištvo, namakanje, turizem, rekreacija	poplavna varnost (350.000m ³ če ni namakanja je volumen 500.000m ³)	končano
Savci	poplavna varnost / pretočni/ mokri	12,25 12,25 14,1	min 100.000 stalna 150.000 max 300.000	pop. varnost, ribištvo/ pop. varnost, ribištvo, turizem , rekreacija	poplavna varnost (150.000m ³)	končano
Dežno	poplavna varnost / pretočni/ mokri	/ 79,0 84,0	min 150.000, stalna 230.000, max 280.000	pop. varnost, ribištvo, namakanje/ pop. varnost, ribištvo,	poplavna varnost (50.000m ³ v primeru izrednih padavin je volumen 130.000m ³)	končano

3.1.2 Pravni status zadrževalnikov in način umestitve v prostor

V preglednici 8 je prikazano stanje upravne dokumentacije - izpeljanih postopkov za lokacijsko in gradbeno dovoljenje ter uporabno dovoljenje, vodnogospodarsko dovoljenje/koncesija, kjer se preveri, ali so bila le-ta pridobljena in stanje izdelane projektne dokumentacije.

Preglednica 8: Pravni status malih zadrževalnikov na VO Drave (VGP Drava Ptuj, 2011)

Table 8: Legal Status of Small Reservoirs on Water Area of Drava (VGP Drava Ptuj, 2011)

AK	Lokacijsko/ gradbeno dovoljenje	Uporabno dovoljenje	Vodnogospodars ko soglasje	Vodno dovoljenje/ koncesija	Vpis v vodni kataster
Požeg	da/da	da	da	da/ne	da
Medvedce	da/da (delno)	da	da	*	da
Pernica I.	da/da	*	da	*	da
Pernica II.	ne/da	*	da	*	da
Pristava	ne/da	*	Da	-/da	da
Komarnik	ne/da	*	da	da/-	da
Radehova	ne/da	*	da	da/-	da
Gradišče	ne/da	*	da	da/-	da
Savci	da/ne	ne	da	da/ne	da
Dežno	*	*	da	*	da

(* - koncesionar VGP Drava Ptuj ne razpolaga s podatki)

3.2 Funkcija zadrževalnika in razpoložljive podlage za nadzor obratovanja in vzdrževanja zadrževalnika Savci

Sejanski potok priteče iz jugovzhodnih Slovenskih goric med povodji Pesnice in Ščavnice, teče po Sejanski dolini in se izliva kot levoobrežni pritok v reko Dravo. Zgornji in srednji del povodja Sejanskega potoka leži v Slovenskih goricah, severozahodno od vasi Sodinci, od koder poteka centralna dolina do vasi Savci. Od osrednje Sejanske doline se odcepijo stranske doline v gričevnat svet, po katerih pritekajo številni potoki. Osrednja dolina se nahaja na koti od 205 do 220 m.n.m., vododelnica in povirno območje pa do kote 352 m.n.m.

3.2.1 Namen in cilji ureditve zadrževalnika

Na delu Sejanske doline, med vasmi Sodinci in Savci, je Sejanski potok povzročal pogoste poplave doline, ki je na tem delu široka do 600 m. Ker je struga potoka v neurejenem stanju ležala v lastnem nasutju, je bilo onemogočeno odtekanje površinskih vod, tako da je bil pretežni del zemljišč zelo moker oziroma celo zamočvirjen (Avšič, 1973).

Iz teh razlogov je bilo za zagotovitev pogojev, za ureditev vodozračnega režima, ki bi omogočil normalno kmetijsko proizvodnjo, potrebno zagotoviti ustrezno odvodnjo doline in obraniti zemljišča pred poplavami z zahtevano varnostjo. S tem namenom so bile izdelane študije in projekti za ureditev odvodnjavanja Sejanske doline z urejeno osnovno odvodnjo, ki obsega regulacijo Sejanskega potoka, izgradnjo zadrževalnika visokih vod in ureditev obrobni jarkov, z izgradnjo mreže melioracijskih jarkov kot sekundarne odvodnje ter z ureditvijo detajlne odvodnje z drenažnimi cevmi iz kmetijskih površin kot tercialne odvodnje (Žagar, 1973).

Osnovni namen zadrževalnika je zadrževanje visokih voda Bratislavskega potoka in pritoka P-2. Zadrževalnik poleg osnovnega namena služi še rekreacijskemu ekstenzivnemu ribištvu. Zadrževalnik ima stalno ojezeritev, zadrževanju visokih voda pa je namenjen prostor nad stalno in maksimalno dovoljeno gladino. Za mlin, ki je prvotno oskrbovan z vodo iz Bratislavskega potoka, je izveden odvzemni objekt, po katerem je zagotovljena voda iz zadrževalnika za pogon le tega (Avšič, 1973).

V sistemu odvodnje Sejanske doline predstavlja zadrževalnik Savci bistven objekt, saj poleg osnovnega namena zadrževanja visokih voda s svojo stalno ojezeritvijo omogoča še izrabo vode za potrebe ribištva in v preteklosti zagotovitve vode za obratovanje mlina. Primarna naloga zadrževalnika Savci je retencija konice visokovodnega vala Bratislavskega potoka, s čimer se vpliva na razporeditev odtočnih količin v takšni meri, da so dosežene ustrezne odtočne razmere v Sejanci, kar preprečuje

poplave na dolvodnem območju. Vloga zadrževalnika je uravnavanje pretokov dolvodno od zadrževalnika v deževnem in sušnem obdobju, ko se bogatijo nizki pretoki.

3.2.2 Predhodne podlage za ureditev zadrževalnika

Podatki o zgrajenem zadrževalniku Savci, o obstoječi izdelani projektni dokumentaciji, v preteklosti izpeljanih upravnih postopkih, izdelanih pravilnikih in katastrskem stanju so zbrani iz Projektne dokumentacije za Zadrževalnik Savci in Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci. Vodno dovoljenje za obratovanje mlina je bilo že pridobljeno leta 1939, kasneje obnovljeno in poteklo leta 2003. Lastnik mlina potem ni več podaljšal oz. obnovil vodno dovoljenje za odvzem vode za potrebe obratovanja mlina.

Na območju zadrževalnika Savci so za rabo voda izdana naslednja vodna dovoljenja za:

- zajem, voda za komercialne ribnike
- izpust, voda za komercialne ribnike
- vodnjak, lastna oskrba s pitno vodo.

3.2.3 Strokovne podlage za ureditev zadrževalnika

Povzeto po Pravilniku za obratovanje in vzdrževanje zadrževalniki Savci (VGP Drava, 2011), volumen zadrževalnika Savci obsega površino vodnega prostora z zemljiščem, ki nastane v primeru polnega zadrževanja poplavnega vala Q100 pri maksimalni gladini 220,10 m. V preglednici 9 so prikazani osnovni podatki o zadrževalniku Savci, potrebni za nadaljnje analize in spremljanje stanja.

Preglednica 9: Osnovni podatki o zadrževalniku Savci (VGP Drava, 2011)

Table 9: Basic Information on Reservoir Savci (VGP Drava, 2011)

1.	Skupna površina povodja	9 km ²
2.	Max.dotok	23,4 m ³ /s (pri Q100)
3.	Max.iztok	8,30 m ³ /s (pri Q100)
4.	Min.iztok	20,0 l/s
5.	Kota dna zadrževalnega bazena	216,50 m.n.m.
6.	Minimalna gladina	218,80 m.n.m. 12,25 ha 125.000 m ³
7.	Osnovna ojezeritev	219,00 m.n.m. 12,25 ha 150.000 m ³
8.	Max. visok. gladina	220,10 m.n.m. 14,10 ha 300.000 m ³
9.	Kota krone nasipa	220,60 m.n.m.

Podatki o srednjih i nizkih pretokih povzeti iz Projekta Zadrževalnik Savci, glavni projekt (Splošna vodna skupnost Drava-Mura, Maribor, 1973, št. projekta 205/4-73) so sledeči:

- $sQ_s = 100$ l/s srednja letna voda
- $sQ_n = 20$ l/s srednja nizka voda.

Za potrebe izdelave projektne dokumentacije in gradnje nasipa zadrževalnika Savci je bilo izdelano Geotehnično poročilo o pogojih izvedbe zemeljske pregrade za zadrževalnik VII v Sejanski dolini, ki ga je pod št. poročila 270/1-71, leta 1971 izdelal Geološki zavod Ljubljana in Geotehnično poročilo z laboratorijskimi preiskavami zemljin s posojilnih mest za izgradnjo zemeljske pregrade »zadrževalnik Savci« v Sejanski dolini, ki ga je leta 1973, pod št. poročila 176/1-73, izdelal Geološki zavod Ljubljana.

3.2.4 Večnamenska raba v zadrževalniku

Zadrževalnik Savci je že v zasnovi predviden kot večnamenski zadrževalnik. Primarna funkcija je bila retencija visokih vod Bratislavskega potoka, z namenom zmanjšanja poplav na dolvodnem odseku ob Sejanskem potoku, v katerega se prej iztekal Bratislavski potok. Sekundarna raba zadrževalnika je bila napajanje mlina s pogonsko vodo, saj ima obstoječ mlin vodno dovoljenje za odvzem voda iz leta 1939. Kasneje si je Ribiška družina Ormož pridobila vodno dovoljenje za odvzem vode za vzrejo rib. Vodno dovoljenje za pogon mlina je leta 2003 poteklo in ga lastnik mlina ne namerava ponovno pridobiti. Medsebojni odnos o rabi vode iz zadrževalnika temelji zgolj na ustnem dogovoru. Uporabniki sicer dejansko upoštevajo določila Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika, vendar v njem ni določil ali pravil o medsebojnih odnosih med deležniki, ki uporabljajo zadrževalnik.

3.3 Stanje prostora za testni primer zadrževalnika Savci

V nadaljevanju bodo predstavljeni osnovni podatki o zadrževalniku Savci, in prikazan pregled upravnih postopkov vezanih na obratovanje in vzdrževanje, kot so vodna dovoljenja, koncesija, vodna soglasja in izdelana projektna dokumentacija v fazah IZ, IDP, PGD, PZI, PID.

3.3.1 Pregled obstoječe dokumentacije in upravnih postopkov vezanih na obratovanje in vzdrževanje

Zadrževalnik Savci je nastal z zaježitvijo Bratislavskega potoka – ponekod imenovan tudi Bodkovski potok – pred iztokom v Sejanski potok pri naselju Savci.

Podatki o zadrževalniku Savci, izdelani projektne dokumentaciji, izpeljanih upravnih postopkih, izdelanih pravilnikih in katastrskem stanju so zbrani iz Projektne dokumentacije za Zadrževalnik Savci - glavni projekt (Avšič, 1973) in Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje zadrževalniki Savci, (VGP Drava Ptuj, 2011).

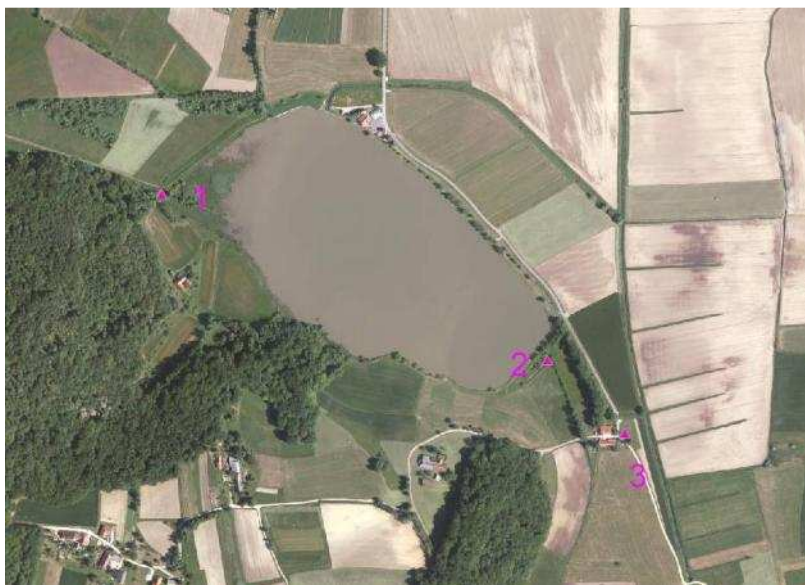
Vežano na ureditev zadrževalnika Savci je na razpolago naslednja obstoječa projektna dokumentacija:

- a) Ureditev odvodnje Sejanske doline, Idejni projekt št. 169/4-72, Maribor, Splošna vodna skupnost Drava-Mura, (Avšič, 1972)
- b) Zadrževalnik Savci, Glavni projekt št. 205/4-73, Maribor, Splošna vodna skupnost Drava-Mura, 1973 (Avšič, 1973)
- c) Za gradnjo zadrževalnika Savci ni izdelana PID dokumentacija.

Vodna dovoljenja, ki so bila pridobljena za rabo voda na območju zadrževalnika Savci:

- VD št. 35529-12/2007, zajem, voda za komercialne ribnike, veljavnost 30.9.2042
- VD št. 35529-12/2007, izpust, voda za komercialne ribnike, veljavnost 30.9.2042
- VD št. 35526-26448/2004, vodnjak, lastna oskrba s pitno vodo, veljavnost 31.12.2020
- VD št. 35507/0015/98, odvzem vode za rabo vode, za delovanje mlina, prenehala veljavnost 31.03.2003.

Na sliki 17 so prikazane lokacije obstoječih vodnih dovoljenj pridobljena za rabo voda na območju zadrževalnika Savci, evidentirana in prikazana v spletni aplikaciji Atlas okolja (ARSO, 2016).



VODNA DOVOLJENJA:

- 1 -zajem, voda za komercialne ribnike
- 2 -izpust, voda za komercialne ribnike
- 3 –vodnjak, lastna oskrba s pitno vodo

Slika 17: Vodna dovoljenja na območju zadrževalnika Savci (ARSO, Atlas okolja, 2016)

Figure 17: Water Permit on Area of Reservoir Savci (ARSO, Atlas okolja, 2016)

Obstoječi pravilniki:

- a) Pravilnik o obratovanju in vzdrževanju zadrževalnika Savci s polnitvijo do kote 220,10 m.n.m., Hidrosistem Pesnica, Vodnogospodarsko podjetje Ptuj d.d., (VGP, 2004),
- b) Pravilnik za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci, Drava vodnogospodarsko podjetje Ptuj d.d., (VGP, 2011).

Vpis v kataster vodnih ureditev:

- a) Vpis v kataster vodnih zemljišč po podatkih Vodnogospodarskega podjetja Ptuj d.d., je narejen
- b) meja priobalnega zemljišča še ni določena v prostorskih aktih.

Za gradnjo zadrževalnika Savci:

- a) ni bilo pridobljeno gradbeno dovoljenje,
- b) ni izdelana PID dokumentacija,
- c) ni pridobljeno uporabno dovoljenje.

3.3.2 Prikaz katastrskega stanja, namenske rabe prostora z omejitvami in dejanske rabe prostora

V nadaljevanju bo obravnavan seznam parcel, ki jih obsega zadrževalnik Savci, da bi ocenili obseg vodnih zemljišč. Skladno s prostorskim planom OPN Občine Sveti Tomaž in OPN Občine Dornava, bo prikazana namenska raba prostora občin (PISO) in raba kmetijskih zemljišč (MKGO–GERK), ki bo služila kot podlaga za analizo usklajenost/neusklajenost dejanskega stanja z Občinskim prostorskim aktom (OPN):

Obseg parcel, ki jih obsega zadrževalnik Savci:

- parc. št. 1662 k.o. 262-Savci,
- parc. št. 194, 196/1, 193/4, 193/3, vse k.o. 378-Bratislavci



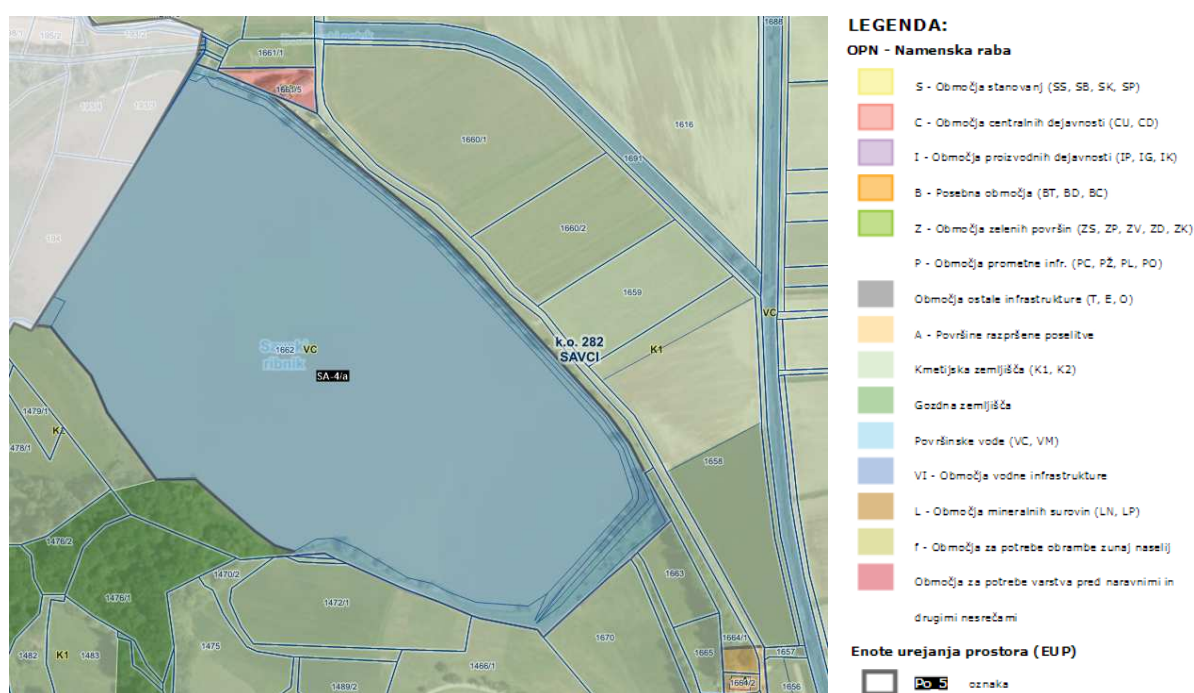
Slika 18: Katastrsko stanje na območju zadrževalnika Savci (MKGO –GERK, 2016)

Figure 18: Cadaster state of Reservoir Savci (MKGO –GERK, 2016)

Na sliki 18 so razvidne parcele, ki jih obsega zadrževalnik Savci vključno s pregrado, nasipi in vtočno/iztočnimi objekti. Oranžna linija predstavlja mejo med Občino Sveti Tomaž in občino Dornava, kar pomeni, da zadrževalnik Savci leži na območju dveh občin in ga je potrebno obravnavati ob upoštevanju veljavne prostorske zakonodaje obeh občin:

a) Občinski prostorski načrt (OPN) Občine Sveti Tomaž:

Prikaz namenske rabe prostora po Odloku o Občinskem prostorskem načrtu Občine Sveti Tomaž, (Uradno glasilo občine Sveti Tomaž, št. 4/2011):



Slika 19: Občinski prostorski načrt, Namenska raba, Občina Sveti Tomaž (PISO, 2016)

Figure 19: Municipal Spatial Plan, Land Use, Municipality Sveti Tomaž (PISO, 2016)

Na sliki 19 je prikazana namenska raba območja zadrževalnika Savci iz katere je razvidno, da je v planskem aktu območje zadrževalnika opredeljeno kot vodna površina (zadrževalnik Savci z objekti na parc. št. 1662, k.o. Savci) in kot območje za centralne dejavnosti (Ribiški dom na parc. št. 1661/5, k.o. Savci). V nadaljevanju v Preglednici 10 sledi prikaz enot urejanja in varstvenih režimov za območje zadrževalnika Savci na območju občine Sveti Tomaž, povzeto iz planskega akta.

Preglednica 10: Pregled enot urejanja prostora v Občini Sveti Tomaž (PISO, 2016)

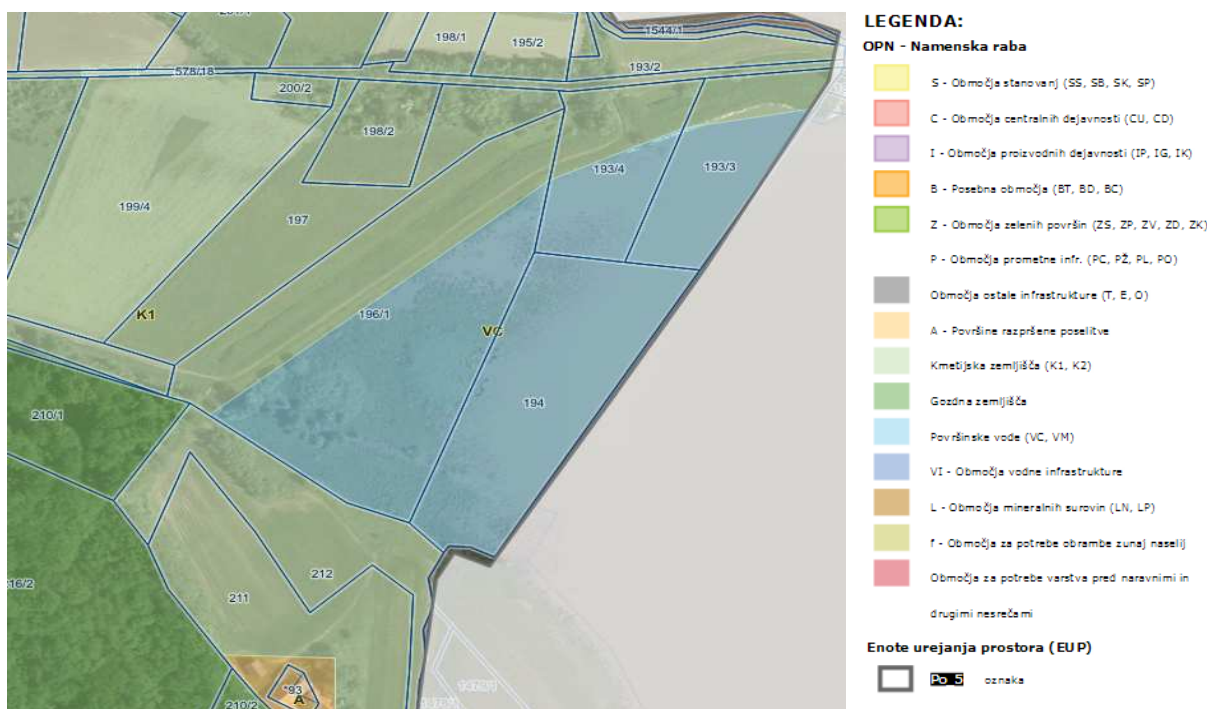
Table 10: Overview of Spatial Regulation Units in Municipality Sveti Tomaž (PISO, 2016)

K.O.	Naselje Zaselek	Opis enote	Oznaka enote	Šifra in opis podrobne namenske rabe	Obm. režimov	Izkoristek iz	Način urejanja	PIP v členu
Savci	Savski ribnik	Vodna akumulacija Savci	SA-4/a	VC – vodna površina	POPL			40
Savci	Savci	Ribiški dom	SA-4/b	CD-centralne dejavnosti	POPL			40

Režimi: KD-kulturna dediščina, HM – izvedene hidromelioracije, POPL – poplavno območje, NV-varstvo narave

b) Občinski prostorski načrt (OPN) Občine Dornava

Prikaz namenske rabe prostora po Odloku o občinskem prostorskem načrtu Občine Dornava (Uradno glasilo slovenskih občin, št. 21/2013):



Slika 20: Občinski prostorski načrt, Namenska raba, Občina Dornava (PISO, 2016)

Figure 20: Municipal Spatial Plan, Land Use, Municipality Dornava (PISO, 2016)

Na sliki 20 je prikazana namenska raba območja zadrževalnika Savci iz katere je razvidno, da je v planskem aktu območje zadrževalnika opredeljeno kot vodna površina (zadrževalnik Savci z objekti na parc. št. 194, 196/1, 193/4, 193/3, vse k.o. 378-Bratislavci). V nadaljevanju v Preglednici 11 sledi prikaz enot urejanja in varstvenih režimov za območje zadrževalnika Savci na območju občine Dornava, povzeto iz planskega akta.

Preglednica 11: Pregled enot urejanja prostora v Občini Dornava (PISO, 2016)

Table 11: Overview of Spatial Regulation Units in Municipality Dornava

Enota urejanja prostora (EUP)		Podrobnejša namenska raba prostora (PNRP)	Način urejanja	Omejitve
Naselje	Oznaka			
	OP3	Av, A, PC, K1, K2, G, VC	PIP	KD, VV, PO, PL, ER

Omejitve: KD – kulturna dediščina, NV – naravna vrednota, VV – varstvo voda, PO – poplavnost, PL – plazovitost, ER - erozija

c) Vodovarstveno območje

Na sliki 21 je prikazano vodovarstveno območje, širše vodovarstveno območje VVO 3 po Uredbi o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Dravsko-ptujskega polja, (Uradni list RS, št. 59/07, 32/11, 24/13 in 79/15). Del območja zadrževalnika Savci na območju Občine Dornava se v celoti nahaja v širšem vodovarstvenem območju VVO 3.



Slika 21: Vodovarstveno območje VVO 3 (GERK, 2016)

Figure 21: Protected Water Area VVO 3 (GERK, 2016)

d) Namakalni in osuševalni sistem

Po podatkih Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (GERK, 2016) vzhodno od območja zadrževalnika Savci so izvedene melioracije in osuševalni sistem v dolini Sejanskega potoka, kot je prikazano na sliki 22.

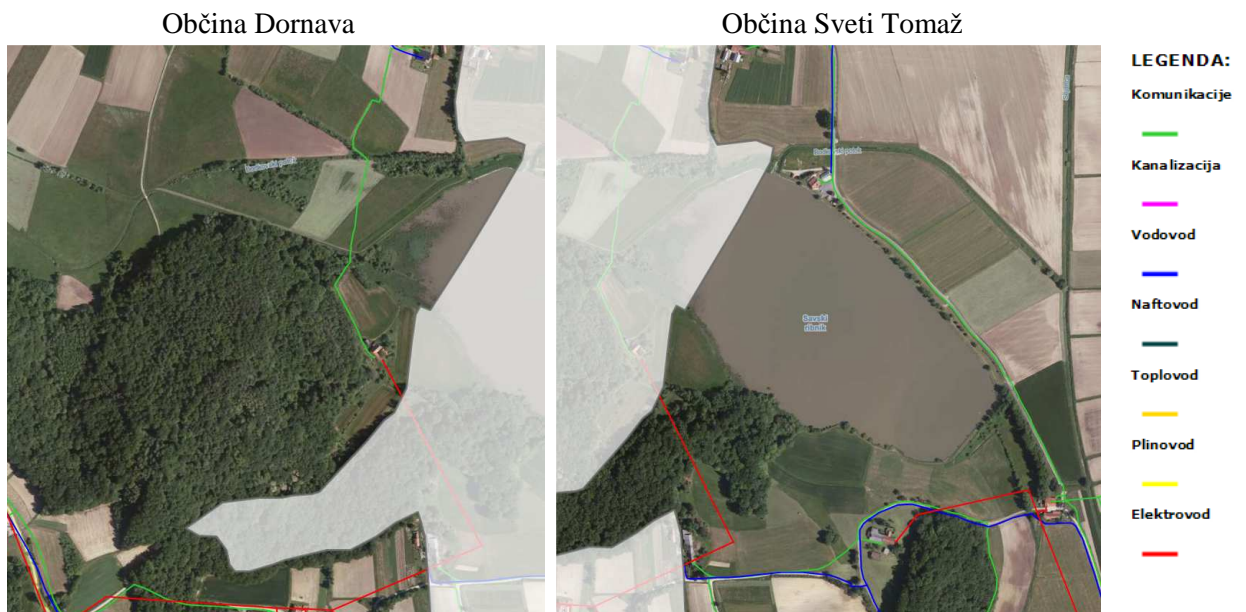


Slika 22: Namakalni in osuševalni sistemi (GERK, 2016)

Figure 22: Irrigation and Drainage Systems (GERK, 2016)

e) Gospodarska javna infrastruktura (GJI)

Na sliki 23 je prikazan potek Gospodarske javne infrastrukture, v Občini Dornava in v Občini Sveti Tomaž, na območju zadrževalnika Savci.



Slika 23: GJI na območju zadrževalnika Savci (PISO, 2016)

Figure 23: Infrastructure in the Area of Reservoir Savci (PISO, 2016)

- f) Prikaz dejanske rabe prostora po podatkih Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano v območju ob zadrževalniku Savci je prikazan na sliki 24.



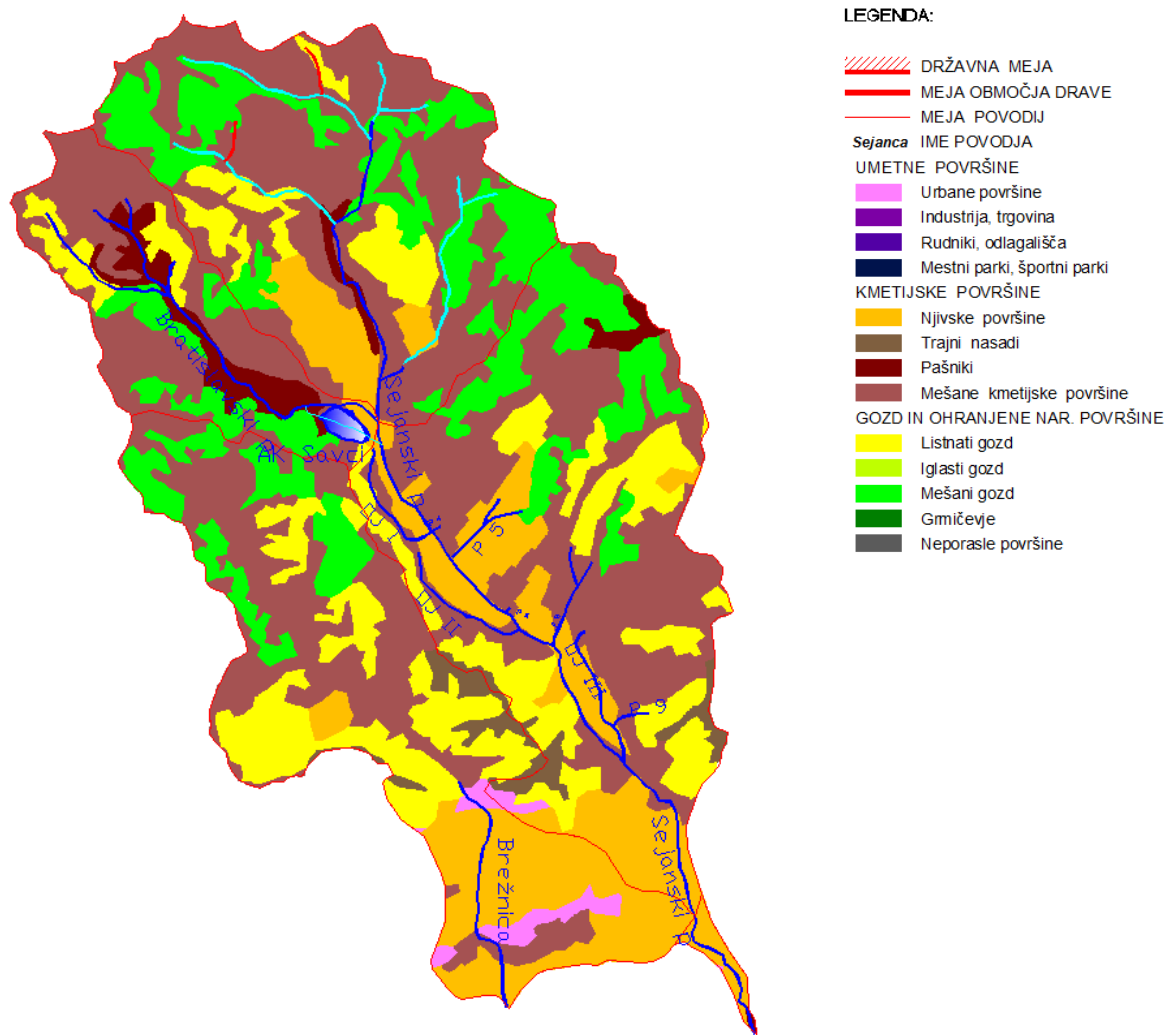
Slika 24: Dejanska raba prostora območja ob zadrževalniku (GERK, 2016)

Figure 24: Actual Spatial Use in the Area of Reservoir (GERK, 2016)

3.3.3 Prikaz rabe prostora na vodozbirnem območju iz vidika vodnogospodarske ureditve zadrževalnika

Primarna funkcija zadrževalnika je retencija visokovodnih valov in zahteva za stalno ohranjanje nižje obratovalne gladine, da je vedno na voljo prazen prostor za prihajajoče visoke vode. To je velikokrat v nasprotju z interesi ostalih uporabnikov. Prav tako je velik pritisk za rabo prostora, čim bližje vodni površini, s stališča okoliškega prebivalstva in lokalne skupnosti, saj so tudi po prostorskem izvedbenem aktu legitimne. Druge rabe so lahko komplementarne primarnemu namenu zadrževalnika, nikakor pa ne smejo na kakršenkoli način omejevati funkcionalnosti osnovnega (primarnega) delovanja (Humar, 2012).

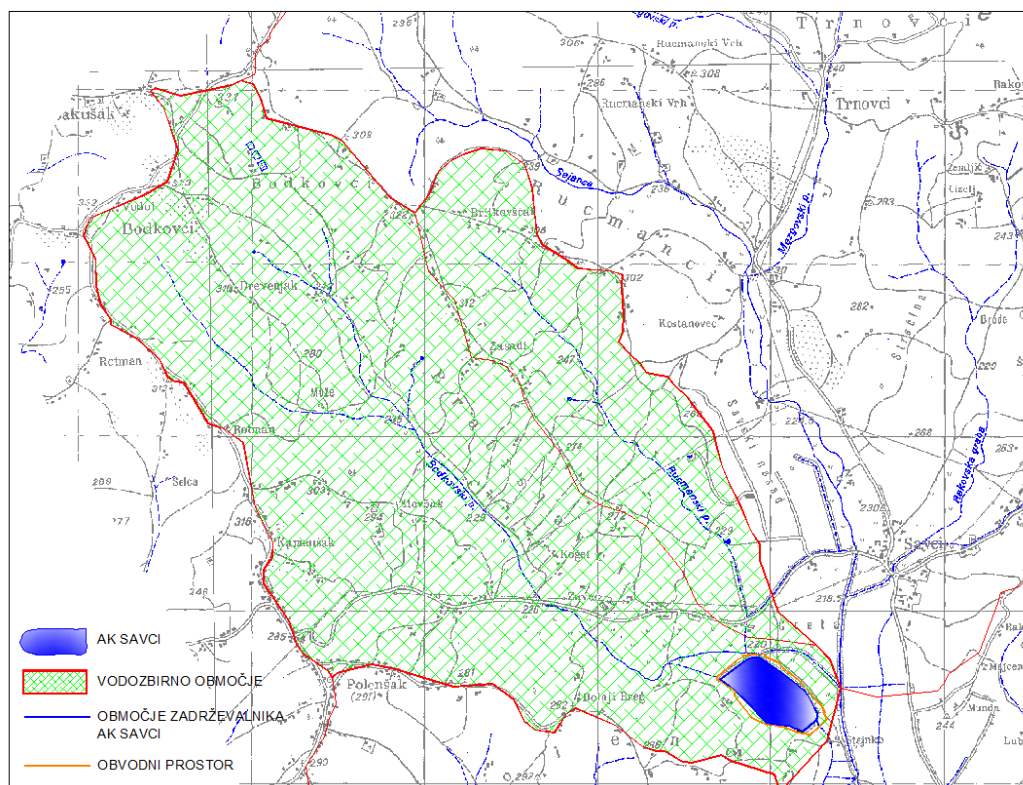
Na sliki 25 je prikazana dejanska raba površin na območju celotne Sejanske doline, s prikazom urejenega sistema odvodnje in zadrževalnika Savci. Iz tega prikaza je mogoče oceniti obremenitev s hranili, onesnažili ali sedimenti.



Slika 25: Dejanska raba prostora – Sejanca dolina

Figure 25: Actual Spatial Use – Sejanca Valley

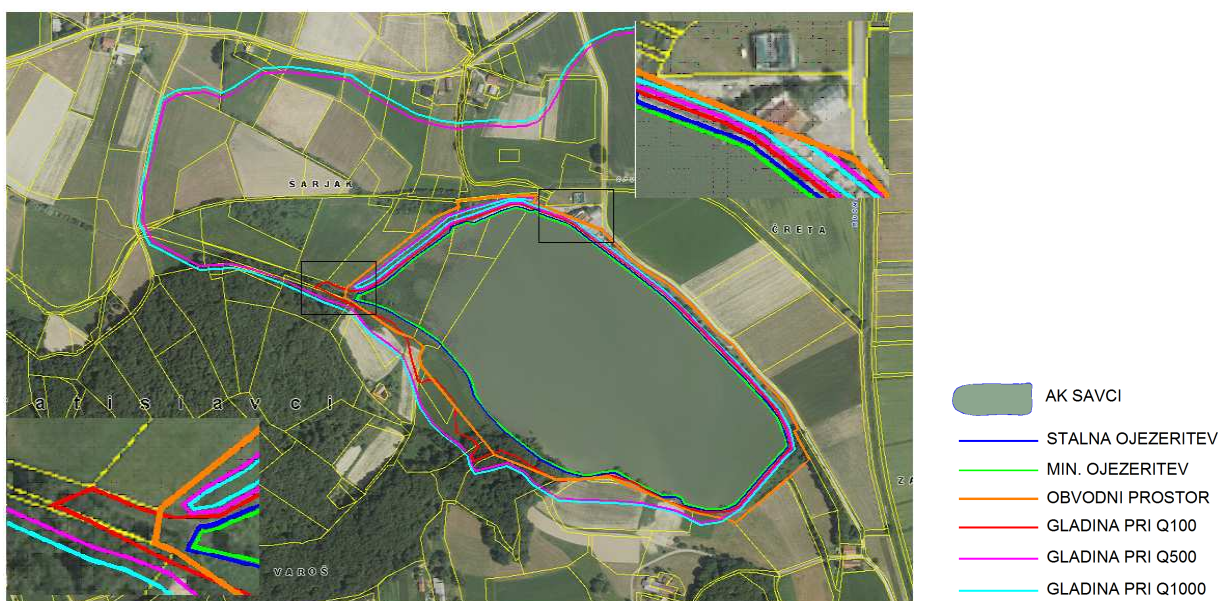
V nadaljevanju bo prikazana raba prostora iz vidika vodnogospodarske ureditve zadrževalnika, s katero je definirano območje omejene rabe in dejavnosti, zaradi možnega negativnega vpliva na vode, vodna in priobalna zemljišča, vodne habitate in ekosistem, nastale z izgradnjo zadrževalnika. Gre za vodozbirno območje iz katerega s stekajo vode v zadrževalnik Savci, kot je prikazano na Sliki 26.



Slika 26: Območje vpliva zadrževalnika Savci na dejansko rabo

Figure 26: Influence of Reservoir Savci on the Actual Use

Sledi še lokalni prikaz vpliva zgrajenega zadrževalnika Savci v prostoru, ki izhaja iz funkcionalnosti in vodnogospodarske ureditve zadrževalnika in predstavlja omejitve glede namenske rabe prostora na tem območju. Na sliki 27 so prikazane vodne gladine v normalnih obratovalnih razmerah in gladine ob nastopu visokih voda s povratno dobo 100, 500 in 1000 let. Temno modra linija predstavlja gladino pri stalni ojezeritvi, oziroma na koti 219,00 m.n.m. To je gladina vode, ki je zaželena skozi celotno leto, saj zagotavlja normalno obratovanje zadrževalnika v smislu zagotovitve zadostnih vodnih količin za uporabnike zadrževalnika in potreben retencijski prostor v primeru nastopa visokih voda. Zelena linija predstavlja minimalno koto ojezeritve na koti 218,80 m.n.m., pod katero se gladina naj ne bi spustila zaradi zagotovitev potreb uporabnikov zadrževalnika, predvsem ribištva v poletnih časih. Gladine pri nastopu visokih voda: rdeča linija pri Q100, vijolična linija pri Q500 in svetlo modra linija pri Q1000 določajo območje zadrževalnika v katerem bi naj veljali strožji ukrepi za posege v prostor. Na tem območju se naj ne bi izvajala nobena gradnja objektov, razen za potrebe obratovanja zadrževalnika, prav tako bi morala biti omejena raba prostora. Gre za območje v katerem posegi lahko predstavljajo potencialno nevarnost za obratovanje, varnost in stabilnost objektov zadrževalnika. Iz slike 27 je prav tako razvidno, da pri nastopu visokih voda Q1000 ne prihaja do preliivanja pregrade in je s tem zagotovljena varnost le te pred poružitvijo iz vidika nastopa visokih voda. Oranžna linija predstavlja obvodni prostor zadrževalnika, ki obsega območje zadrževalnika vključno z vodnogospodarskimi objekti in priobalnim zemljiščem.



Slika 27: Dejanska raba območja zadrževalnika Savci

Figure 27: Actual Use of Area of Reservoir Savci

3.4 VG ureditev in objekti zadrževalnika Savci

Regulacija Sejanskega potoka je bila v preteklosti izvedena na delih, na katerih je bilo zahtevano povečanje protipoplavne varnosti ali povečanje pretočnega profila v sklopu izvedenih melioracijskih del. V ta namen je bila dolvodno od vasi Sodinci izvedena regulacija z namenom zagotovitve poplavne varnosti kmetijskega območja. Na območju doline pri vasi Savci je bila izvedena regulacija Sejanskega potoka v dveh fazah, v sklopu izvedbe melioracij oziroma izgradnje zadrževalnika Savci.

3.4.1 Prikaz vodnogospodarske ureditve odvodnje Sejanske doline

Kot prvi poseg predvidene ureditve odvodnje Sejanske doline in pogoj za izgradnjo zadrževalnika Savci je bila v letu 1974 izvedena regulacija Sejanskega potoka v Savcih. Ureditev Sejanskega potoka je bila izvedena v dolžini 1317 m, na odseku dolvodno od ceste Savci – Polenšak. V tako urejen Sejanski potok pa se izliva melioracijski jarek, ki poleg osnovne funkcije odvaja v Sejanski potok prelivajoče vode iz zadrževalnika Savci. Prav tako je bila izvedena regulacija dela Rakovskega potoka, ki se izliva v Sejanski potok v območju izvedene regulacije v vasi Savci. V tej fazi je bilo izvedenih skupno 2,1 km regulacij in odvodnih jarkov, ter 0,5 km urejenih dotokov v zadrževalnik. Nadalje je sledila izgradnja zadrževalnika Savci, ki je v prvi fazi dejansko nudila kompenzacijo za izločene retencijske površine, kot posledica izvedenih ureditev odvodnje Sejanskega potoka v območju vasi Savci (Avšič, 1973).

Druga faza urejanja vodotokov v območju vasi Savci obsega ureditev vtoka Bratislavskega (Bodkovskega) potoka in pritoka P2 v zadrževalnik Savci ter izgradnjo melioracijskega jarka ob vznožju zaključnega nasipa zadrževalnika. Ureditev Bratislavskega (Bodkovskega) potoka je bila izvedena v smislu prestavitve obstoječe trase potoka iz dna doline v vznožje hriba. Pred izlivom v zadrževalnik je izveden cevni izpust v melioracijski jarek, opremljen s tablasto zapornico, ki se v primeru čiščenja, remonta ali gradnje v zadrževalniku odpre, dotočni kanal v zadrževalnik pa se začasno zapre z začasnim zemeljskim zasipom. Ureditev pritoka P2 je bila izvedena v dolžini 160 m dolvodno od ceste, kot posledica potrebe nadvišanja nasipov, zaradi višine nasipov zadrževalnika. Z izgradnjo nasipov Bodkovskega potoka, zadrževalnika in pritoka P-2 je nastala kasetna, ki jo je bilo potrebno odvodnjavati. V ta namen je izveden melioracijski jarek ob vznožju nasipa, ki obenem tudi služi dreniranju zemljišča. Na sliki 28, pogled iz zraka na zadrževalnik Savci, so razvidne izvedene ureditve v sklopu I. in II. faze urejanja vodotokov v Savci ter zgrajen zadrževalnik z vodnogospodarskimi objekti.



Slika 28: Zadrževalnik Savci (vir: Ribiška družina Ormož)

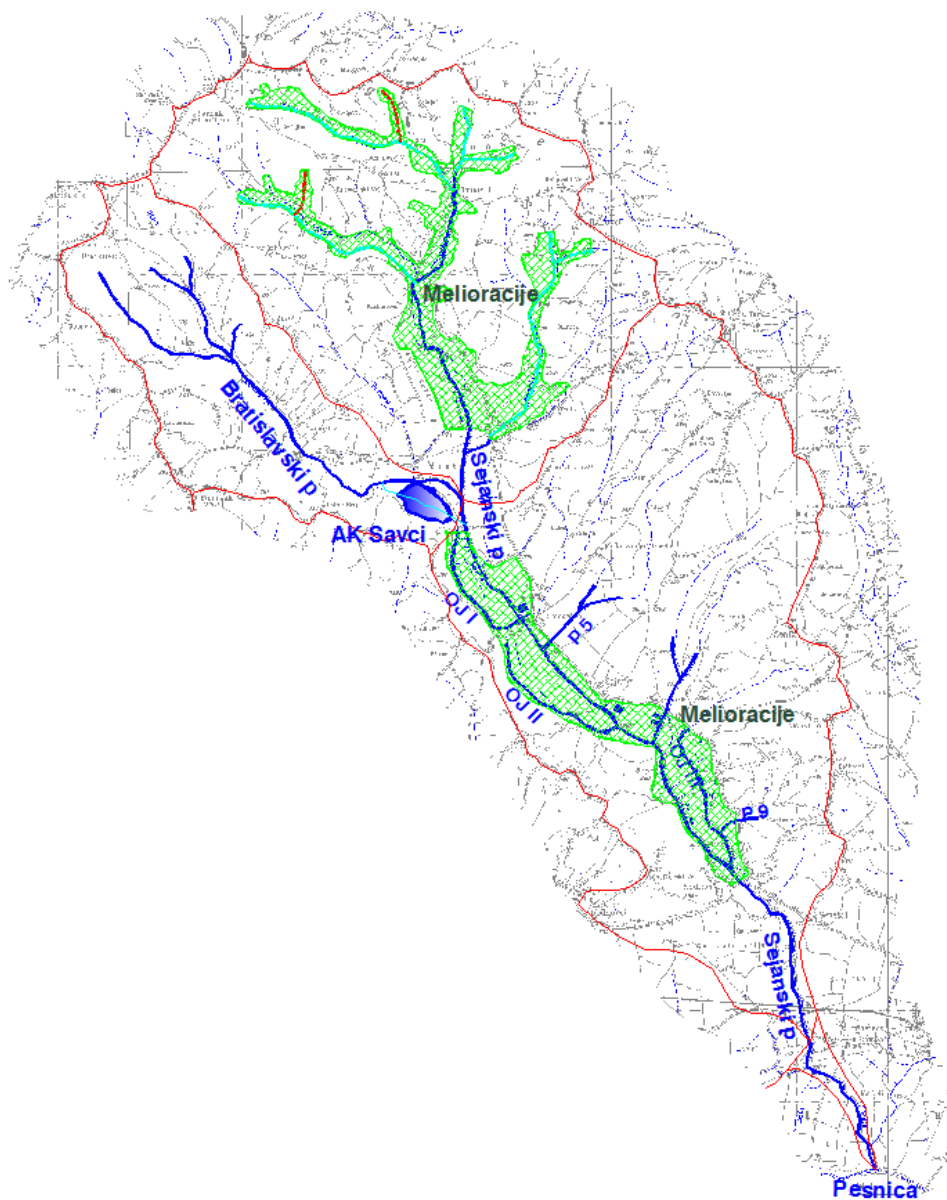
Figure 28: Water Reservoir Savci (source: Ribiška družina Ormož)

Za zagotovitev ustrezne odvodnje Sejanske doline in možnosti izvedbe hidromelioracijskih ukrepov je bilo potrebno urediti celotni sistem odvodnje Sejanske doline, od izvedene ureditve v Savcih pa do iztoka v reko Dravo. Tako je kot končna ureditev odvodnega sistema centralne Sejanske doline sledila ureditvi odvodnih in obrobnih jarkov OJ-I, OJ-II in OJ-III ter odvodnih jarkov melioracijskega območja med Sodinci in Savci.

Zadnje izvedeni posegi ureditve odvodnje Sejanske doline, so bile regulacije v sklopu izgradnje melioracijskega območja Savci-Rucmanci-Trnovci. V smeri vasi Rakovci je izvedena regulacija

Rakovskega potoka, prav tako je izvedena regulacija Sejanskega potoka v smeri vasi Rucmanci in v smeri vasi Mezgovci.

Na sliki 29 je prikazano celotno vodozbirno območje Sejanskega potoka s prikazom pritokov Sejanskega potoka in izliva v reko Pesnico. Prikazana je tudi izvedena vodnogospodarska ureditev odvodnje Sejanske doline s prikazom izvedenih melioracijskih jarkov in območja melioracij.



Slika 29: Ureditev odvodnje Sejanske doline

Figure 29: Water Regulation of Sejanca Valley

3.4.2 Objekti in naprave zadrževalnika Savci

Zadrževalnik Savci je pretočnega tipa s stalno gladino do kote prelivnega roba. Prelivni objekt je zasnovan tako, da se večji del retencijskega prostora izrabi za zadrževanje visokega vala desetletnih visokih voda, stoletne visoke vode pa ne presežejo maksimalno dovoljeno gladino. Za funkcionalno obratovanje zadrževalnika Savci, kot je zgoraj navedeno, so potrebni naslednji objekti in naprave:

- a) Nasip zadrževalnika Savci je lociran ob desnem boku Sejanske doline, okrog 150 m gorvodno od mlina. Nasip poteka vzdolž mlinskega kanala in ob gorvodnem zaključnem robu jezera. Zaključni nasip služi temu, da ne dobimo obsežnih ploskev po katerih se premika vodna gladina. Povprečna višina nasipa je 2,5 m nad terenom, maksimalna višina znaša 4,1 m.
- b) Zadrževalnik, ki ga na zahodni strani obdaja nekoliko višji raščen teren, na vzhodni in južni strani pa zemeljski nasip zagotavlja retencijo v količini 150.000 m³, v času nastopa visoke vode. Pri osnovni ojezeritvi znaša volumen zadrževalnika 150.000 m³, pri minimalni gladini pa 125.000 m³.
- c) Površinski preliv je narejen na bočni strani zadrževalnika, na lokaciji kjer je kota nasipa na koti stalne ojezeritve, tako da je objekt postavljen v raščnem terenu. Preliv je narejen kot betonska membrana s prelivom za nizke vode na koti stalne ojezeritve in prelivom za visoke vode, na višini 0,75 m nad koto stalne ojezeritve.
- d) Odvodni kanal z drčo se nahaja za prelivom objekta. Drča je izvedena za premostitev višinske razlike med prelivom objekta in odtočnim kanalom, ki je speljan do iztoka v Sejanski potok.
- e) Talni izpust je narejen v najnižji koti zadrževalnika, sestavljen je iz vtočnega jaška, cevovoda in iztoka s podslapjem. Prednjo steno vtočnega jaška sestavljajo mreže in leseni plohi v jeklenih vodilih, z namenom prelivanja vode iz gladine zadrževalnika v vtočni jašek iztoka (zahteva ribogojstva).
- f) Odzemni objekt za mlin pri katerem je kota preliva, na odzemnem objektu za mlin, natančno 0,2 m nižja od roba prelivnega objekta, saj je s tem zagotovljena minimalna kota ojezeritve na koti 218,80 m.n.m..

3.5 Dimenzioniranje, spremljanje delovanja, nujnost posegov na objektih in napravah

Osnova za spremljanje stanja obratovanja zadrževalnika so podatki o razpoložljivem volumnu zadrževalnika, pridobljeni iz podatkov o vodni bilanci, podatki o objektih in napravah ter načinu njihovega delovanja.

3.5.1 Podatki za izračun razpoložljivega volumna zadrževalnika

Iz enačbe 3 za vodno bilanco se lahko izračuna razpoložljivi volumen vode v zadrževalniku, tako da od skupnega dotoka v zadrževalnik v obravnavanem obdobju odštejemo »odvzeto« količino vode. Dobim razpoložljivo količino vode v obravnavanem obdobju. Za obravnavano obdobje sem izbral 1 leto, saj le to predstavlja zaporedno ponavljajoče obdobje s približno enakimi vrednostmi, razen izjemnih dogodkov, kar pa ni obravnavano v tej nalogi. Za potrebe izračuna razpoložljivih vodnih količin v zadrževalniku Savci so bili zbrani podatki o dotokih in iztokih iz zadrževalnika glede na razpoložljivost kot sledi:

a) Podatki iz projektne dokumentacije

Hidrološki izračuni in količine odvzema vode so bili izračunani v Projektu Zadrževalnik Savci, glavni projekt (Splošna vodna skupnost Drava-Mura, Maribor, 1973, št. projekta 205/4-73). V projektu so podane vrednosti za srednje letne pretoke $sQ_s = 100$ l/s in srednje nizke pretoke $sQ_n = 20$ l/s. Po daljšem sušnem obdobju v jeseni 1971, je bil s približno meritvijo ocenjen pretok na $Q = 15$ l/s. Razlika med prelivnim robom in robom odvzema za mlin, ki zanaša 20 cm, predstavlja možnost za nabiranje vodnih količin.

Pri sušnem pretoku $Q = 15$ l/s je ocenjeno, da lahko dela turbina najmanj 2 uri dnevno s polno močjo. Dnevna nabira vode $V = 1300$ m³ predstavlja $h = 1$ cm višine prostora v zadrževalniku, kar izkazuje možnost večdnevne izravnave.

b) Določitev dotoka iz vodozbirnega območja

Vrednosti pretokov Bratislavskega potoka niso na razpolago, za to so le-ti ovrednoteni na osnovi razpoložljivih podatkov za Sejanski potok, kjer je merjeno:

- mesečni vodostaj in pretoki Sejanskega potoka na VP Senešci v obdobju 1969-1974,
- mesečni vodostaj Sejanskega potoka na VP Senešci v obdobju 1977-1978, 1980-1982.

Zaradi okvare vodomerne postaje Senešci na Sejanskem potoku v letu 1979, podatki niso dostopni za to leto in je kontinuiteta pridobljenih podatkov prekinjena, vendar sem se odločil za združitev obdobj 1977-1978 in 1980-1982 in obdelavo razpoložljivih podatkov za 5 let, saj so to še zadnji razpoložljivi merjeni podatki v zadnjih letih delovanja VP Senešci. Podatki so dostopni na spletu, hidrološki arhiv površinskih voda (ARSO, 2016).

Vrednosti vodozbirnega območja Sejanskega potoka v profilu VP Senešci znaša 41,42 km². Vrednosti vodozbirnega območja Bratislavskega potoka v profilu vtoka v zadrževalnik Savci znaša 9,20 km². Podatki o povprečnem mesečnem vodostaju in povprečnem mesečnem pretoku Sejanskega potoka ter povprečnem specifičnem dotoku iz povodja (m³/s/km²), v obdobju 1969-1974, so razvidni iz Priloge 1. V preglednici 12 so prikazane izračunane specifične mesečne vrednosti dotoka za obravnavano vodozbirno območje.

Preglednica 12: Povprečni specifični dotok po mesecih v obdobju 1969-1974 (ARSO, 2016)

Table 12: Average Specific Inflow by Months in Years 1969-1974 (ARSO, 2016)

Sejanski potok - povprečni specifični dotok po mesecih za obdobje meritev 1969-1974				
Leto	Povprečni vodostaj (cm)	Povprečni pretok Sejanskega potoka (m ³ /s)	Povprečni specifični dotok (m ³ /s/km ²)	Povprečni specifični dotok iz povodja za spremembo 1 cm vodostaja (m ³ /s/km ² /cm)
jan	77	0.390	0.009	0.00012
feb	82	0.656	0.016	0.00019
mar	82	0.614	0.015	0.00018
apr	79	0.496	0.012	0.00015
maj	74	0.329	0.008	0.00011
jun	71	0.204	0.005	0.00007
jul	73	0.391	0.009	0.00013
avg	73	0.259	0.006	0.00009
sep	72	0.230	0.006	0.00008
okt	74	0.351	0.008	0.00011
nov	75	0.340	0.008	0.00011
dec	74	0.290	0.007	0.00009

c) Podatki o porabi vode za mlin

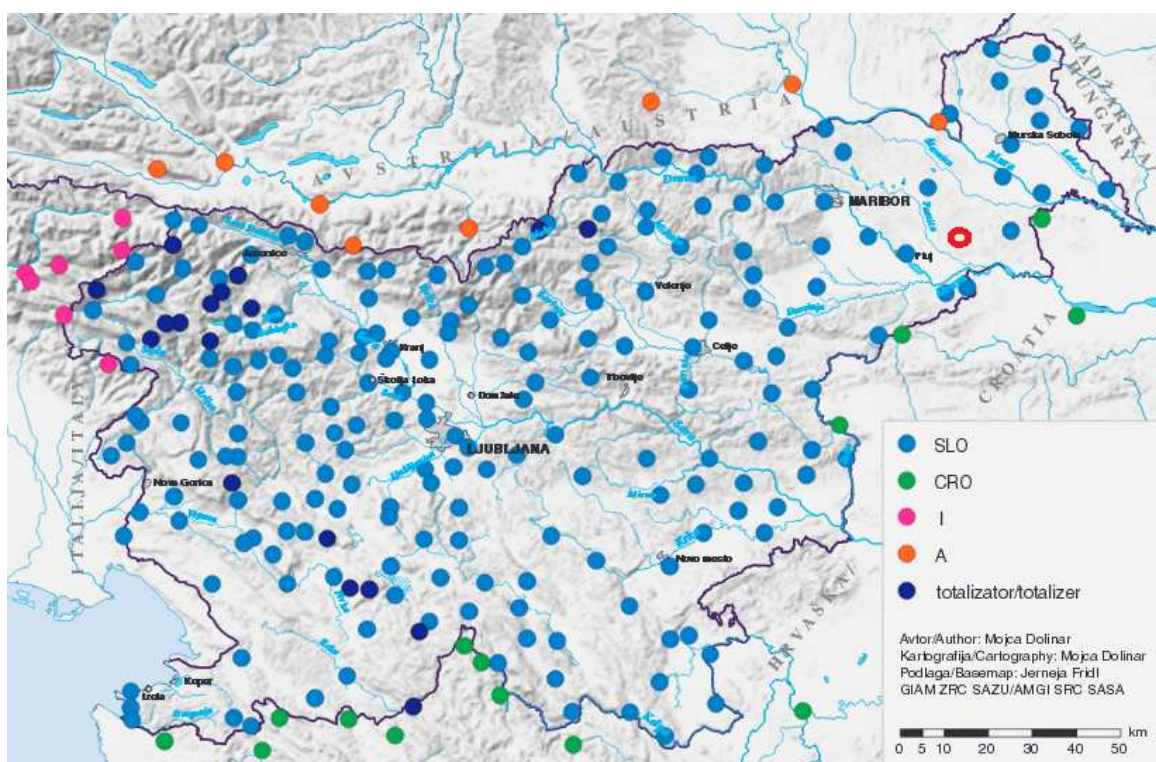
Porabo vode iz zadrževalnika Savci povzamemo po določenih vodnega dovoljenja številka: 35507/0015/98 iz leta 1998 in na osnovi podatkov o meritvah odvzema s strani lastnika mlina. Dovoljen odzvem vode za obratovanje mlina in dejanski odzvem v času obratovanja je 64 l/s, po podatkih lastnika mlina, je znašalo trajanje odvzema 3ure/dan. Trenutno mlin ne obratuje zaradi zdravstvenih težav mlinarja.

d) Podatki o dotoku vode iz podtalja v zadrževalnik

Zaradi zamuljenosti zadrževalnika ocenjujem, da so vrednosti komunikacije s podtaljem okoliškega terena in zadrževalnika zanemarljive.

e) Podatki o padavinah

Dotok vode v zadrževalnik za določeno obdobje je izračunan kot seštevek dotoka Bratislavskega potoka in količine padavin, ki direktno padejo na površino zadrževalnika v obravnavanem obdobju. Najbližja meteorološka postaja zadrževalniku Savci je Meteorološka postaja Starše, zato sem uporabil tam izmerjene vrednosti. Na sliki 30 so prikazana merilna mesta za količine padavin v Sloveniji.



Slika 30: Merilna mesta količin padavin (ARSO, 2016)

Figure 30: Measuring Places for Quantity of Precipitation (ARSO, 2016)

V nadaljevanju, v preglednici 13, so prikazane povprečne vrednosti padavin za postajo Starše v obdobju 1971-2000 (Spletna stran ARSO – Vodno bogastvo Slovenije, Padavine).

Preglednica 13: Povprečne mesečne višine padavin za obdobje 1971-2000 v mm (ARSO, 2016)

Table 13: Average Month Value of Percipitation in Years 1971-2000 in mm (ARSO, 2016)

	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC	LETO
Sevno	59	61	80	87	105	147	116	124	120	129	116	83	1226
Solčava	70	70	90	117	128	172	153	153	141	167	157	102	1521
Strojna	43	49	67	76	94	135	132	128	100	100	93	70	1087
Slovenske Konjice	46	47	63	75	87	126	132	114	114	107	93	66	1076
Starše	41	44	61	70	83	109	110	105	94	91	84	63	954
Remšnik	41	50	65	86	111	152	154	138	117	103	90	64	1166
Lendava	37	38	47	55	74	86	92	86	74	69	73	51	785
Veliki Dolenci	31	30	42	51	77	96	89	87	71	63	65	42	745
Trava	113	108	122	148	132	155	114	131	175	214	206	153	1766
Mozirje	57	60	76	95	102	154	142	124	129	127	126	85	1277

f) Podatki o izhlapevanju

Podatki o merjenju izhlapevanja s površine zadrževalnika niso na razpolago in jih je potrebno izračunati. Uporabljeni so podatki najbližje meteorološke postaje (Starše) – povprečne mesečne vrednosti evapotranspiracije v obdobju 1971-2000. Izhlapevanje se izračuna z deljenjem vrednosti evapotranspiracije s koeficientom povprečne vrednosti izhlapevanja za vodno površino, k_{iz} . Podatki so pridobljeni iz Spletne strani ARSO – arhiv hidroloških podatkov in prikazani v preglednici 14.

Preglednica 14: Povprečne mesečne vrednosti evapotranspiracije v obdobju 1971-2000 (ARSO, 2016)

Table 14: Average Month Value of Evaporation in Years 1971-2000 (ARSO, 2016)

<i>postaja</i>	<i>jan</i>	<i>feb</i>	<i>mar</i>	<i>apr</i>	<i>maj</i>	<i>jun</i>	<i>jul</i>	<i>avg</i>	<i>sep</i>	<i>okt</i>	<i>nov</i>	<i>dec</i>	<i>leto</i>
BILJE	21	32	56	76	110	121	138	123	75	48	26	18	840
BIZELJSKO	12	22	50	75	107	113	125	108	66	36	16	9	735
BRNIK	10	19	42	67	100	110	121	105	62	33	14	8	690
CELJE	13	21	45	71	103	115	123	104	64	36	17	11	723
ČRNOMELJ	12	19	46	71	103	113	124	103	64	35	15	10	714
GODNJE	15	24	47	68	100	113	128	112	68	37	17	12	741
KOČEVJE	14	21	44	67	99	109	123	104	67	39	19	11	717
LENDAVA	9	18	43	68	100	109	118	101	61	31	13	7	685
LJUBLJANA	12	21	48	75	109	120	134	113	68	37	16	10	762
MARIBOR	15	25	53	80	114	126	135	116	73	42	20	13	811
MURSKA SOBOTA	12	21	47	75	108	118	126	107	65	36	17	10	741
NOVA VAS NA BLOKAH	12	19	38	61	93	106	120	104	63	36	17	11	682
NOVO MESTO	13	22	50	75	108	119	131	111	68	38	18	11	764
PLANINA POD GOLICO	11	19	36	57	85	96	106	94	59	34	15	11	623
POLIČKI VRH	9	18	42	66	96	105	113	98	61	33	14	7	662
PORTOROŽ	30	41	66	90	125	142	163	149	98	64	38	29	1035
POSTOJNA	14	23	45	64	95	107	125	109	67	40	19	12	720
RATEČE	6	13	31	54	84	97	107	92	59	30	10	5	585
STARŠE	14	24	50	76	109	119	128	112	70	40	18	11	769
ŠMARTNO PRI SLOVENJ GRADCU	8	17	40	66	98	109	117	99	61	33	13	7	670
VELIKI DOLENCI	14	24	51	78	108	116	128	117	72	40	19	12	787

g) Podatki o iztoku iz zadrževalnika

Podatki o iztoku iz zadrževalnika Savci niso na razpolago, saj pretoki na prelivnem objektu in talnem iztoku niso merjeni. Obstajajo le podatki vodnih količinah iz Projekta Zadrževalnik Savci, glavni projekt.

Po predpisih je treba spuščati dolvodno od zadrževalnika ekološko sprejemljiv pretok, ki ga izračunam po enačbi 7. Za konkretni primer – Bratislavski potok ugotavljam:

- da gre za nepovratni odvzem – namakanje
- Bratislavski potok je v Prilogi 2, Uredbe o Q_{es} uvrščen v skupino ekološkega tipa 1
- razmerje med srednjim pretokom in srednjim malim pretokom $100:20=5 \leq 20$
- po Prilogi 1 Uredbe o Q_{es} sta vrednosti faktorja f naslednja:
 - za vodnato obdobje (jan, feb, mar, apr, maj, okt, nov, dec) je $f_{vod}=2,4$
 - za sušno obdobje (jun, jul, avg, sep) je $f_{sus}=1,5$

h) Podatki o izgubah

Podatki o izgubah iz zadrževalnika Savci niso na razpolago, saj se količina precejene vode skozi pregrado/nasipe ne meri. Po projektu Zadrževalnik Savci, glavni projekt, znaša koeficient vodoprepustnosti zemljine vgrajene v pregrado in nasipe $k=5 \times 10^{-7} - 5 \times 10^{-8}$ cm/s. Ocenjene izgube skozi pregrado znašajo 5-20 l/dan.

3.5.2 Podatki o pregradi s pripadajočimi objekti

Pregradni nasip je zemeljske izvedbe, homogeno izveden iz koherentnih zemljin v dolžini 912 m. Normalni nasip je trapezne oblike s širino krone 3,0 m in obojestranskim nasipom brežin v naklonu 1:3. Krona nasipa je na koti 220,60 m.n.m.. Obe brežini sta zatravljeni, na vodni strani je brežina v območju valovanja ojačena z zloženim lomljencem, do kote 219,80 m.n.m. na vzhodnem delu in 219,60 m.n.m. na severnem delu. Na vzhodni strani zadrževalnika je ob vznožju nasipa izveden jarek za odvodnjo padavinskih voda, ki se bodo stekale po brežini nasipa. Jarek se izliva v odvodni jarek za iztokom iz talnega izpusta.

Prelivni objekt, s prelivnim robom za nizke vode na koti 219,00 m.n.m. in za visoke vode na koti 219,75 m.n.m., sestavlja betonska membrana debeline 0,50 m. Za membrano je drča v odvodni kanal za premostitev višinske razlike 2,00 m med prelivnim robom in niveleto kanala v nagibu 1:3. Na prelivnem objektu je postavljena kovinska rešetka za zaustavljanje plavja.

Talni izpust je izveden iz obbetoniranih betonskih cevi premera 50 cm. Za zapiranje vtoka je predviden lesen zasun iz plohov $d=5\text{cm}$, ki ga podpirajo vgrajeni jekleni U-profil na steni jaška. Zapiranje in odpiranje se izvaja ročno z vodili in obračanjem jeklenega droga.

Odvzemni objekt za pogon mlina na vodo ima prelivni rob na koti 218,80 m.n.m.. Pri stalni gladini je tako zagotovljen dotok na mlin 560 l/s, čeprav je dovoljen odvzem le 64 l/s. Objekt je podoben talnemu izpustu, le vtočni del je projektiran v obliki lijaka betonske izvedbe z gosto mrežo na vtoku, iztočni objekt pa je v obliki jaška s prelivnim robom in zasunom na koncu cevovoda.

Za ohranitev zgrajenih objektov zadrževalnika Savci in zagotovitev obratovanja je potrebno izvajati ustrezno splošno predpisano vzdrževanje. Po pravilniku za obratovanje in vzdrževanje je predpisano:

- opravljanje nadzorne službe,
- izvajanje vzdrževalnih del.

Nadzor obratovanja po Pravilniku za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci mora obsegati:

- vzdrževanje gladine na koti 219,00 m.n.m., kar predstavlja osnovno gladino
- čiščenje plavja na prelivnem objektu
- spremljanje gladine v zadrževalniku – max. 220,10 m.n.m.
- v kritičnem stanju visokih vod (III. stopnja pripravljenosti), skladno s tem pravilnikom, dežurna ekipa zadolžena za obrambo pri koncesionarju vodi uravnavanje in obratovanje zadrževalnika Savci,
- zagotovitev odtoka Q_{es} dolvodno od zadrževalnika
- nadzor pri praznjenju naj poteka tako, da hitrost upadanja gladine iz geotehničnih razlogov ne preseže 0,30 m/dan
- v času nastopa visokih voda mora koncesionar zagotoviti stalno kontrolo stanja zadrževalniki in spremljajočih objektov
- izvajanje tehničnih opazovanj in rednih ter izrednih pregledov
- izvajanje košnje 2x letno
- izvajanje odstranjevanja zarasti in naplavin
- drobljenje in splavljanje ledu pri nagli odjugi

3.5.3 Elementi vodnega zadrževalnika

Zahteve za nadzor obratovanja elementov vodnega zadrževalnika, ki izhajajo iz Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci:

- ni dovoljeno nobeno spreminjanje položaja elementov na iztočnih objektih, razen v primeru remontnih ali drugih del
- spremljanje količin na odvzemnem objekt za pogon mlina
- opazovanje odvzemnega objekta za odzem vode za mlin
- zagotovitev odtoka Q_{es} na iztoku iz zadrževalnika
- opazovanje talnega iztoka (jašek in cevovod)
- opazovanje vodomerne late, nameščene na odvzemnem objektu za pogon mlina.

O obratovanju in vzdrževanju zadrževalniki in spremljajočih objektov je potrebno voditi dnevnik obratovanja, ki se hrani pri koncesionarju in mora biti vedno dostopen inšpekcijskim in nadzornim organom.

3.6 Spremljanje stanja ter pravila obratovanja in vzdrževanja

Povzeto po Kryžanovskem in sod. (2012), v Sloveniji obstajata dve uradni evidenci za razvrščanje pregrad in jezov:

- Objekti namenjeni varstvu pred škodljivim delovanjem voda, ki so po zakonu o vodah opredeljeni kot vodna infrastruktura. V seznamu obstoječe vodne infrastrukture (Uradni list RS št. 63/2006), so objekti nadalje razvrščeni v dve skupini:
 1. Skupina pregrad s stalno ojezeritvijo, katera obsega 28 pregrad in jezov in
 2. skupina, ki obsega seznam 9 suhih zadrževalnikov.
- Uradno evidenco za velike pregrade v Sloveniji vzdržuje SLOCOLD – Slovenski nacionalni komite za velike pregrade. Po stari kategorizaciji ICOLD-a je v Sloveniji 41 velikih pregrad, od tega 14 vodnih, 22 energetske, 3 zgodovinske in 2 jalovinski pregradi.

Pregrade, ki po tej klasifikaciji izpolnjujejo oba kriterija, so uvrščene na oba seznama.

3.6.1 Analiza kakovosti vode v vodotokih in zadrževalnikih

V Sloveniji je v program spremljanja ekološkega in kemijskega stanja jezer, ki je del državnega imisijskega spremljanja stanja kakovosti površinskih voda, bilo v letu 2014 vključenih več zadrževalnikov. V šestih primerih je bilo v zadrževalnikih ocenjeno slabo stanje voda (ARSO, 2014). Pri zadrževalnikih je potrebno zagotoviti izmenjavo vode in periodična vzdrževalna dela v prostoru zadrževalnika z namenom izboljšanja kvalitete vode. Kvaliteta in stanje voda v vodotokih in zadrževalnikih ne bosta obravnavani v tej nalogi.

3.6.2 Obveza izdelave PVO

Presoja vplivov na okolje skladno z Uredbo o posegih v okolje (Uradni list RS, št. 51/14) je potrebno narediti v naslednjih posegih, ki so posledično povezani z zadrževalniki:

- Vodnogospodarski projekti za kmetijstvo, vključno z namakalnimi in izsuševalnimi projekti, če znaša površina nad 10 ha, ali zmogljivost vsaj 2500 m³ ali 10 l/s
- Jezovi in drugi objekti za zadrževanje ali trajno zagotavljanje rezerv vode, kjer nova ali dodatna količina zadržane ali uskladiščene vode presega 10 milijonov m³
- Drugi jezovi in objekti za zadrževanje ali trajno zagotavljanje rezerv vode, kjer nova ali dodatna količina zadržane ali uskladiščene vode presega 1 milijon m³
- Zadrževalnik proda ali hudourniške vode prostornine najmanj 250.000 m³
- Drugi zadrževalniki proda ali hudourniške vode prostornine vsaj 50 m³ ali višine vsaj 5 m
- Regulacije in objekti za zaščito pred poplavami v dolžini več kot 500 m, razen nujnih ukrepov ob naravnih in drugih nesrečah ter vzdrževanju in obnovi takih objektov

3.6.3 Obratovanje za ustrezno gospodarjenje z volumni zadrževalnika in objekti

Primarna naloga zadrževalnika Savci je retencija konice visokovodnega vala Bratislavskega potoka, s čimer vpliva na razporeditev odtočnih razmer v Sejanci, ker prepreči poplave na dolvodnem območju.

Glede na namen je predvidena sledeča delitev prostora v zadrževalniku:

- Prostor s stalno ojezeritvijo, pri čemer se zagotovijo pogoji za nadomestitev vodnih in obvodnih habitatov. V osnovni ojezeritvi je poleg ostale biološke združbe prostor tudi za ekstenzivno ribištvo, vodnogospodarski in upravljavski razlogi pa dajejo prednost športnemu in rekreacijskemu ribištvu pred gospodarskim ribogojstvom, v vsakem primeru pa le v skladu z ostalimi namembnostmi.
- Prostor za retencijo visokovodnega vala med kotama 219,00 m.n.m. in 220,10 m.n.m., pri čemer prostornina znaša ca. 150.000 m³.

Normalna gladina - ob normalnih pogojih obratovanja je potrebno vzdrževati gladino na koti 219,00 m.n.m., ki je osnovna gladina oziroma ojezeritev. Brez dovoljenja pristojnih odgovornih služb je vsako spreminjanje položaja elementov na iztočnih objektih prepovedano, razen v primeru remontnih ali drugih del, ki jih je treba predhodno prijaviti koncendentu. Iztočne objekte je potrebno upravljati tako, da bodo doseženi zgoraj opisani nameni, ki so prav tako bili načrtovani z gradnjo zadrževalnika.

Ko dotok visoke vode narašča, mora koncesionar spremljati in po potrebi čistiti plavje, ki ovira pretočnost prelivnega objekta, da gladina v zadrževalniku ne preseže kote 220,10 m.n.m.. Gladino je potrebno kontrolirati na vodomerni letvi v jezeru. V kritičnem stanju visokih vod (III. stopnja pripravljenosti) uravnavanje prevzame dežurna ekipa pri koncesionarju.

Odtočni režim pri nizkih vodostajih v sušnih obdobjih mora biti urejen tako, da izpustni objekt zagotavlja minimalni pretok, ki znaša po podatkih iz projekta 20 l/s. Praznjenje naj poteka tako, da hitrost upadanja gladine iz geotehničnih razlogov ne preseže 0,30 m/dan, dolvodno pa pretok ne sme povzročati kakršnihkoli težav ali poškodb.

Zadrževalnik Savci je sestavljen iz objektov v splošni rabi (pregrada s pripadajočimi objekti in napravami), ki so potrebni za normalno delovanje zadrževalnika in iz objektov v posebni rabi (odvzem za obratovanje mlina). Na zemeljskem nasipu je zgrajen prelivni objekt brez gibljive hidromehanske opreme, tako da se odtok in višina gladine samodejno uravnava v odvisnosti od dotoka, velikosti retencijskega prostora in oblike preliva. Prelivni objekt je zasnovan tako, da visoke vode do Q10 zadržuje v zadrževalniku, višji pretoki pa se evakuirajo preko širšega dela prelivnega objekta.

Tablasti zasun na talnem izpustu je lociran na vtoku v cevovod, tako da le-ta na iztočnem delu ni pod pritiskom. Pri polnem bazenu ni dovoljeno odpiranje zasuna v celoti, ker so hitrosti prevelike, le-te naj ne bi presegale hitrost 2,0 m/s, oziroma pretok 400 l/s.

V Pravilniku o obratovanju in vzdrževanju zadrževalnika Savci niso podane omejitve glede dejavnosti na njem in posegov v vodno in obvodno območje.

3.6.4 Spremljanje stanja objektov in naprav

Spremljanje stanja objektov in naprav malega zadrževalnika je sestavljeno iz več aktivnosti:

- Vizualno opazovanje je površinsko pregledovanje zadrževalnika in spremljajočih objektov. S prostim očesom se ugotavljajo morebitne zunanje poškodbe na pregradi, kot so: razpoke, usadi, podori, erozijski pojavi, stanje zarasti, stanje objektov in opreme na pregradi ter zaledja pregrade, stanje brežin v prostoru zadrževalnika in podobno. Vizualno opazovanje izvaja koncesionar enkrat mesečno. Po vsakem izjemnem dogodku oziroma enkrat na pet let (izjemno visoke vode, potres ipd.) pa mora biti izveden tudi komisijski podrobni pregled pregrade, spremljajočih objektov in opreme. Člani komisije so poleg koncesionarja in koncudenta po potrebi tudi ustrezne strokovno usposobljene osebe (npr.: geomehanik, strojnik, projektant objekta ipd.).

- Tehnično opazovanje se izvaja kot periodične meritve vsakih pet let, s katerimi je mogoče ugotoviti stanje zadrževalnika in spremljajočih objektov, ki obsegajo geodetske meritve pomikov pregradnega nasipa in hidrografsko izmero retencijskega prostora.
- Obdobni podrobni pregled se izvaja enkrat na vsakih deset let. Po vsakem izjemnem dogodku je potrebno opraviti obdobjni geomehansko-geotehnični pregled, na podlagi katerega se poda ocena o ohranjanju funkcionalnosti in varnosti zadrževalnika in spremljajočih objektov, ter dokumentirajo potrebe po večjih vzdrževalnih delih. Pregled je potrebno opraviti tudi v primeru, ko koncesionar presodi, da je problematika na objektu takšna, da zahteva intervencijo izven obsega rednih vzdrževalnih in sicer predvidenih del. Na osnovi geomehansko-geotehničnega elaborata in rednih poročil o stanju pregrade in pripadajočih objektov se poleg rednih del in opravil upravljanja in vzdrževanja, ki jih pripravi koncesionar objekta, določi še obseg nadaljnjih obnovitveni del na posameznih objektih.
- Opazovanje talnega izpusta se izvaja z opazovanjem cevi talnega izpusta.. Pregled cevi s kamero je potrebno izvesti enkrat vsakih pet let ali v primeru, da se na pregradnem telesu pojavijo znamenja, ki bi lahko nakazovala puščanje cevi.

Po analizi Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci ugotavljam, da:

- ni predpisano spremljanje geotehničnega stanja
- ni predpisano spremljanje hidrološkega stanja
- ni predpisano spremljanje stanja objektov

3.6.5 Rekonstrukcija in vzdrževanje

Za ohranitev funkcionalnosti zgrajenih objektov zadrževalnika Savci je potrebno izvajati ustrezno splošno predpisano vzdrževanje. Za vzdrževanje se smatra opravljanje nadzorne službe in izvajanje vzdrževalnih del. Razen splošnih pogojev za vzdrževanje, je potrebno upoštevati in izvajati še naslednje:

- vse ozelenele površine v sklopu zadrževalniki je potrebno najmanj dvakrat (2x) letno kositi, pokošeno travo pa odstraniti s pregradnega nasipa;
- redno je potrebno odstranjevati vegetativno zarast in naplavine, ki bi ovirale odtočne razmere na prelivnem in iztočnem objektu;
- v času zmrzovanja vode ali pri nagli odjugi, je potrebno ustrezno ukrepati, drobiti ali splavljati led tako, da le ta ne poškoduje zgrajenih objektov;
- na vodni strani pregrade morajo biti stalno nameščene vodomerne late. Late morajo biti očiščene in morajo omogočiti nedvoumno odčitavanje višine vode v zadrževalniku v času nastopa visokih voda;

- pri vsakem nastopu visokih voda je potrebno zabeležiti potek dviganja in upadanja gladine vode v prostoru zadrževalnika v za to namenjenem dnevniku;
- če je zaradi varnosti potrebno izprazniti zadrževalnik, morajo biti o tem obveščeni vsi, v smeri praznjenja stanujoči prebivalci, pristojni organi in ribiška družina;
- na območju zadrževalnika je potrebno redno obnavljati vse opozorilne znake;
- vsi soudeleženci pri rabi zadrževalnika v druge namene se morajo dosledno podrežati osnovni namembnosti in izpolnjevati dogovorjene obveznosti.

V času nastopa visokih voda mora koncesionar zagotoviti stalno kontrolo stanja zadrževalnika in spremljajočih objektov ter obenem zagotovi tudi odstranjevanje eventualno nanesenega vejevja, drevja in ostalih predmetov iz območja iztočnih objektov, v kolikor razmere to dovoljujejo. O obratovanju in vzdrževanju zadrževalniki in spremljajočih objektov je potrebno voditi dnevnik obratovanja, ki se hrani pri koncesionarju in mora biti vedno dostopen inšpekcijskim in nadzornim organom.

Vzdrževanje objekta in naprav se vrši na osnovi vsakoletnega plana vzdrževalnih del, žal pa je izvedba odvisna od razpoložljivih sredstev. Povzeto po Pravilniku o obratovanju in vzdrževanju zadrževalnika Savci (VGP Drava, 2012), Program rednega vzdrževanja zadrževalnika obsega:

a) Navedbo del rednega vzdrževanja:

- prostora zadrževalnika z opisom predvidenih del odstranitve zarasti in naplavin z natančnim opisom lokacij predvidene izvedbe del,
- objektov in naprav za zadrževanje vode in obratovanje z opisom predvidenih del za zagotovitev funkcionalnosti v smislu odprav pomanjkljivosti in odpravo okvar na le teh, ter izvedbo rednih vzdrževalnih del na objektih in napravah kot je čiščenje, barvanje, mazanje gibljivih delov in ostala dela potrebna za brezhibno delovanje objektov in naprav,
- košenje pregrade in ostalih zelenih površin, ki so sestavni del zadrževalnika, kot npr. dovozna pot, dostopna pot do objektov zadrževalnika, vključno z odstranitvijo pokošene trave s pregradnega nasipa in iz obodnega jarka,
- čiščenje preliva in talnega izpusta po vsaki visoki vodi.

b) Izvajanje:

- tehničnih opazovanj in rednih ter izrednih pregledov, kot so vizualno opazovanje zadrževalnika in objektov z napravami, tehnično opazovanje, obdobjni podrobni pregled in podrobno opazovanje talnega izpusta v smislu periodičnega pregleda, ali pa po izjemnih dogodkih.

c) Predlog stroškov koncesionarja

- Koncesionar na podlagi spremljanja stanja pripravi plan vzdrževalnih del za tekoče leto. Plan del, ki mora biti opredeljen količinsko, cenovno in terminsko pripravi koncesionar, potrdi pa ga koncendent.

4 VODNOGOSPODARSKA IZHODIŠČA ZA UREDITEV ZADRŽEVALNIKOV

Zadrževalniki se gradijo z namenom zadrževanja konice visokega vala, uravnavanja odtoka ali pa za zadrževanje plavin. Zbiralniki vode so grajeni z namenom zagotovitve vodnih količin za potrebe namakanja, pridobivanja el. energije, pitne vode, vzreje rib, ali pa zagotovitve vodnih površin za potrebe rekreacije in turizma. Podrobnejše vsebine bom podal za primer zadrževalnika Savci.

4.1 Prostorska ureditev in ureditev razmerij med uporabniki

Prostorska ureditev zadrževalnika pomeni usklajitev s prostorskim aktom glede dejanske in namenske rabe prostora ob upoštevanju omejitev in zahtev nosilcev urejanja prostora ter medsebojnih odnosov med uporabniki in upravljalcem.

4.1.1 Minimalne podlage in izpolnitev pogojev za umestitev zadrževalnika v prostor

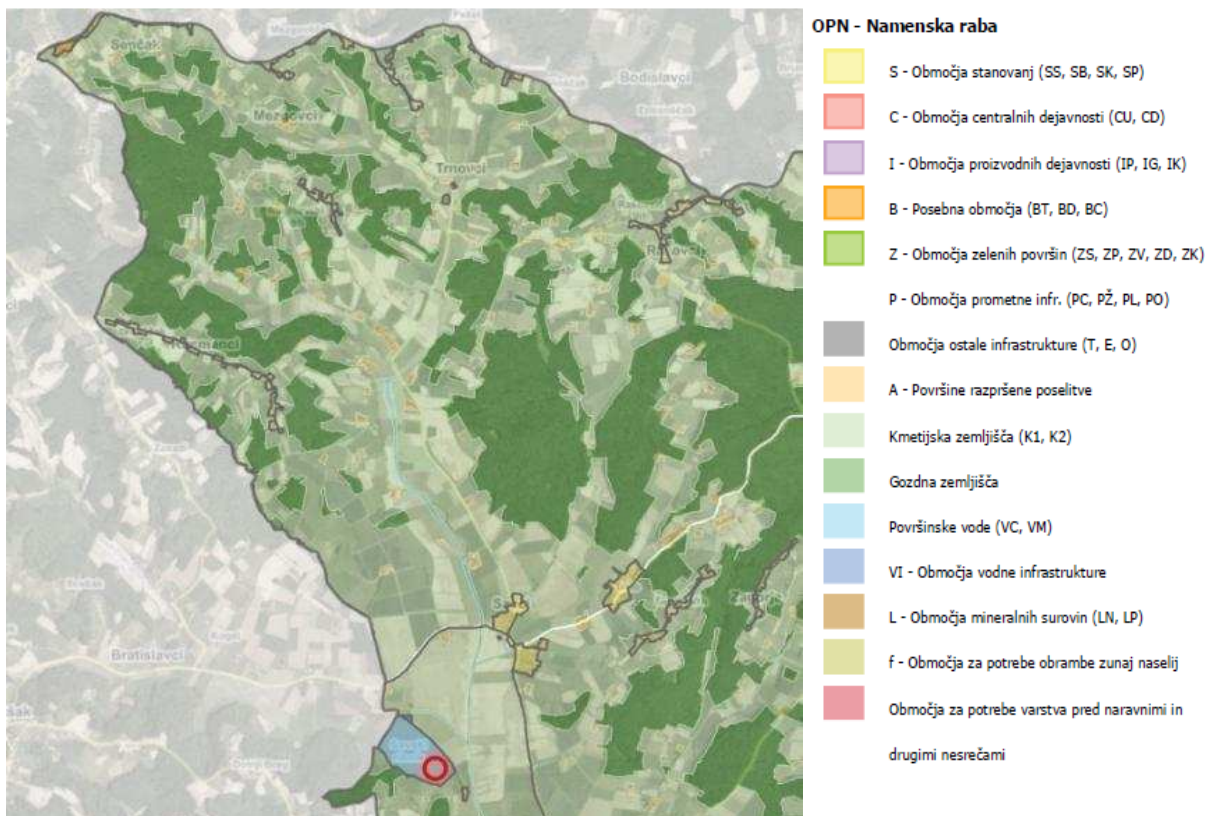
Pri umestitvi zadrževalnika v prostor je potrebno v prvi fazi izdelati idejno zasnovo predvidene gradnje malega zadrževalnika, iz katere morajo biti razvidni namembnost in cilji gradnje zadrževalnika, velikost zadrževalnika, lokacija zadrževalnika oziroma seznam parcel na katere se posega, odmiki od sosednjih zemljišč in sosednjih objektov, predvidene dejavnosti v območju zadrževalnika, volumen zadrževalnika, podatki o velikosti pregrade, vključno s stabilnostno presojo, in geotehničnimi podatki. Na osnovi teh podatkov je možna presoja, ali je umestitev v prostor iz vidika skladnosti s prostorskim aktom sploh možna. V nadaljevanju bo prikazana namenska raba prostora in drugih rab, ki lahko predstavljajo omejitve k nameravanem posegu in analizirana skladnost posega s planskim aktom.

Razen usklajenosti s prostorskim aktom občine je potrebno še izpolniti omejitve in zahteve s strani nosilcev urejanja prostora. Prikazan bo nabor le-teh, vendar podrobnejše analize niso predvidene, saj niso predmet te naloge. Omejitve in zahteve s strani nosilcev urejanja prostora prisotnih na obravnavanem območju:

- potrebno je pridobiti soglasja vseh prizadetih deležnikov v prostoru,
- pridobitev vodnega dovoljenja oz. koncesije za rabo voda,
- izkazati pravico graditi (lastništvo/služnost/stavbna pravica),
- izdelati PVO (če je zakonsko potrebno),
- pridobiti odločbo o uvedbi namakanja v primeru le-tega,
- pridobiti soglasja za priključke na javno infrastrukturo,
- pridobiti gradbeno dovoljenje, če gre za zahteven/nezahteven objekt,
- pridobiti uporabno dovoljenje.

4.1.2 Umestitev zadrževalnika v prostor na območju Občine Sveti Tomaž

V nadaljevanju bo analizirana raba prostora na širšem območju vodnega zadrževalnika Savci, saj vsaka od njih lahko povzroči, da je treba upoštevati omejitve, prepovedi in zapovedi. Na sliki 31 je prikazano širše območje namenske rabe prostora ob zadrževalniku Savci po Odloku o Občinskem prostorskem načrtu Občine Sveti Tomaž, (Uradno glasilo občine Sveti Tomaž, št. 4/2011).



Slika 31: Namenska raba prostora, OPN Občine Sveti Tomaž (PISO)

Figure 31: Land Spatial Use, Municipality Sveti Tomaž (PISO)

Sledi analiza usklajenosti zgrajenih objektov na območju zadrževalnika Savci in širšem območju ob zadrževalniku skladno z Odlokom o Občinskem prostorskem načrtu Občine Sveti Tomaž. V levem stolpcu Preglednice 15 so prikazana določila iz Odloka, ki se nanašajo na gradnjo vodnih zadrževalnikov, v desnem stolpcu pa je prikazana skladnost zgrajenega zadrževalnika Savci s veljavnim planskim aktom:

Preglednica 15: Usklajenost z OPN Občine Sveti Tomaž (PISO, 2016)

Table 15: Accordance with MSP of Municipality Sveti Tomaž (PISO, 2016)

	ODLOK o Občinskem prostorskem načrtu Občine Sveti Tomaž (št: 4/2011)	Zadrževalnik Savci
člen	Določila Odloka	Analiza usklajenost
13.člen	(ostala razvojno pomembna območja v občini) Pomembna razvojna območja so: <ul style="list-style-type: none"> • vodni zadrževalnik v Savcih (Savski ribnik) z dopolnilnimi rekreacijskimi površinami. 	V območju zadrževalnika se izvaja dejavnost ribištvo z uporabo zadrževalnika za rekreacijske površine. V planskem aktu je narobe poimenovan zadrževalnik z imenom »Savski ribnik«, saj objekt ima prioriteto funkcijo zadrževanja visokih voda
15.člen	(zasnova gospodarske javne infrastrukture lokalnega pomena) (7) Savsko jezero je vodni zadrževalnik. Vode se izkorišča za oskrbne, gospodarske in turistično-rekreacijske namene, pri čemer se zagotavlja njihovo varstvo v smislu trajne ohranitve kemijskega in ekološkega stanja ter krajinskega in ekološkega pomena, Pri načrtovanju v prostoru se kot omejitev upošteva naravne procese. Na poplavnih, erozijskih in plazovitih območjih se ne načrtuje prostorskih ureditev in vnaša dejavnosti, ki lahko te procese sprožijo.	Voda se izkorišča za potrebe ribogojstva (gospodarska dejavnost), ribištva in v turistično rekreativne namene. V poplavnem območju niso načrtovane prostorske ureditve in dejavnosti. V grafičnih prilogah planskega akta niso vrisane poplavne linije in obseg vpliva zajezitve.
21.člen	(usmeritve za razvoj dejavnosti) (1) V Savcih je ob umetni akumulaciji načrtovan razvoj rekreacijskih dejavnosti. Ureditve ne zahtevajo dodatnih površin v okviru območja se načrtuje sanacija obrežja, namestitev urbane opreme in ureditev travnatih igrišč.	Načrtovana sanacija obrežja, namestitev urbane opreme in ureditev travnatih igrišč so realizirane v manjšem obsegu.
25.člen	(usmeritve za razvoj območij za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami, območij zaščite in reševanja ter območij za obrambo) (1) Poplavna območja so v občini v obeh dolinah potokov Sejance in Lešnice. Na teh območjih se prepove vse dejavnosti in vse posege, ki imajo lahko ob poplavih škodljiv vpliv na vode, vodna in priobalna zemljišča in povečujejo poplavno ogroženost območja, razen posegov, ki so namenjeni varstvu pred škodljivim delovanjem voda. Glede na stopnjo ogroženosti so lahko dopustni posegi, ki izhajajo iz podrobnejše namensko rabe ter posegi, ki so namenjeni varstvu pred škodljivim	Zadrževalnik predstavlja poseg namenjen varstvu pred škodljivim delovanjem voda. Z gradnjo zadrževalnika in zagotovitvijo ekološko sprejemljivega pretoka (Q_{es}) dolvodno od zadrževalnika, se ne poslabšuje stanje voda in vodnega režima. Skladno s pravilnikom o

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 15

	<p>delovanjem voda in posegi, ki izhajajo iz osnovne kmetijske in gozdne rabe zemljišč. Z ureditvami se ne sme poslabšati stanje voda in vodnega režima oziroma se zagotovi izravnalne ukrepe. Ohranja se retencijske sposobnosti območja in zagotavlja njihovo ponovno vzpostavitev, če je to mogoče. Spreminjanje retencijskih površin je možno ob zagotovitvi nadomestnih površin izvedbi izravnalnih ukrepov. Premostitve voda in gradnje na vodnem ter priobalnem zemljišču se načrtuje tako, da je zagotovljena poplavna varnost in da se ne poslabšujeta stanje voda in vodni režim.</p>	<p>obratovanju in vzdrževanju zadrževalnika Savci naj bi bil zagotovljen ekološko sprejemljivi pretok (Q_{es}) dolvodno od zadrževalnika. Glede omejitev dejavnosti v poplavnem območju, pa so v planskem aktu manjkajoče vsebine.</p>
40.člen	<p>(vodna akumulacija Savski ribnik)</p> <p>(1) V enoti urejanja SA-4/a, ki je območje vodne akumulacije, na zemljiščih z oznako podrobne namenske rabe VC niso dopustni nobeni gradbeni posegi, razen posegov potrebnih za rabo in varstvo voda, namenjenih varstvu voda pred onesnaženjem in namenjenih obrambi države ter zaščiti in reševanju ljudi živali in premoženja ter izvajanju nalog policije. Dopustni so še vsi posegi, ki pomenijo izboljšanje hidromorfoloških in bioloških lastnosti površinskih voda in posegi, ki se nanašajo na ohranjanje voda.</p> <p>(2) V območju so prepovedani posegi ki bi lahko ogrozili stabilnost vodnih in priobalnih zemljišč, zmanjševali varnost pred škodljivim delovanjem voda, ovirali normalen pretok vode, plavin in plavja ter onemogočili obstoj in razmnoževanje vodnih in obvodnih organizmov. Prepovedano je pranje vozil, gnojenje in uporaba sredstev za varstvo rastlin, izlivanje, odlaganje in pretovarjanje odkopanih ali odpadnih materialov ali drugih podobnih snovi ter odlaganje odpadkov.</p> <p>(3) V enoti urejanja SA-4/b je na območju podrobnejše namenske rabe CD, dopustna rekonstrukcija in odstranitev, sprememba namembnosti in vzdrževanje obstoječih objektov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • turistični in rekreacijski objekti s sanitarijami, garderobami in skupnimi prostori, • gostinski objekti, • gradbeno inženirski objekti: <ul style="list-style-type: none"> - cevovodi komunikacijska omrežja in elektroenergetski vodi, <p>Dopustna je postavitve:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pomožnih objektov: <ul style="list-style-type: none"> - objekt za oglaševanje, ograja, začasni objekt (kiosk) za prireditve, 	<p>Napačno poimenovanje v OPN: »vodna akumulacija Savski ribnik«. Pravilen naziv objekta je »vodni zadrževalnik Savci«.</p> <p>Na območju vodnega zadrževalnika, v enoti urejanja SA-4/a, se ne izvajajo nobeni gradbeni posegi, ki bi bili v nasprotju z 40. členom OPN. Potrebno je preveriti morebitni poseg v vodno/priobalno zemljišče pri objektih na območju centralnih dejavnosti SA-4/b in vpliv gradnje na stanje in vzdrževanje vodnogospodarskih objektov (poseg ob/v zemeljski nasip) ter skladnost z vodnim soglasjem, če je bilo pridobljeno za izvedene posege.</p> <p>Izpolnjevanje obveznosti in upoštevanje prepovedi iz 2. odstavka 40. člene se izvaja z nadzorovanjem s strani nadzorne službe koncesionarja in okoljske inšpekcije.</p> <p>Na območju enote urejanja SA-4/b je postavljen ribiški</p>

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 15

	<p>- urbana oprema (transparent večnamenski kiosk, montažne sanitarna enota, obešanka na drogu javne razsvetljave).</p> <p>(4) Gradnja novih objektov ni dopustna. Pri posegih na obstoječih objektih se ne sme poslabšati obstoječa poplavna varnost. Za vsak poseg v poplavnem območju se mora predhodno pridobiti vodno soglasje.</p>	<p>dom s pomožnimi objekti. Gradnja novih objektov na tem območju pa ni predvidena.</p> <p>V četrtem odstavku manjka zraven poslabšanja obstoječe poplavne varnost, omejitev poslabšanja kakovosti voda.</p>
42.člen	<p>a) Pogoji glede namembnosti in vrste posegov v prostor</p> <p>(6) Na območjih celinskih vodnih zemljišč z oznako podrobne namenske rabe VC, na območjih vodne infrastrukture in na priobalnih zemljiščih, ki jim pripadajo so poleg osnovne rabe dopustni še vsi posegi, ki pomenijo izboljšanje hidromorfoloških in bioloških lastnosti površinskih voda in posegi, ki se nanašajo na ohranjanje voda. Dopustni so še:</p> <ul style="list-style-type: none">• objekti gospodarske javne infrastrukture in objekti, potrebni za rabo in varstvo voda,• objekti, namenjeni varstvu voda pred onesnaženjem,• objekti, namenjeni obrambi države ter zaščiti in reševanju ljudi, živali in premoženja ter izvajanju nalog policije. <p>(7) Na vodnih in priobalnih zemljiščih so prepovedani posegi, ki bi lahko ogrozili stabilnost vodnih in priobalnih zemljišč, zmanjševali varnost pred škodljivim delovanjem voda, ovirali normalen pretok vode, plavin in plavja ter onemogočili obstoj in razmnoževanje vodnih in obvodnih organizmov.</p> <p>Prepovedano je pranje vozil, gnojenje in uporaba sredstev za varstvo rastlin, izlivanje, odlaganje in pretovarjanje odkopanih ali odpadnih materialov ali drugih podobnih snovi ter odlaganje odpadkov.</p>	<p>Izpolnitev omejitev (6) odstavka 42. člena OPN se izvaja z nadzorovanjem s strani nadzorne službe koncesionarja in okoljske inšpekcije.</p> <p>Potrebno je preveriti vpliv obstoječih objektov, zgrajenih v enoti urejanja SA-4/b, na stabilnost vodnih in priobalnih zemljišč ter posledično zmanjševanje varnosti pred škodljivim delovanjem voda, kot to določa (7) odstavek 42. člena Odloka. Nadzor nad upoštevanjem prepovedi iz (7) odstavka 42. člena OPN je v pristojnosti Okoljske inšpekcije.</p>
48.člen	<p>(varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami)</p> <p>(3) Na poplavnem območju so prepovedane vse dejavnosti in vsi posegi v prostor, ki imajo lahko ob poplavi škodljiv vpliv na vode, vodna in priobalna zemljišča ali povečujejo poplavno ogroženost območja, razen posegov, ki so namenjeni varstvu pred škodljivim delovanjem voda. Za vsak večji poseg v poplavnem območju se preveri poplavno varnost območja in po potrebi predvidi ustrezne ukrepe. Pri tem se ne sme poslabšati stanje voda ali povečati poplavna ogroženost sosednjih območij.</p>	<p>V poplavnem območju niso predvidene dejavnosti, ki bi imele škodljiv vpliv na vode, vodna in priobalna zemljišča, ki bi povečale poplavno ogroženost območja, razen posegov, ki so namenjeni varstvu pred škodljivim delovanjem voda.</p>

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 15

50.člen	<p>(varovanje zdravja)</p> <p>(3) Zaradi zagotavljanja varstva voda, vodnih in obvodnih ekosistemov je prepovedano neposredno odvajanje odpadnih voda v podzemne vode in v naravna jezera, ribnike, mlake in druge naravne vodne zbiralnike, ki imajo stalen ali občasen pretok ali odtok celinskih ali podzemnih voda ter v vodne zbiralnike, ki so nastali zaradi izkoriščanja mineralnih surovin in so v stiku s podzemno vodo.</p>	<p>Potrebna je preveritev eventualnih dotokov odpadnih voda v Bratislavski potok gorvodno od vtoka v zadrževalnik Savci in opustitev le-teh, če obstajajo.</p>
55.člen	<p>(pogoji nosilcev urejanja prostora)</p> <p>(3) Zunanja meja priobalnega zemljišča pri potokih 2. reda sega 5,0 m od meje vodnega zemljišča. Na vodnem in priobalnem zemljišču ni dovoljeno posegati v prostor, razen za izjeme, ki jih določa 37. člen Zakona o vodah:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gradnja objektov javne infrastrukture, komunalne in druge infrastrukture ter komunalnih priključkov na javno infrastrukturo, • gradnjo objektov grajenega javnega dobra, <p>Ukrepe, ki se nanašajo na izboljšanje hidromorfoloških in bioloških lastnosti površinskih voda,</p> <p>- ukrepe, ki se nanašajo na ohranjanje narave,</p> <ul style="list-style-type: none"> • gradnjo objektov, potrebnih za rabo voda, ki jih za izvajanje vodne pravice nujno zgraditi na vodnem • oziroma priobalnem zemljišču (npr. objekt za zajem ali izpust vode), zagotovitev varnosti plovbe in zagotovitev varstva pred utopitvami v naravnih kopališčih, • gradnjo objektov, namenjenih varstvu voda pred onesnaženjem, • - gradnjo objektov, namenjenih obrambi države, zaščiti in reševanju ljudi, živali in premoženja ter izvajanju nalog policije. 	<p>Potrebna je preveritev legalnosti posegov v vodno in priobalno zemljišče na območju CD v enoti urejanja SA-4/b, zaradi upoštevanja omejitev gradnje objektov (Ribiški dom) na priobalnem zemljišču. Skladno z določili 55. člena OPN in Zakona o vodah mora biti zagotovljen priobalni pas v širini 5 m.</p> <p>Zadrževalnik Savci z objekti in napravami je objekt namenjen varstvu pred škodljivim delovanjem voda, odvzemni objekti so namenjeni rabi voda, kar je skladno z določili 55. člena OPN.</p>

4.1.3 Umestitev zadrževalnika v prostor na območju Občine Dornava

Na sliki 32 je prikazano širše območje namenske rabe prostora ob zadrževalniku Savci po Odloku o občinskem prostorskem načrtu Občine Dornava (Uradno glasilo slovenskih občin, št. 21/2013).



Slika 32: Namenska raba prostora, OPN Občine Dornava (PISO)

Figure 32: Land Spatial Use, Municipality Dornava (PISO)

Sledi analiza usklajenosti zgrajenih objektov na območju zadrževalnika Savci in širšem območju ob zadrževalniku s planskim aktom, Odlokom o Občinskem prostorskem načrtu Občine Dornava. V levem stolpcu Preglednice 16 so prikazana določila iz Odloka, ki se nanašajo na gradnjo vodnih zadrževalnikov, v desnem stolpcu pa je prikazana skladnost zgrajenega zadrževalnika Savci z veljavnim planskim aktom:

Preglednica 16: Usklajenost z OPN Občine Dornava (PISO, 2016)

Table 16: Accordance with MSP of Municipality Dornava (PISO, 2016)

	ODLOK o Občinskem prostorskem načrtu Občine Dornava (št. 21/2013)	Zadrževalnik Savci
člen	Določila Odloka	Analiza usklajenost
50.člen	(razvojna območja za posamezne dejavnosti, ki so vezane na naravne vire - vode) (1) V Občini Dornava je vodotok 1. reda reka Pesnica, ki je regulirana vodna površina z intenzivnimi kmetijskimi zalednimi površinami. Ostali vodotoki so vodotoki 2. reda. 2) Na vseh primernih vodnih površinah občina spodbuja gospodarsko rabo vodnih površin v turistično - rekreacijske in gospodarske namene, ribogojništvo, namakanje.	V območju zadrževalnika se izvaja dejavnost ribištvo z uporabo zadrževalnika za rekreacijske površine. Za urejanje in vzdrževanje vodotokov ob upoštevanju naravne dinamike porečja in izvajanja sonaravnih

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 16

	<p>(3) Načrtovanje prostorskih ureditev in dejavnosti na območju voda in priobalnih zemljišč ter raba vode naj zagotavlja varstvo naravnih vrednot in ohranjanje biotske raznovrstnosti.</p> <p>(4) Urejanje in vzdrževanje vodotokov naj upošteva naravno dinamiko porečja ter se izvaja s sonaravnimi ukrepi, ki zagotavljajo ohranjanje ali obnovo naravne rečne dinamike.</p>	ukrepov skrbi nadzorna služba koncesionarja (VGP Drava Ptuj d.d.).
87.člen	<p>Prostorski izvedbeni pogoji glede celostnega ohranjanja kulturne dediščine, ohranjanja narave, varstva okolja in naravnih dobrin ter varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami ter obrambnih potreb</p> <p>(1) Za posege v območju, ki je z aktom oziroma predpisom o zavarovanju opredeljeno kot varovano območje, morajo investitorji pridobiti soglasja pristojnih inštitucij pred začetkom graditve.</p> <p>(2) Celotno območje občine spada v širše vodovarstveno območje za vodno telo vodonosnikov Dravsko-Ptujskega polja, zato morajo investitorji za vse gradnje in prostorske ureditve na območju občine pridobiti projektne pogoje oziroma soglasja pristojnih organov za varstvo voda.</p>	Območje zadrževalnika Savci, OP3 se nahaja v VVO 3 po Uredbi o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Dravsko-ptujskega polja, (Uradni list RS, št. <u>59/07</u> , <u>32/11</u> , <u>24/13</u> in <u>79/15</u>).
97.člen	<p>(varstvo voda)</p> <p>(1) Posegi na vodna in priobalna zemljišča niso dovoljeni, razen v skladu z zakonodajo s področja voda.</p> <p>(2) Prostorske ureditve in dejavnosti, ki niso vezane na vodo se umešča izven območij, kjer je voda stalno ali občasno prisotna, ter v ustreznem odmiku, tako da se na priobalnem zemljišču ohranjata nepozidanost in javna dostopnost. Premostitve voda in gradnje na vodnem ter priobalnem zemljišču se načrtujejo tako, da je zagotovljena poplavna varnost in da se ne poslabšujeta stanje voda in vodni režim.</p> <p>(3) Na obstoječih objektih in napravah, ki se nahajajo na vodnem ali priobalnem zemljišču je mogoča rekonstrukcija ali prenova, ki bistveno ne spreminja namembnosti in velikosti objekta.</p> <p>(4) Na priobalnih zemljiščih je prepovedano gnojenje in uporaba sredstev za varstvo rastlin.</p> <p>5) Vse obstoječe in potencialne vodne vire se varuje pred onesnaženjem in se jih vzdržuje.</p> <p>6) Za vsak poseg, ki bi lahko trajno ali začasno vplival na vodni režim ali stanje voda, je potrebno pridobiti vodno soglasje, ki ga izda pristojna služba. Vodno soglasje je potrebno pridobiti za:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poseg na vodnem in priobalnem zemljišču, • poseg, ki je potreben za izvajanje javnih služb, • poseg, ki je potreben za izvajanje vodne pravice, 	Potrebna je preveritev legalnosti posegov v vodno in priobalno zemljišče na območju zadrževalnika Savci v enoti urejanja OP3, zaradi upoštevanja omejitev gradnje objektov na priobalnem zemljišču. Skladno z določili 97. člena OPN in Zakona o vodah veljajo prepovedi in omejitve gradnje na priobalnem zemljišču, 5,0 m ob Bratislavskem potoku in zadrževalniku Savci. Zadrževalnik Savci z objekti in napravami je objekt namenjen varstvu pred škodljivim delovanjem voda, odvzemni objekti so namenjeni rabi voda, kar je skladno z določili 97. člena OPN.

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 16

	<ul style="list-style-type: none"> • poseg na varstvenih in ogroženih območjih, • poseg zaradi odvajanja odpadnih voda, • poseg, kjer lahko pride do vpliva na podzemne vode, zlasti bogatenje vodonosnika ali vračanja vode v vodonosnik in za • hidromelioracije in druge kmetijske operacije, gozdarsko delo, rudarsko delo ali drug poseg, zaradi katerega lahko pride do vpliva na vodni režim. <p>(7) Pri poseganju v prostor je potrebno upoštevati varovalni pas priobalnih zemljišč, ki je pri vodotokih 1. reda (Pesnica) v naseljih širok 15 m od meje vodnega zemljišča, izven naselij pa 40 m od meje vodnega zemljišča, pri vodotokih 2. reda (ostali vodotoki) pa je širok 5 m od meje vodnega zemljišča. Poseganje v prostor na vodnem in priobalnem zemljišču ni dopustno, razen za izjeme v skladu s predpisi s področja upravljanja voda.</p>	<p>Na vodnem zadrževalniku Savci ter objektih in napravah zadrževalnika je možno izvajanje vzdrževalnih dela in rekonstrukcije objektov. Vsi posegi, ki jih koncesionar izvaja na vodnem in priobalnem zemljišču v območju zadrževalnika Savci so usklajeni z 97. členom OPN.</p>
<p>99.člen</p>	<p>(ribiški okoliš)</p> <p>(1) Vsak poseg v ribiški okoliš mora biti načrtovan in izveden na način, ki v največji možni meri zagotavlja ohranjanje rib, njihove vrstne pestrosti, starostne strukture in številčnosti. Ohranja se biocenoza ribjih vrst. Struge, obrežja in dna vodotokov se ohranja v čim bolj naravnem stanju. Prav tako se ohranja obstoječa dinamika, hidromorfološke lastnosti in raznolikost vodotokov. Objekti se gradijo na način, ki ribam omogoča prehod. Ohranja se naravna osenčenost oziroma osončenost struge in brežin. Prepovedano je posegati oziroma vznemirjati ribe na drstiščih, med drstenjem in v varstvenih revirjih. Posegi se ne izvajajo v času varstvenih dob, to je v času drstenja posameznih vrst rib (od začetka julija do konca januarja). Dela, ki lahko vplivajo na kakovost vode in vodni režim se mora načrtovati izven drstnih dob ribjih vrst. Izvajalec oz. investitor posegov mora vsaj 14 dni pred posegom obvestiti izvajalca ribiškega upravljanja.</p> <p>(2) Odvzem plavin (gramoz, prod, mivka) se izvaja na način, da se bistveno ne spremenijo življenjske razmere za ribe, rake in druge vodne živali. Odvzem plavin in drugi posegi v drstišča so prepovedani.</p>	<p>Območje OP3 - del zadrževalnika Savci predstavlja območje drstišča za ribe, tako da se na tem delu ne izvajajo odvzemi plavin skladno z (2) odstavkom 99. člena, oz. so na tem delu zadrževalnika omejitve glede vzdrževalnih del.</p> <p>Zadrževalnik Savci nima zgrajenega objekta, ki bi omogočil prehod rib. Vsa dela, ki jih koncesionar izvaja na zadrževalniku Savci, dovodnih in odvodnih objektov so predhodno dogovorjena z Ribiško družino Ormož in so načrtovana izven časa drstenja. Na območju drstišča se ne izvaja odvzem plavin.</p>
<p>101člen</p>	<p>(poplavna območja)</p> <p>(1) Na poplavnem območju so prepovedane vse dejavnosti in vsi posegi v prostor, ki lahko imajo ob poplavi škodljiv vpliv na vode, vodna in priobalna zemljišča ali povečujejo poplavno ogroženost območja, razen posegov, ki so namenjeni varstvu pred škodljivim delovanjem voda v skladu s področno zakonodajo.</p>	<p>V poplavnem območju pri zadrževalniku Savci niso predvidene dejavnosti, ki bi imele škodljiv vpliv na vode, vodna in priobalna zemljišča in bi povečale poplavno ogroženost območja.</p>

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 16

	<p>(2) Na poplavnih območjih, za katera v tem občinskem prostorskem načrtu razredi nevarnosti niso določeni, je dopustna le rekonstrukcija, odstranitev, sprememba namembnosti in vzdrževanje obstoječih legalno zgrajenih objektov, če je poseg skladen z uredbo, ki ureja pogoje in omejitve za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja. Gradnja novih objektov ni dopustna. Z navedenimi posegi se ne sme poslabšati obstoječa poplavna ogroženost in se ne sme povečati škodljiv vpliv na vode, vodna in priobalna zemljišča. Za vsak tovrsten poseg na poplavnem območju se mora predhodno pridobiti vodno soglasje.</p> <p>(3) Ohranja se retenzijske sposobnosti območij in zagotavlja njihovo ponovno vzpostavitev, če je to mogoče. Spreminjanje obsega retenzijskih površin ali vodnega režima je možno le ob izkazanem javnem interesu ter ob ustrezni nadomestitvi teh površin in izvedbi izravnalnih ukrepov, ki zagotavljajo, da se ne poslabšujeta vodni režim in stanje voda. Prepovedano je povzročanje ovir za pretok visokih voda.</p> <p>4) Prečkanja komunalne opreme pod strugo vodotoka se načrtuje tako, da ni zmanjšana prevodna sposobnost struge vodotoka.</p>	<p>Predvideni so zgolj posegi, ki so namenjeni varstvu pred škodljivim delovanjem voda.</p> <p>V občinskem prostorskem načrtu za poplavna območja niso določeni razredi nevarnosti ali vrisane poplavne linije ali obseg vpliva zajezitve zadrževalnika Savci. Zato bi bilo potrebno dopolniti prostorske načrte z vsebinami, ki se nanašajo na prikaz poplavnih območij.</p> <p>Območje ob Bratislavskem potoku, gorvodno od zadrževalnika Savci je poplavno območje on je gradnja skladno z (2) odstavkom 101 člena prepovedana.</p>
103.člen	<p>(plazljiva območja)</p> <p>(2) Za preprečevanje razlitja poplavnih voda, plazenja tal ter ogrožanja naravnih danosti in objektov pred naravnimi in drugimi nesrečami so dopustne gradnje nasipov ter ostali posegi in ureditve ter gradnja objektov za izboljšanje razmer.</p>	<p>Zgrajeni zadrževalnik Savci in nasipi zadrževalnika so grajeni z namenom preprečevanja razlitja poplavnih voda, kar je skladno (2) odstavkom 103. člena.</p>
117.člen	<p>(15) Podrobnejši PIP za območja voda VC–celinske vode, opredeljene v okviru naslednjih EUP: BR8, OP2/1, OP3.</p> <p>1 Namenska raba: Območja vodnih zemljišč so območja površinskih voda, ki so namenjena za izvajanje dejavnosti s področja rabe voda (celinske vode) in območja vodne infrastrukture, ki so namenjena vodnim zemljiščem površinskih voda in vodnim objektom, kot so pregrade, jezovi in podobno.</p> <p>2 Dopustni posegi: – vzdrževanje, gradnja in odstranitev objektov javne gospodarske infrastrukture, pri čemer se zagotovi poplavno varnost in ne poslabša stanje voda in vodni režim ter zagotovi ekološko sprejemljiv pretok;</p>	<p>1. Namenska raba: Na območju zadrževalnika Savci se izvaja raba vode za potrebe ribogojstva, območje OP3 je namenjeno gradnji vodne infrastrukture (Zadrževalnik Savci z objekti in napravami).</p> <p>2 Dopustni posegi: Zadrževalnik Savci je zgrajen z namenom zagotovitve varnosti pred škodljivim delovanjem voda, nekateri objekti</p>

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 16

<p>–vzdrževanje in gradnja objektov grajenega javnega dobra, –izvajanje ukrepov, ki se nanašajo na izboljšanje hidromorfoloških in bioloških lastnosti površinskih voda, –izvajanje ukrepov, ki se nanašajo na ohranjanje narave, –vzdrževanje in gradnja objektov, potrebnih za rabo voda, –vzdrževanje in gradnja objektov, namenjenih varstvu voda pred onesnaženjem, –vzdrževanje in gradnja objektov, namenjenih obrambi države, zaščiti in reševanju ljudi, živali in premoženja, –za obstoječe objekte in naprave, ki se nahajajo na vodnem ali priobalnem zemljišču velja, da je na teh objektih in napravah mogoča rekonstrukcija, ki bistveno ne spreminja namembnosti in velikosti objekta, –raba priobalnega zemljišča, ki je neposredno povezana s splošno rabo (zadrževanje na priobalnem zemljišču in odlaganje predmetov za kopanje, potapljanje, drsanje, plovbo in podobno), –raziskovanje voda za oskrbo s pitno vodo, –izvajanje državnega monitoringa voda, –raziskovanje voda, ki se izvaja v okviru predpisanih raziskovalnih dejavnosti.</p> <p>3 Drugi pogoji: Na vodnem in priobalnem zemljišču so prepovedane dejavnosti in posegi v prostor, ki bi lahko: –ogrožali stabilnost vodnih in priobalnih zemljišč, –zmanjševali varnost pred škodljivim delovanjem voda, –ovirali normalen pretok vode, plavin in plavja, –onemogočili obstoj in razmnoževanje vodnih in obvodnih organizmov in –preprečevali prost prehod ob vodnem dobru.</p> <p>Na priobalnem zemljišču je prepovedano: –gnojenje ali uporaba sredstev za varstvo rastlin, –pridobivanje gramoza in proda, utrjevanje brežin z gradnjo zidov, betoniranje dostopnih ramp in posegi, ki onemogočajo dostop do vodotokov.</p> <p>Pri gradnjah in drugih delih znotraj priobalnega zemljišča se v največji meri zagotavljajo sonaravne ureditve z uporabo avtohtonih hidrofilnih vrst in ohranjanje obstoječe vegetacije. Zavarovanja brežin se prioritetno izvajajo sonaravno, z vegetacijskimi materiali. Zacevljanje ali prekrivanje vodotokov ni dovoljeno, razen na krajši razdaljah za potrebe ureditve dostopa oziroma prehoda prek vodotoka, ko gre za objekt javne prometne infrastrukture (most, prepust na javnih cestah in poteh). Mostove in ceste na območju vodotokov se gradi tako, da se ne posega v</p>	<p>zadrževalnika pa za potrebe rabe voda (odvzem za mlin, namakanje, ...).</p> <p>Na iztoku iz zadrževalnika Savci je po glavnem projektu zagotovljen ekološko sprejemljivi pretok (Q_{es}). Nadzor nad izvajanjem le tega opravlja nadzorna služba koncesionarja.</p> <p>Na zadrževalniku Savci je možno izvajanje vzdrževalnih del in rekonstrukcija objektov in naprav.</p> <p>3 Drugi pogoji: Prepovedi in omejitve iz tega odstavka so pod nadzorom nadzorne službe koncesionarja zadrževalnika Savci (VGP Drava Ptuj d.d.) in pod nadzorom okoljske inšpekcije.</p> <p>Vzdrževalna dela na zadrževalniku in objektih ter Bratislavskem potoku koncesionar izvaja sonaravno z vegetacijskimi materiali, uporabljajo se avtohtone hidrofilne vrste, obstoječa vegetacija se ohranja v največji meri, za kar se tudi pridobi pred izvedbo teh del, soglasje Zavoda za varstvo narave.</p> <p>Od premostitvenih objektov v območju zadrževalnika je so zgrajeni le cevni prepusti, ki omogočajo dostop do objektov in naprav zadrževalnika za potrebe obratovanja in vzdrževanja.</p>
--	--

Se nadaljuje

Nadaljevanje preglednice 16

	<p>pretočni profil in se zagotovi varnost objektov pred visokimi vodami z zagotovljeno minimalno varnostno višino. Zagotavlja se redno vzdrževanje vodotokov, vključno s sanitarnimi sečnjami obvodne zarasti, ki se izvajajo izven gnezdilne sezone ptic.</p> <p>4 Odmiki objektov:</p> <p>Na podlagi področne zakonodaje so predpisani odmiki, ki znašajo pri celinskih vodah:</p> <p>2. reda 5 m od meje vodnega zemljišča.</p>	<p>4 Odmiki objektov:</p> <p>Za obstoječe objekte je pogoj odmika za vodotoke 2. reda na delu zadrževalnika Savci, za območje Občine Dornava je zagotovljen.</p>
--	--	--

4.2 Podlage za nadzor obratovanja in vzdrževanja malih zadrževalnikov

Za učinkovito izvajanje nadzora obratovanja in vzdrževanja malih zadrževalnikov je potrebno zagotoviti ustrezne podlage.

4.2.1 Prikaz nujnih aktivnosti in manjkajoče vsebine za zagotovitev podlag z namenom vzpostavitve nadzora nad obratovanjem in vzdrževanjem

Večina zadrževalnikov na vodnem območju Drave nima urejene kompletne dokumentacije in ustrezne strokovne podlage, na podlagi katerih bi bilo možno vzpostaviti kakovosten nadzor nad obratovanjem in vzdrževanjem zadrževalnikov. Manjkajoče vsebine se nanašajo na sledeče aktivnosti:

- Ureditev dokumentacije, oziroma pregled obstoječe dokumentacije in pridobitev ali izdelava manjkajoče dokumentacije.
- Preveriti lastniško strukturo zemljišč in odpraviti nerešene zemljiško pravne zadeve iz preteklosti glede neodkupljenih zemljišč na območju zadrževalnikov.
- Opraviti hidrološko hidravlične analize na podlagi novo pridobljenih podatkov, če so le-ti na razpolago, ali pa izvajati nove meritve v določenem časovnem obdobju in na podlagi le-teh opraviti hidrološke analize, saj je večina pregrad iz sedemdesetih let prejšnjega stoletja. V tem času so zaznane meteorološke in klimatološke spremembe, ki vplivajo na hidrološka razmerja.
- Postavitev merilnih postaj za merjenje vtoka/iztoka v posamezni zadrževalnik, saj bi na podlagi teh meritev pridobili kakovostne podatke za izdelavo vodne bilance in hidravličnih analiz.
- Opraviti geološke in geomehanske raziskave z namenom ugotovitve stanja pregrade vključno s preveritvijo tesnosti pregrade.

4.2.2 Nastale obveznosti glede obratovanja in vzdrževanja zadrževalnika, izvajanje nadzora

Zadrževalnik Savci in spremljajoči objekti so objekti vodne infrastrukture v lasti Republike Slovenije. V imenu lastnika z njimi upravlja Ministrstvo za okolje in prostor, Direkcija Republike Slovenije za vode, Sektor območja Drave. Ministrstvo za okolje in prostor, Direkcija Republike Slovenije za vode, Sektor območja Drave, zagotavlja potrebna finančna sredstva za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnikov in spremljajočih objektov, skrbi za sprejem in ažurnost pravilnika za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnikov ter daje koncesionarju dodatna navodila za obratovanje in vzdrževanje, v kolikor se pokaže, da so ta navodila potrebna za normalno in varno delovanje obravnavane infrastrukture.

Obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika in spremljajočih objektov izvaja koncesionar, ki je registriran in usposobljen za opravljanje tovrstne dejavnosti (VGP Drava Ptuj d.d.). Obratovanje in vzdrževanje se izvaja na podlagi Koncesijske pogodbe o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe na področju urejanja voda na območju porečja reke Drave.

Obveznosti ostalih uporabnikov so določene neformalno med uporabnikom zadrževalnikov, Ribiško družino Ormož in koncesionarjem, zgolj v smislu vzdrževanja funkcionalnosti objektov – odstranjevanje plavja na prelivnem objektu in iz prostora zadrževalnika, vzdrževanje funkcionalne opreme, kot je mreža za ribe na prelivnem objektu in temeljnem iztoku.

Večja vzdrževalna dela, ki so določena v Pravilniku za obratovanje in vzdrževanje, izvaja koncesionar v celoti, saj je tako tudi navedeno v pravilniku.

4.2.3 Strokovne podlage za ureditev zadrževalnika Savci

Hidrološko spremljanje stanja je eden od ključnih kriterijev zagotavljanja varnosti obratovanja objektov in zmožnosti zadrževanja dela poplavnih voda. Nujno je potrebno izvesti ukrep vzpostavitve kontinuiranega merjenja pretokov na vtoku v zadrževalnik in na iztoku iz zadrževalnika ter meritve nivoja gladine v zadrževalnikih. S tem bi kasneje v času obratovanja imeli možnost boljšega nadzorovanja vodnih količin na dotoku/iztoku iz zadrževalnika.

Na podlagi novo pridobljenih podatkov hidrološko hidravličnih analiz je treba določiti poplavna območja za omejitev dejavnosti in posegov v vplivnem območju zadrževalnika. Potrebna je tudi določitev ekološko sprejemljivega pretoka (Q_{es}) na dotoku in iztoku iz zadrževalnika, skladno z

veljavno zakonodajo.

Na podlagi hidrološko hidravličnih izračunov je potrebno dopolniti Planske izvedbene akte v tekstualnem delu s podatki o visokih vodah, mejo obvodnega prostora in uskladiti obstoječe omejitve z novimi, določenimi na podlagi opravljenih aktivnosti. Gre za doseg poplavnih linij, izračunanih za:

- Koto poplavne nevarnosti (Q_{10} , Q_{100} , Q_{500})
- maksimalni možni nivo v zadrževalniku (Q_{1000}), ki je upoštevan pri varnosti pregrade pred prelivanjem.

Na podlagi geoloških in geomehanskih raziskav bo ugotovljeno stanje stabilnosti in tesnosti pregrade in možna izdelava projektne dokumentacije za sanacijo pregrade in njegova izvedba.

4.2.4 Ureditev razmerij

Potrebno bi bilo identificirati obstoječe in potencialne deležnike ter narediti seznam obstoječih rab in potencialnih interesov. Ko bi se določile še porazdeljene obveznosti, bi se lahko jasneje izrazili (preostali) interesi po uporabi vode. Potrebno bi bilo določiti prioritete rabe vode glede kot vodilo za določitev pravic in obveznosti. Hkrati bi bilo potrebno dopolniti Pravilnik za obratovanje in vzdrževanje z vsebinami primarne in sekundarne rabe, z opisom medsebojnih pravic in obveznosti ter pravično razdelitvijo stroškov obratovanja in vzdrževanja zadrževalnika.

Na delu območja zadrževalnika so še nerešene zemljiško pravne zadeve v zvezi z lastništvom na območju zadrževalnika Savci. Območje zadrževalnika na območju Občine Sveti Tomaž obsega le eno parcelo in sicer parc. št. 1662, k.o. Savci, ki je v lasti Republike Slovenije. Na območju Občine Dornava območje zadrževalnika obsega parc. št. 194 in 196/1, k.o. Bratislavci, ki sta last Kmetijske zadruge Ormož z.o.o.-v stečaju, parc. št. 193/3, k.o. Bratislavci, ki je last Republike Slovenije in parc. št. 193/4, ki je v lasti Občine Sveti Tomaž. Kljub večkratnem pozivanju lastnikov k rešitvi tega problema, lastnik zadrževalnika (RS) ni uspel zagotoviti sredstva za odkup teh zemljišč.

4.2.5 Izračun vodne bilance zadrževalnika Savci

Vodna bilanca zadrževalnika Savci je izračunana s pomočjo kombinacije dveh sklopov glede na razpoložljivost podatkov:

- izračun vodne bilance iz dostopnih merjenih podatkov o pretokih in vodostajih Sejanskega potoka, podatkih o rabi vode za pogon mlina,

- izračun vodne bilance iz podatkov o višini padavin in višini evaporacije s površine zadrževalnika ter podatkov o iztoku in izgubah v zadrževalniku.

Namen tega izračuna je prikaz vodnih količin, ki so na voljo za rabo po posameznih mesecih. Za izračun vodne bilance so uporabljeni merjeni podatki o pretokih in vodostajih Sejanskega potoka, izvrednoteni za Bratislavski potok, in podatki o rabi vode za pogon mlina, pridobljeni od lastnika mlina. Ostali podatki potrebni za izračun vodne bilance, za katere niso bile izvedene meritve, so določeni na podlagi arhivskih podatkov o višinah padavin, višini evaporacije ter podatkov o iztoku in izgubah v zadrževalniku, ocenjeni po podatkih iz projektne dokumentacije. Sledi prikaz rezultatov izračuna vodne bilance zadrževalnika Savci.

A. Dotok v zadrževalnik

V preglednici 17 so prikazani mesečni dotoki v zadrževalnik Savci v obdobju 1977-1978 in 1980-1982. Za leto 1979 podatki niso na razpolago, saj v tem letu vodomerna postaja Senešci ni delovala. Rezultat tega izračuna je prikaz vodnih količin, ki so na voljo za rabo po posameznih mesecih.

Prikazani so naslednji podatki:

- mesečne vrednosti dotokov (m^3) v obdobju 1977-1978, 1980-1982,
- povprečne vrednosti dotokov za vsak mesec (m^3) za obdobje 1977-1978, 1980-1982,
- povprečne mesečne vrednosti dotokov (m^3) za vsako leto obdobja 1977-1978, 1980-1982,
- letne količine dotokov (m^3) za vsako leto obdobja 1996 – 2010,
- povprečna letna količina dotoka (m^3) za obdobje 1977-1978, 1980-1982.

Skupni dotok v zadrževalnik, v obravnavanem obdobju, je izračunan po enačbi 4 in predstavlja seštevek vrednosti dotoka Bratislavskega potoka v zadrževalnik Savci (V_O) in vrednost padavin na območju zadrževalnika v obravnavanem obdobju (V_p), vrednost dotoka iz podtalja (V_p) pa je zanemarljiva in ni upoštevana pri izračunu dotoka:

$$V_D = (V_O + V_p)$$

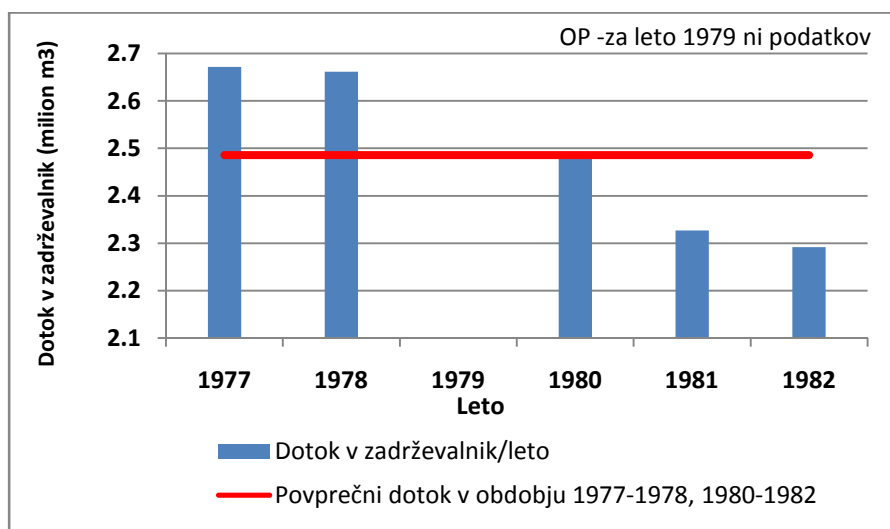
V_D predstavlja dotok v zadrževalnik Savci v posameznem mesecu za obravnavano obdobje 1977-1978 in 1980-1982 (Priloga 2). V preglednici 17 so prikazane numerične vrednosti mesečnih dotokov v zadrževalnik Savci za obdobje pridobljenih podatkov od leta 1977-1978 in 1980-1982. prikazane so tudi povprečne mesečne in letne vrednosti, ki jih bom potreboval v nadaljnjih analizah. Letne vrednosti dotoka in povprečna vrednost letnega dotoka je še prikazana grafično na sliki 33.

Preglednica 17: Dotok v zadrževalnik Savci v obdobju 1977-1978, 1980-1982

Table 17: Inflow of Reservoir Savci in Periods 1977-1978, 1980-1982

Leto/Mesec	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Povprečje (m ³)
januar	254844	216914	Vodomena postaja Seneschi ni delovala	227364	216261	210068	225090
februar	340773	322977		298640	284659	257638	300937
marec	327029	332942		287803	323713	278717	310041
april	290901	310041		243901	230698	232757	261660
maj	193232	194588		186028	168316	169164	182266
junij	127776	132318		114039	126407	111030	122314
julij	239844	238209		204600	207767	204498	218984
avgust	164270	164746		144550	135302	137274	149228
september	143737	139424		122729	124885	122359	130627
oktober	209662	218609		229382	178165	207562	208676
november	201081	202479		227554	164999	175745	194372
december	178202	188136		193103	165560	184750	181950
Povprečje (m ³ /mesec)	222613	221782		206641	193894	190963	207179
Skupaj (m ³ /leto)	2671351	2661382		2479693	2326731	2291561	2486144

Na grafu (slika 33) je prikazan letni dotok v zadrževalnik Savci in povprečni letni dotok v obdobju 1977-1978, 1980-1982. za leto 1979 ni podatkov o pretokih.



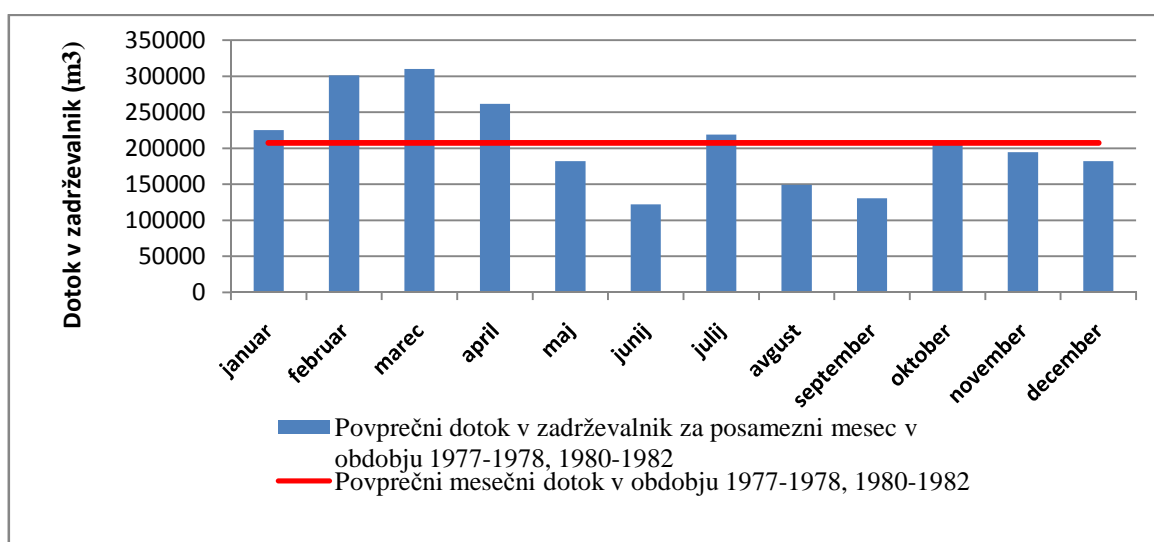
Slika 33: Letni in povprečni dotok v zadrževalnik Savci

Figure 33: Annual and Average Inflow of Reservoir Savci

Iz grafa (slika 33) je razvidno, da ima količina letnega dotoka v zadrževalnik trend upadanja. Za obdobje 1980-1982 so dotočne količine manjše od povprečne vrednosti letnega dotoka. Glede na

rezultate izračuna dotoka sklepam, da je nujno potrebno izvesti meritve dotoka v zadrževalnik in na podlagi le teh analizirati razpoložljivo stanje vodnih količin v zadrževalniku, ter razlog za zmanjševanje dotoka v zadrževalnik.

Sledi prikaz dotočnih količin po posameznih mesecih v obravnavanem obdobju enega leta in prikaz povprečnega mesečnega dotoka. Uporabljeni so podatki iz podatki o pretokih iz obdobja 1977-1978 in 1980-1982, prikazane pa bodo povprečne vrednosti mesečnih dotokov in obdobja izvajanja meritev.



Slika 34: Mesečni in povprečni mesečni dotok v zadrževalnik Savci

Figure 34: Monthly and Average Month Inflow of Reservoir Savci

Iz grafa (slika 34) je razvidno, da so vrednosti mesečnih dotokov v zadrževalnik pod povprečnim mesečnim dotokom v poletnih mesecih, ko je dejansko največja potreba za razpoložljivimi vodnimi količinami.

B. Poraba vode za mlin

Za potrebe izračuna vodne bilance zadrževalnika Savci so prevzeti podatki s strani porabnika – odvzem 64 l/s za potrebe obratovanja mlina, v trajanju odvzema 3 ure/dan. Porabljena količina vode je skladna z Vodnim dovoljenjem Številka: 35507/0015/98 iz leta 1998 in je tudi spremljana s strani RD Ormož.

V preglednici 18 so prikazani podatki o odvzemih za potrebe obratovanja mlina (3 ure/dan) iz zadrževalnika Savci, upoštevano kot povprečne vrednosti v obdobju enega leta obratovanja:

- mesečne vrednosti odvzemov (m³) v obratovalnem obdobju
- mesečne vrednosti denivelacije gladin (mm) v obratovalnem obdobju
- povprečne mesečne vrednosti odvzemov (m³) v obratovalnem obdobju

- povprečne mesečne vrednosti denivelacije gladin (mm) v obratovalnem obdobju
- Skupna letna vrednost odvzema vodnih količin (m³) potrebnih za obratovanje mlina
Skupna letna vrednost denivelacije gladine zaradi odvzema za obratovanje mlina.

Preglednica 18: Odvzem iz zadrževalnika Savci za potrebe obratovanja mlina

Table 18: Outlet of Reservoir Savci for the Operation of a Mill

Mesec	Površina (ha)	Dnevni odzem (m ³ /dan)	Denivelacija gladine (mm/dan)	Denivelacija gladine (mm/mesec)	Odvzem (m ³ /mesec)
januar	12.25	691.2	5.6	175	21427
februar	12.25	691.2	5.6	158	19354
marec	12.25	691.2	5.6	175	21427
april	12.25	691.2	5.6	169	20736
maj	12.25	691.2	5.6	175	21427
junij	12.25	691.2	5.6	169	20736
julij	12.25	691.2	5.6	175	21427
avgust	12.25	691.2	5.6	175	21427
september	12.25	691.2	5.6	169	20736
oktober	12.25	691.2	5.6	175	21427
november	12.25	691.2	5.6	169	20736
december	12.25	691.2	5.6	175	21427
Povprečje				172	21024
Skupaj letno		252288		2059	252288

Iz preglednice 18 so razvidne mesečne in letne količine odvzete vode za potrebe obratovanja mlina za čas 3 ure /dan, ki jih rabimo za izračun razpoložljivih vodnih količin v zadrževalniku.

C. Evaporacija z vodne površine zadrževalnika Savci

V preglednici 19 so prikazani podatki o evaporaciji z vodne površine – povprečne mesečne vrednosti evapotranspiracije v obdobju 1971-2000 – zadrževalnika Savci z uporabo podatkov najbližje meteorološke postaje (Starše), implementirane na obdobje enoletnega obratovanja. Prikazane so naslednje vrednosti:

- mesečne vrednosti evaporacije (mm)
- mesečne vrednosti evaporacije (m³/mesec) z vodne površine zadrževalnika Savci v enoletnem obratovalnem obdobju
- povprečna mesečna vrednost evaporacije (mm)
- povprečna mesečna vrednost evaporacije (m³/mesec) z vodne površine zadrževalnika Savci v enoletnem obratovalnem obdobju
- letna vrednost evaporacije (mm) v enoletnem obratovalnem obdobju
- letna vrednost evaporacije (m³/leto) z vodne površine zadrževalnika Savci

Preglednica 19: Evaporacija z vodne površine zadrževalnika Savci

Table 19: Evaporation of the Water Surface of Reservoir Savci

Mesec	Površina (ha)	Povprečne mesečne evapotranspiracije (mm)	Evaporacija (mm)	Evaporacija (m ³ /mesec)
januar	12.25	14	23	28175
februar	12.25	24	40	49000
marec	12.25	50	83	101675
april	12.25	76	127	155575
maj	12.25	109	182	222950
junij	12.25	119	198	242550
julij	12.25	128	213	260925
avgust	12.25	112	187	229075
september	12.25	70	117	143325
oktober	12.25	40	67	82075
november	12.25	18	30	36750
december	12.25	11	18	22050
Povprečje		64	107	131177
Skupaj (leto)		771	1285	1574125

Iz preglednice 19 so razvidne mesečne in letne vrednosti evaporacije z vodne površine zadrževalnika Savci, ki jih rabimo za izračun razpoložljivih vodnih količin v zadrževalniku.

D. Iztok iz zadrževalnika Savci

V preglednici 20 so prikazani podatki in izračun ekološko sprejemljivega pretoka (Q_{es}), ki predstavlja minimalno količino vode, ki jo je potrebno zagotoviti v odvodnem kanalu dolvodno od prelivnega objekta zadrževalnika Savci. Z enačbo 3 se izračuna ekološko sprejemljiv pretok Q_{es} (l/s) za sušno/mokro obdobje v obravnavanem enoletnem obdobju:

Prikazane so naslednje vrednosti:

- vrednosti Q_{es} (l/s) po mesecih za sušno/mokro obdobje
- dnevne vrednosti pretoka (m³) na iztoku iz zadrževalnika Savci
- dnevne vrednosti denivelacije gladin (mm)
- mesečne vrednosti pretoka (m³) na iztoku iz zadrževalnika Savci
- mesečne vrednosti denivelacije gladin (mm) v enoletnem obratovalnem obdobju
- Skupna letna vrednost iztoka (m³) iz zadrževalnika Savci za zagotovitev Q_{es}
- Skupna letna vrednost denivelacije gladine (mm) zaradi odvzema za zagotovitev Q_{es}

Iz preglednice 20 so razvidne mesečne in letne vrednosti iztoka iz zadrževalnika Savci, zaradi potrebe po zagotovitvi Q_{es} in jih rabimo za izračun razpoložljivih vodnih količin v zadrževalniku.

Preglednica 20: Iztok iz zadrževalnika Savci za potrebe zagotovitve Q_{es} Table 20: Outlet of the Reservoir Savci for the Needs of Assuring Q_{es}

Mesec	Površina (ha)	Faktor f glede eko tipa vodotoka in sušno/mokro obd.	Pretok Q_{es} (l/s)	Pretok Q_{es} (m ³ /dan)	Denivelacija gladine (mm/dan)	Pretok Q_{es} (m ³ /mesec)	Denivelacija gladine (mm/mesec)
januar	12.25	2.4	48	4147	33.9	128563	1049
februar	12.25	2.4	48	4147	33.9	116122	948
marec	12.25	2.4	48	4147	33.9	128563	1049
april	12.25	2.4	48	4147	33.9	124416	1016
maj	12.25	2.4	48	4147	33.9	128563	1049
junij	12.25	1.5	30	2592	21.2	77760	635
julij	12.25	1.5	30	2592	21.2	80352	656
avgust	12.25	1.5	30	2592	21.2	80352	656
september	12.25	1.5	30	2592	21.2	77760	635
oktober	12.25	2.4	48	4147	33.9	128563	1049
november	12.25	2.4	48	4147	33.9	124416	1016
december	12.25	2.4	48	4147	33.9	128563	1049
Povprečje			42	3629		112493	901
Skupaj			504	43546		1323994	10808

E. Izgube iz zadrževalnika Savci

Glede na starost in stanje zemeljske pregrade, so za potrebe izračuna vodne bilance uporabljene maksimalne količine ocenjenih vrednosti izgube vode skozi telo pregrade zadrževalnika Savci iz glavnega projekta, kar znaša $Q_i = 20$ l/dan (glej poglavje 3.5.1). V preglednici 21 so prikazani mesečni podatki o vodnih količinah, ki se izgubljajo iz zadrževalnika Savci.

Preglednica 21: Izgube iz zadrževalnika Savci

Table 21: Loss of Reservoir Savci

Mesec	Površina (ha)	Dnevna izguba (m ³ /dan)	Denivelacija gladine (mm/dan)	Izguba (m ³ /mesec)	Denivelacija gladine (mm/mesec)
januar	12.25	0.02	0.000163	0.620	0.0051
februar	12.25	0.02	0.000163	0.560	0.0046
marec	12.25	0.02	0.000163	0.620	0.0051
april	12.25	0.02	0.000163	0.600	0.0049
maj	12.25	0.02	0.000163	0.620	0.0051
junij	12.25	0.02	0.000163	0.600	0.0049
julij	12.25	0.02	0.000163	0.620	0.0051
avgust	12.25	0.02	0.000163	0.620	0.0051
september	12.25	0.02	0.000163	0.600	0.0049
oktober	12.25	0.02	0.000163	0.620	0.0051
november	12.25	0.02	0.000163	0.600	0.0049
december	12.25	0.02	0.000163	0.620	0.0051
Povprečje				0.608	0.0050
Skupaj letno		0.24		7.300	0.0596

Iz preglednice 21 je razvidno, da so izgube vodnih količin iz zadrževalnika Savci v primerjavi z ostalimi izgubami/odvzemi skoraj zanemarljive, vendar jih upoštevamo pri izračunu razpoložljivih vodnih količin v zadrževalniku.

F. Izračun razpoložljivih vodnih količin v zadrževalniku Savci

Iz enačbe 3 za vodno bilanco izračunam razpoložljiv volumen v zadrževalniku Savci v obravnavanem obdobju. V preglednici 22 bodo prikazane razpoložljive vodne količine v zadrževalniku Savci za posamezne mesece v obdobju delovanja VP Senešci za leta 1977-1978 in 1980-1982 (Priloga 3). Po letu 1982 VP Senešci ni več delovala in nisem imel na razpolago podatke o vodostaju in pretokih v Sejanskem potoku, ki bi jih potreboval za izračune. Razpoložljive vodne količine, ki imajo negativen predznak, predstavljajo vodni primanjkljaj (deficit) v obravnavanem mesecu.

Preglednica 22: Mesečni in povprečni razpoložljiv volumen v zadrževalniku Savci

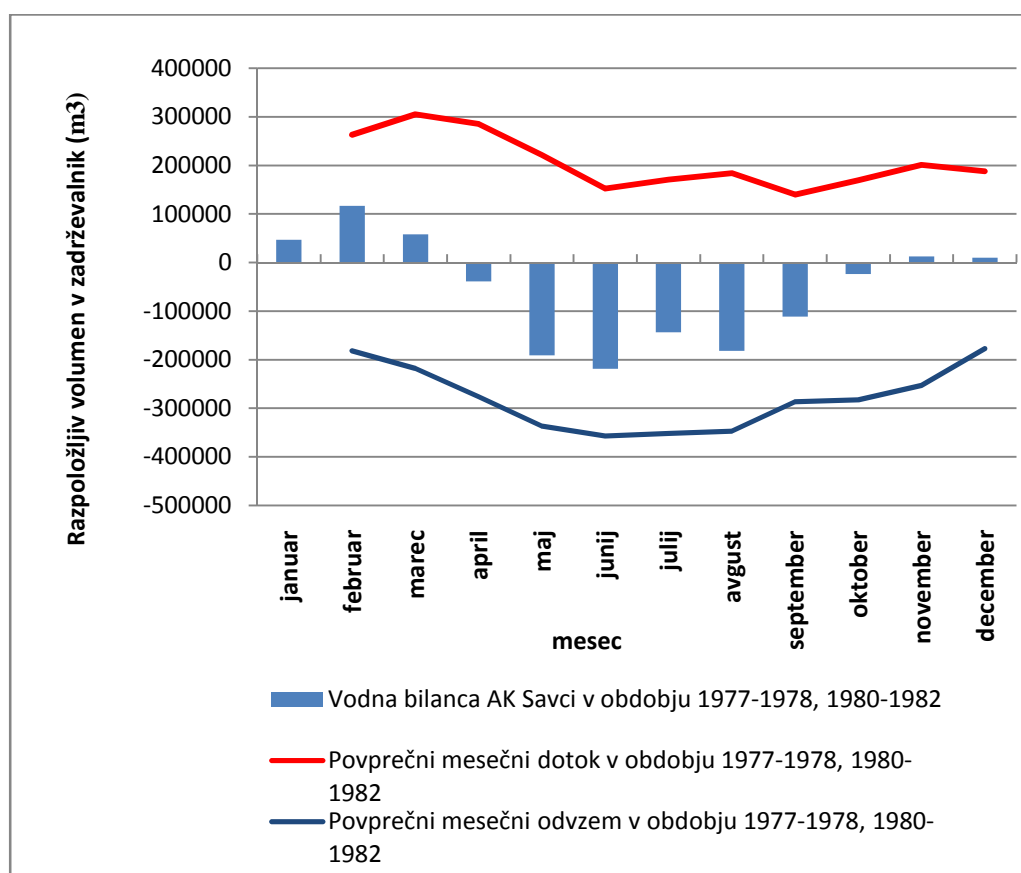
Table 22: Monthly and Average Disposable Volume of Reservoir Savci

Leto/Mesec	1977	1978	1979	1980	1981	1982	Povprečje (m ³)
januar	76678	38748	Vodomena postaja Senešci ni delovala	49198	38095	31902	46925
februar	156296	138500		114163	100182	73161	116461
marec	75363	81276		36137	72047	27051	58375
april	-9827	9313		-56827	-70030	-67971	-39068
maj	-179709	-178353		-186913	-204625	-203777	-190675
junij	-213271	-208729		-227008	-214640	-230017	-218733
julij	-122861	-124496		-158105	-154938	-158207	-143721
avgust	-166585	-166109		-186305	-195553	-193581	-181626
september	-98085	-102398		-119093	-116937	-119463	-111195
oktober	-22404	-13457		-2684	-53901	-24504	-23390
november	19178	20576		45651	-16904	-6158	12469
december	6161	16095		21062	-6481	128563	9910
Povprečje (m ³ /mesec)	-39922	-40752		-55893	-68640	-61916	-55356
Skupaj (m ³ /leto)	-479061	-489029	-670719	-823680	-742997	-664268	

V preglednici 22 so prikazane razpoložljive vodne količine v zadrževalniku Savci po posameznih mesecih, povprečne mesečne vrednosti in letne vrednosti. Negativne vrednosti predstavljajo primanjkljaj vode, če bi upoštevali vse danosti in porabe. Vodni primanjkljaj se pojavlja v poletnih mesecih, ko je tudi največje povpraševanje po vodi. Povprečne mesečne in letne vrednosti so tudi negativne, kar pomeni, da bi ob predvideni porabi vode iz zadrževalnika in zagotovitvi ekološko

sprejemljivega pretoka Q_{es} prišlo do presahnitve zadrževalnika. V praksi do tega ni prišlo, saj so se izvajale omejitve porabe vode (mlin v poletnih mesecih sploh ni obratoval), prav tako ni bil zagotovljen ekološko sprejemljiv pretok Q_{es} na dolvodnem odseku za iztokom iz zadrževalnika.

Na grafu slika 35 je prikazana Vodna bilanca zadrževalnika Savci za posamezni mesec in povprečni mesečni dotok in odvzem v obdobju 1977-1978, 1980-1982. Negativne vrednosti predstavljajo vodni primanjkljaj, ko predpostavljen skupni odvzem iz zadrževalnika (odtok, izhlapevanje, poraba za mlin, izgube, Q_{es}) presegajo vodne količine, ki dotekajo v zadrževalnik.

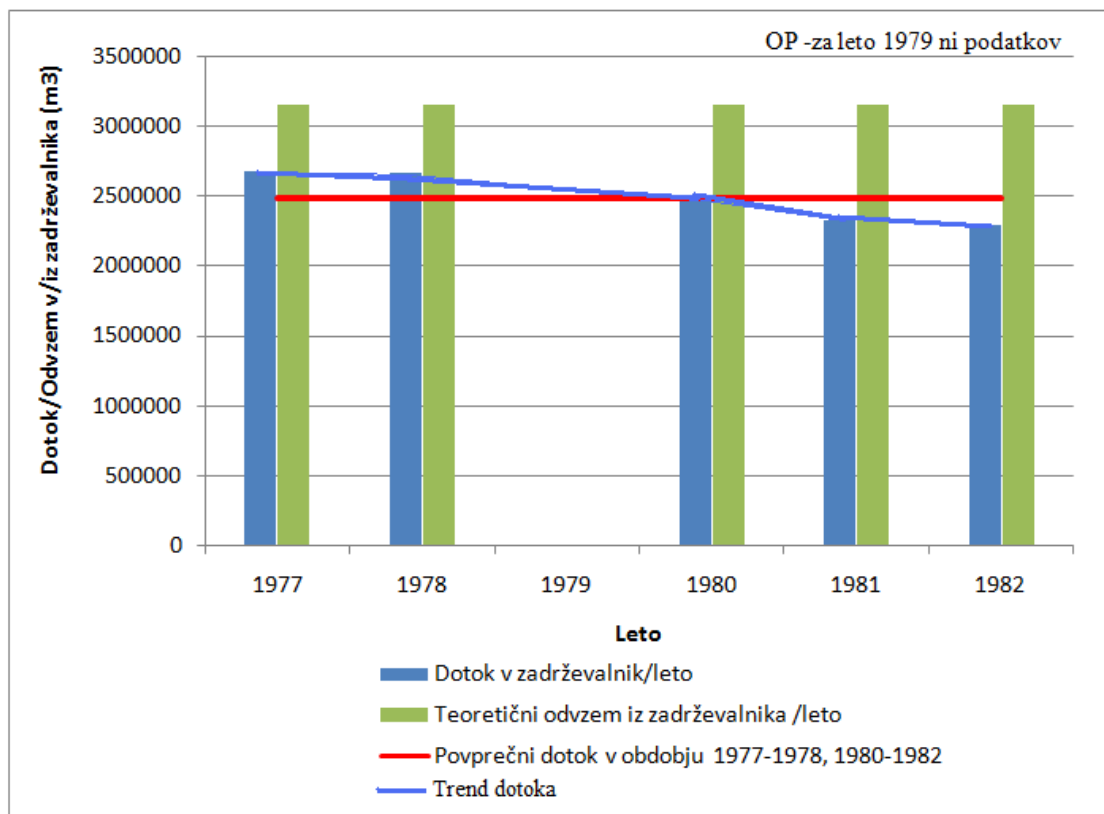


Slika 35: Letni dotok in odvzem iz zadrževalnika Savci

Figure 35: Annual Inflow and Outlet from Reservoir Savci

Iz grafa (slika 35) je razvidno, da so dejansko razpoložljive vodne količine le v zimskem času, predvsem v obdobju januar-marec. V tem letnem času so dejansko najmanjša povpraševanja po porabi vode. Glede na dobljene vrednosti razpoložljivih količin ob upoštevanju vseh danosti in porab sklepam, da zadrževalnik, tako kot je izveden, ni primeren za večnamensko rabo, saj že zagotovitev ekološko sprejemljivega pretoka Q_{ES} predstavlja bistven faktor pri odvzemu vode iz koristne volumna zadrževalnika.

Sledi se grafični prikaz (slika 36) dejanskega letnega dotoka v zadrževalnik in teoretičnega letnega odvzema iz zadrževalnika Savci ter prikaz povprečnega letnega dotoka in trenda dotoka v obdobju 1977-1978, 1980-1982.



Slika 36: Vodna bilanca zadrževalnika Savci za posamezni mesec

Figure 36: Water Balance of Reservoir Savci for each Month

Iz grafa (slika 36) je razvidno, da dotok v zadrževalnik v obravnavanem območju upada, prav tako v opazovanem obdobju na letni ravni v nobenem letu ni dotok vod v zadrževalnik presegel vrednosti teoretičnega odvzema. Trend pada vrednosti dotoka v zadrževalnik nakazuje na potrebo pridobitve novejših podatkov o dotokih v zadrževalnik. Do teh podatkov bi se zelo enostavno prišlo s postavitvijo merilnih mest na vtoku/iztoku iz zadrževalnika in opravljanju meritev v daljšem časovnem obdobju. Smotrno bi bilo preveriti dejanske izgube iz zadrževalnika z meritvami, ki bi se izvedle v sklopu geološko geotehničnih raziskav in preveriti dejansko stanje o odvzemih iz zadrževalnika za potrebe sekundarnih rab. Po zbranih manjkajočih novejših podatkih in ugotovitvah o dejanskem stanju na objektu bi bilo možno narediti natančne analize razpoložljivih vodnih količin in na podlagi teh rezultatov pristopiti k urejevanju zadrževalnika.

4.2.6 Preveritev ustreznosti pregrade s pripadajočimi objekti za izpolnitev teoretičnih zahtev z nadzorom vzdrževanja

Pregradni nasip je v dobrem stanju, razen na delu pregrade ob talnem izpustu, kjer je na zračni strani opazno večje precejanje vode iz zadrževalnika – zamočvirjen travnik dolvodno od pregrade. Potrebno je izdelati geotehnične raziskave z namenom ugotovitve vzroka in izdelati načrt sasnacije zemeljske pregrade v mokrotnem območju. Košnje se izvajajo redno, skladno s pravilnikom. Prisotne so tudi poškodbe na obstoječem zavarovanju brežine iz zloženega lomljenca na vodni strani nasipa. Na podlagi pridobljenih geološko geotehničnih podatkov bi bilo možno opraviti statične analize za ovrednotenje dejanskega stanja pregrade. Statična preveritev pregrade je potrebna zaradi staranja objekta, zaradi morebitnih sprememb pri gradnji ali naknadnih posegov v telo pregrade. Prav tako bi bilo narediti analizo porušitve pregrade s prikazom posledic porušitve. V sklopu preveritve ustreznosti pregrade je potrebno izvajati naslednje aktivnosti:

- Preveritev tesnosti pregrade oziroma ustreznosti tesnilnega jedra. Poškodbe na tesnilnem jedru lahko povzročile popuščanje pregrade. Posledica popuščanja pregrade je lahko izguba vode iz zadrževalnika, posledično pa nastajanje poškodb na pregradi in povečanje možnosti porušitve pregrade.
- Preveritev stanja drenažnega sistema in funkcionalnost le tega. Nedelovanje drenaže lahko povzroči povečanje tlakov na telo pregrade in posledično izpiranje drobnih frakcij iz nosilnega dela pregrade.
- Preveritev odvodnega sistema površinskih voda iz pregrade in stanja protierozijskega zavarovanja na sistemu odvodnje. Površinske erozije na pregradi lahko povzročijo zdrse s čem pa je ogrožena nosilnost konstrukcije pregrade.
- Preveritev stanja zaraščenosti pregrade zaradi, saj je ob prisotnosti bujne zarasti oteženo vizualno opazovanje pregrade, težje je opaziti morebitne zdrse na pregradi, koreninski sistem večjih rastlin pa negativno vpliva na nosilnost konstrukcije pregrade.

4.2.7 Preveritev ustreznosti gradnikov vodnega zadrževalnika Savci in izpolnitev zahtev z nadzorom obratovanja in vzdrževanja

Prelivni objekt s prelivnim robom za nizke vode vzdržuje stalno gladino na koti 219,00 m.n.m., kar je tudi razvidno iz dnevnika koncesionarja. Na prelivnem objektu z drčo in odvodnim jarkom, odvzemnem objektu za mlin in talnem izpustu so vidne poškodbe betonskih delov konstrukcije. V sklopu preveritve ustreznosti objektov in naprav je potrebno izvajati naslednje aktivnosti:

- Preveritev stanja betonske konstrukcije prelivnega objekta zaradi poškodb v območju nihanja vodne gladine.

- Preveritev stanja kovinskih delov (rešetka) na prelivnem objektu.
- Preveritev stanja kamnite drče s podslapjem in stanja zaraščenosti v območju drče, podslapja in odvodnega jarka.
- Preveritev stanja betonske konstrukcije in opreme odvzemnega objekta za potrebe pogona mlina, vključno z dostopom do objekta in ograjo.
- Preveritev stanja betonske konstrukcije talnega izpusta na vtočnem delu v območju nihanja gladin in opreme za odpiranje zasuna. Potrebno je preveriti tudi stanje hidromehanske opreme ter cevovoda talnega izpusta z objekti na iztoku v odvodni kanal.

4.3 Spremljanje stanja zadrževalnika Savci in načina obratovanja

Obratovanje in vzdrževanje zadrževalniki in spremljajočih objektov izvaja koncesionar, Drava vodnogospodarsko podjetje Ptuj d.d., ki je registriran in usposobljen za opravljanje tovrstne dejavnosti, na podlagi Koncesijske pogodbe o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe na področju urejanja voda na območju porečja reke Drave.

4.3.1 Nadzor nad obratovanjem zadrževalnika

Nadzor nad obratovanjem zadrževalnika Savci se izvaja po Pravilniku za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci: Nadzoruje se obratovanja s prostorom zadrževalnika, obratovanje objektov in naprav ter vodni in obvodni prostor. Nadzor nad obratovanjem zadrževalnika Savci obsega:

- 1) Prostor zadrževalnika (obratovanje).

Kota prelivnega objekta, ki zagotavlja normalno gladino, je po Pravilniku za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci predvidena na 219,00 m.n.m.. V letu 2004 je bilo na terenskem ogledu ugotovljeno, da je kota gladine vode v zadrževalniku na 219,42 m.n.m., ker je bil preliv za nizke vode nadvišan z lesenimi plohi in jeklenimi profili za 42 cm. Razlog nadvišanja je bila izsušitev drstišča in večkratni pogin rib. V zapisniku MOPE-a, št. 35507-210/02 je za to spremembo gladine podan pogoj hidravlične preveritve vpliva stalne ojezeritve na tej koti na zadrževanje konice visokih voda. V kasnejših letih je bilo to nadvišanje prelivnega objekta odstranjeno in se je stalna gladina ponovno vzpostavila na koti 219,00 m.n.m.. Podatki o gladinah so razvidni iz dnevnika o obratovanju in vzdrževanju zadrževalnika Savci. Na sliki 37 je prikazano začasno nadvišanje prelivnega roba v letu 2004 z namenom povišanja gladine v zadrževalniku Savci.



Slika 37: Nadvišanje preлива, Zadrževalnik Savci (foto: Hočurščak, 2004)

Figure 37: Freeboarded Overflow, Reservoir Savci (foto: Hočurščak, 2004)

V času nastopa visokih voda koncesionar zagotavlja stalno kontrolo stanja zadrževalnika in spremljajočih objektov ter obenem zagotovi tudi odstranjevanje eventualno nanesenega vejevja, drevja in ostalih predmetov iz območja iztočnih objektov, v kolikor razmere to dovoljujejo. Kontrolo gladine vode v zadrževalniku koncesionar spremljan na vodomerni lati, ki je nameščena ob odvzemu za mlin in jih vpisuje v dnevnik. Odvzem 64 l/s vode za obratovanje mlina, po določilih vodnega dovoljenja, se ne izvaja, saj mlin ne obratuje zaradi zdravstvenih težav mlinarja.

2) Objekti in naprave

Zagotovitev funkcionalnosti objektov in naprav zadrževalnika Savci se izvajajo z nadzorovanjem stanje in funkcionalnosti le tele teh skozi splošno predpisano vzdrževanje in večja vzdrževalna dela po pravilniku za obratovanje in vzdrževanje. Pri izvajanju nadzora objektov in naprav zadrževalnika Savci je ugotovljeno naslednje:

- Na zračni strani pregradnega nasipa ob talnem izpustu se opaža večje precejanje voda iz zadrževalnika – zamočvirjen travnik dolvodno od pregrade,
- vidne so poškodbe na obstoječem zavarovanju brežine iz zloženega lomljenca na vodni strani.

Na sliki 38 je prikazan zemeljski nasip zadrževalnika Savci s poškodovanim kamnitim zavarovanjem na vodni strani.



Slika 38: Kamnito zavarovanje brežine nasipa, Zadrževalnik Savci (foto: Hočurščak, 2014)

Figure 38: Rocky Insurance of Embankment, Reservoir Savci (foto: Hočurščak, 2014)

- Na prelivnem objektu vidne so poškodbe betona na vodni strani v območju nihanja gladin,
- kovinske rešetke in jekleni nosilci so v slabem stanju, zarjaveli do te mere, da je vprašljiva nosilnost,
- kamnita drča in podslapje na prelivnem objektu sta sled močnejše zarasti utrpela poškodbe,
- prehod čez preliv je neustrezno urejen – lesenih plohi.



Slika 39: Drča in podslapje prelivnega objekta, Zadrževalnik Savci (foto: Hočurščak, 2014)

Figure 39: Runway and Plunge Pool of Overflow Object, Reservoir Savci (foto: Hočurščak, 2014)

Slika 39 prikazuje stanje prelivnega objekta zaradi nedoslednega izvajanja vzdrževalnih del in izvajanja nadzora.

- Na talnem izpustu so vidne poškodbe betona na vtočnem delu v območju nihanja gladin vode,
- jekleni drog za odpiranje zasuna je zarjavel,
- tablasti zasun je v slabem stanju,
- leseni plohi na menihu talnega izpusta so v slabem stanju.



Slika 40: Talni izpust, Zadrževalnik Savci (foto: Hočurščak, 2014)

Figure 40: Bottom Outlet, Reservoir Savci (foto: Hočurščak, 2014)

Na sliki 40 je prikazano stanje vtočnega dela talnega izpusta. Kot je iz slike razvidno je potrebno nujno pristopiti k izvedbi sanacijskih del betonskih delov. Na izpustnem objektu ni urejen način zagotovitve ekološko sprejemljivega odtoka Q_{es} .

- Odzemni objekt za pogon mlina trenutno ni v funkciji – ni odvzema vode,
- v pravilniku se navaja količina odvzema 560 l/s. Odvzem vode za obratovanje mlina po zadnjem vodnem dovoljenju je v količini 64 l/s, vendar se ne izvaja zaradi opustitve dejavnosti,
- vidne so poškodbe betona v območju nihanja gladin
- zaščitna ograja je neustrezne izvedbe.



Slika 41: Odvzem za mlin, Zadrževalnik Savci (Hočurščak, 2014)

Figure 41: Outlet for the Mill, Reservoir Savci (Hočurščak, 2014)

Na sliki 40 je prikazano stanje odvzemnega objekta za mlin. Ob vtočnem objektu odvzema je nameščena lata za spremljanje gladine vode v zadrževalniku. Iz tega razloga je, kljub opustitvi odvzema vode za potrebe mlina, potrebno vzdrževati objekt z dostopno brvjo in zaščitno ograjo.

3) Vodni in obvodni prostor

Na območju centralnih dejavnosti SA-4/b je zgrajen objekt - Ribiški dom Savci z urejenim parkiriščem in spremljajočimi objekti, s čem se posega v obvodni prostor zadrževalniki Savci, kot je razvidno iz slike 42. Objekt in parkirišče sta postavljeni tik ob zemeljskem nasipu (priobalno zemljišče) Dostop v zgornjo etažo objekta je urejen preko brežine nasipa zadrževalnika.



Slika 42: Poseg v obvodni prostor zadrževalnika Savci (vir: Ribiška družina Ormož)

Figure 42: Interference with the Boardering Area of Reservoir Savci (source: Ribiška družina Ormož)

Na podlagi analize izvajanja nadzora nad obratovanjem zadrževalnika Savci ugotavljam, da koncesionar (VGP Drava Ptuj) izvaja nadzor po Pravilniku za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci. Slabo stanje objektov in naprav ni posledica neizvajanja nadzora ampak pomanjkanje finančnih sredstev za vzdrževanje objektov in naprav. Vzdrževalna dela se v glavnem končajo z izvedbo košenj in odstranitvijo odvečne zarasti, finančno breme nosi koncesionar, oziroma posredno lastnik RS. Zadeva bi se lahko uredila z dopolnitvami Pravilnika glede razdelitve stroškov upravljanja in vzdrževanja med obstoječimi uporabniki zadrževalnika. Glede postavitve objekta v obvodnem prostoru pa je vzroke potrebno poiskati v preteklih postopkih spremljanja OPN in doslednosti deležnikov in nosilcev urejanja prostora.

4.3.2 Spremljanje stanja objektov in naprav

Spremljanje stanja zadrževalnika Savci se izvaja skladno s Pravilnikom za obratovanje in vzdrževanju zadrževalnika Savci. Spremljanje stanja objektov in naprav zadrževalnika Savci je sestavljeno iz več aktivnosti kot sledi:

- Vizualno opazovanje izvaja koncesionar s površinskim pregledom pregrade in nasipa glede pojavljanja razpok, mokrotnih mest ali nastanka usadov in erozijskih poškodb. Vizualni pregled koncesionar opravi 1x mesečno, opažanja ob pregledu evidentira v obratovalnem dnevniku – poročilo o pregledu. Po vsakem izjemnem dogodku se s strani koncesionarja opravi vizualni pregled, opažanja pa se prav tako zavedena v obratovalnem dnevniku.
- Tehnično opazovanje na objektu zadrževalnik Savci se delno izvaja. Izvajajo se periodične geodetske meritve pomikov pregradnega nasipa, hidrografska izmera prostora zadrževalnika pa se ne izvaja.
- Obdobni podrobni pregled v smislu geomehansko-geotehničnega pregleda se na zadrževalniku Savci ne izvaja, kljub temu da pravilnik narekuje pregled vsakih 10 let oziroma po izjemnem dogodku.
- Opazovanje talnega izpusta je v pravilniku predpisano s pregledom cevi s kamero, vendar se ne izvaja.

Po spremljanju stanja objektov je ugotovljeno:

- pojavlja se mokrotno mesto nad peto nasipa ob talnem izpustu,
- od časa projektiranja objekta so se spremenile hidrološke razmere,
- stanje objektov se ugotavlja v sklopu vizualnega opazovanja.

Na podlagi vizualnega opazovanja in vpisa v dnevnik koncesionar načrtuje in izvaja redna in večja vzdrževalna dela v skladu z razpoložljivimi sredstvi. Obdobni podrobni pregled v smislu geomehansko - geotehničnega pregleda se ne izvaja, kljub temu da se pojavlja mokrotno mesto nad peto nasipa ob talnem izpustu. Iz istega razloga bi bilo nujno potrebno opraviti pregled cevi talnega izpusta s kamero in opraviti geomehanske raziskave, da se ugotovi vzrok nastanka mokrotnega mesta, saj tovrstne poškodbe lahko povzročijo dodatne poškodbe na objektu, ki pa lahko celo grozijo k porušitvi pregrade.

4.3.3 Rekonstrukcija in vzdrževanje objekta

Ugotovitve glede rekonstrukcije in vzdrževanja na objektu zadrževalnik Savci:

- vzdrževalna dela na zadrževalniku se izvajajo po Pravilniku za obratovanje in vzdrževanje zadrževalniki Savci in letnim planom vzdrževalnih del v smislu opravljanja nadzorne službe in izvajanja vzdrževalnih del
- Rekonstrukcija/sanacija zadrževalnika in objektov po pravilniku ni predvidena.

Potreba po rekonstrukciji zadrževalnika ni zakonsko predpisana. Na podlagi podatkov o opazovanju in meritvah ter iz obsega že izvedenih vzdrževalnih in sanacijskih del je možno določanje obsega vzdrževanja in rekonstrukcije objekta in naprav. Žal pa je v našem primeru zadrževalnika Savci, kakor tudi pri večini ostalih zadrževalnikov v Sloveniji, odločilen kriterij pomanjkanje finančnih sredstev. Z ureditvijo medsebojnih odnosov med uporabniki in pravično porazdelitvijo stroškov bi se bistveno vplivalo na reševanje tega problema, kar spet nakazuje na potrebo po dopolnitvi pravilnika o obratovanju in vzdrževanju z novimi vsebinami.

5 ANALIZA REZULTATOV

Analize rezultatov za zadrževalnik Savci so narejene iz vidika umestitve zadrževalnika v prostor, iz vidika določitev razpoložljivega volumna s pomočjo analize vodne bilance in analize usklajenosti s Pravilnikom pri obratovanju in vzdrževanju. V nadaljevanju bo prikazan nabor potrebnih strokovnih podlag za VG ureditev manjših zadrževalnikov ter prikazana PSPN analiza zadrževalnikov.

5.1 Analiza prostorske umestitve zadrževalnikov glede dejanske/namenske rabe prostora

Zadrževalnik Savci leži na območju Občine Sveti Tomaž in območju Občine Dornava. Iz tega razloga morajo biti izpolnjene zahteve obeh Občinskih prostorskih načrtov, zato je preverjena usklajenost zgrajenega zadrževalnika Savci z obema OPN in podani predlogi za dopolnitev le teh.

5.1.1 Skladnost z OPN Občine Sveti Tomaž

Prikaz potrebne preveritve usklajenosti z Občinskim prostorskim načrtom Občine Sveti Tomaž, zaradi uskladitve zgrajenih objektov na območju zadrževalnika Savci s planskim aktom:

- Potrebno je preveriti vpliv obstoječih objektov, zgrajenih v enoti urejanja SA-4/b, na stabilnost vodnih in priobalnih zemljišč ter posledično zmanjševanje škodljivega delovanja voda, kot to določa (7) odstavek 42. člena Odloka.
- Potrebno je preveriti morebitni poseg v vodno/priobalno zemljišče pri objektih na območju centralnih dejavnosti SA-4/b ter vpliv gradnje na stanje in vzdrževanje vodnogospodarskih objektov (poseg ob/v zemeljski nasip), kakor tudi skladnost z vodnim soglasjem, če je bilo pridobljeno za izvedene posege.
- Potrebna je preveritev eventualnih dotokov odpadnih voda v Bratislavski potok, gorvodno od vtoka v zadrževalnik Savci in opustitev le-teh, če obstajajo.
- Potrebna je preveritev legalnosti posegov v vodno in priobalno zemljišče.
- Potrebno je zagotoviti ekološko sprejemljivi pretok (Q_{es}) na iztoku (dolvodno) od zadrževalnika.
- V občinskem prostorskem načrtu za poplavna območja niso določeni razredi nevarnosti ali vrisane poplavne linije ter obseg vpliva zaježitve zadrževalnika Savci. Zato bi bilo potrebno dopolniti prostorske načrte v vsebinah, ki se nanašajo na prikaz poplavnih območij. Potrebno je definirati obvodni prostor zadrževalnika in z vsebino dopolniti prostorski akt.
- V četrtem odstavku 40. člena manjka zraven poslabšanja obstoječe poplavne varnost, omejitev poslabšanja kakovosti voda.

5.1.2 Skladnost z OPN Občine Dornava

Prikaz potrebne preveritve usklajenosti z Občinskim prostorskim načrtom Občine Dornava, zaradi uskladitve zgrajenih objektov na območju zadrževalnika Savci s planskim aktom:

- Potrebna je preveritev legalnosti posegov v vodno in priobalno zemljišče – 5 m pas pri vodotokih 2. reda
- Območje OP3 – del zadrževalnika Savci predstavlja območje drstišča za ribe, tako da se na tem delu ne izvajajo odvzemi plavin skladno z (2) odstavkom 99. člena, oziroma so na tem delu zadrževalnika omejitve glede vzdrževalnih del.
- Na poplavnemu območju niso predvidene dejavnosti, ki bi imele škodljiv vpliv na vode, vodna in priobalna zemljišča ter bi povečale poplavno ogroženost območja; razen posegov, ki so namenjeni varstvu pred škodljivim delovanjem voda.
- V občinskem prostorskem načrtu za poplavna območja niso določeni razredi nevarnosti ali vrisane poplavne linije in obseg vpliva zaježitve zadrževalnika Savci. Zato bi bilo potrebno dopolniti prostorske načrte v vsebinah, ki se nanašajo na prikaz poplavnih območij.
- Potrebno je zagotoviti ekološko sprejemljivi pretok (Q_{es}) na iztoku (dolvodno) od zadrževalnika.
- Potrebno je definirati obvodni prostor zadrževalnika Savci in z vsebino dopolniti prostorski akt v tekstualnem in grafičnem delu, upoštevajoč.

5.1.3 Predlogi za dopolnitev OPN

Na podlagi opravljenih analiz usklajenosti zgrajenega zadrževalnika Savci z določili iz Odloka o Občinskem prostorskem načrtu Občine Sveti Tomaž in Odloka o Občinskem prostorskem načrtu Občine Dornava podajam predloge za spremembe in dopolnitev OPN.

Predlog za dopolnitev vsebin OPN:

- Popravek narobe poimenovanega zadrževalnika z imenom »Savski ribnik« ali »Vodna akumulacija Savski ribnik« v Zadrževalnik Savci, saj gre za objekt zgrajen s primarno funkcijo zadrževanja visokih voda Bratislavskega potoka, ki jo še vedno opravlja.
- Grafični delu OPN se dopolni s kartami poplavne nevarnosti in razredov poplavne nevarnosti in se v grafičnih prilogah določiti obseg vpliva zaježitve zadrževalnika Savci.
- Definira se in določi obvodni prostor zadrževalnika Savci v tekstualnem in grafičnem delu.
- Zagotoviti se ekološko sprejemljivi pretok (Q_{es}) na iztoku iz zadrževalnika skladno z Uredbo o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka (Uradni list RS, št. 97/09).

- Natančno se določijo prepovedi in omejitve glede izvajanja dejavnosti v ožjem poplavnem območju zadrževalnika.
- Odstavek, ki govori o poslabšanju obstoječe poplavne varnosti se dopolni z omejitvijo poslabšanja kakovosti voda.

5.2 Analiza zahtev in primarnih/podrejenih rab vodnega zadrževalnika glede razpoložljivega volumna z določitvijo skrbnika in končnega uporabnika

Rezultati vodne bilance zadrževalnika Savci, za posamezni mesec ter povprečni mesečni dotok in odvzem v obdobju 1977-1978, 1980-1982, izkazujejo negativno vrednost v obdobju od aprila do oktobra. Negativne vrednosti predstavljajo vodni primanjkljaj, ko skupni odvzem iz zadrževalnika (odtok, izhlapevanje, poraba za mlin, izgube) presega vodne količine, ki dotekajo v zadrževalnik. Nadalje je iz analize razvidno, da je povprečni letni odvzem iz zadrževalnika Savci konstanten, povprečni letni dotok v obdobju 1977-1978, 1980-1982 pa upada. Prav tako na letni ravni, v opazovanem obdobju, ni v nobenem letu dotok vode v zadrževalnik presegal vrednosti odtoka.

Na podlagi analize ugotavljam, da tako zasnovan zadrževalnik Savci nima razpoložljivih količin akumulirane vode. Povečani dotoki v zadrževalnik v času trajanja visokih vod, kar v tej nalogi ni obravnavano, se zadržijo le kratek čas in se kot presežki odvajajo preko preлива v odvodni kanal, kar je skladno z zasnovo zadrževalnika. Z vgradnjo opreme na prelivu in uravnavanjem odtoka bi bilo možno presežke visokih vod akumulirati za dlje časa in nadomestiti primanjkljaj v poletnih mesecih. Pogoji za tovrstno uravnavanje je izpraznitev zadrževalnika ob napovedanem deževju in nastopu visokih voda.

Da bi se sploh lahko naredila kakovostna analiza večnamenske rabe zadrževalnika za obstoječe oziroma nove uporabnike, bi bilo potrebno izvesti naslednje aktivnosti:

- Hidrološki izračun za določitev razpoložljivih količin vod v zadrževalniku glede podatkov, ki jih pridobimo z meritvami v časovnem obdobju več let.
- Analizo zahtev primarnih/podrejenih rab vodnega zadrževalnika glede razpoložljivega volumna z določitvijo skrbnika in končnega uporabnika.
- Ureditev medsebojnih odnosov med obstoječimi uporabniki in ustvarjanje možnosti za potencialne rabe ter določitvijo skrbnika nad upravljanjem po načelu, da aktivnosti izvajajo tisti, ki jih najuspešneje lahko opravi.
- Spremljanje stanja objektov – po obstoječem kriteriju se programi več ali manj dosledno izvajajo v sklopu rednih vzdrževalnih del, vendar je potrebno obstoječe pravilnike dopolniti, posebej glede obratovanja in vzdrževanja objektov in naprav ter financiranja glede na razmere med uporabniki.

5.3 Analiza stanja zadrževalnika za izboljšanje nadzora obratovanja in vzdrževanja vodnega zadrževalnika

Analiza stanja zadrževalnika za izboljšanje nadzora je opravljena ločeno za nadzor nad izrabo prostornine zadrževalnika in obratovanje, za nadzor nad objekti in napravami zadrževalnika, nadzor nad stanjem in izrabo vodnega in obvodnega prostora ter nadzorovanjem izvajanja vzdrževalnih del in rekonstrukcije.

5.3.1 Prostornina zadrževalnika in obratovanje

S stalno ojezeritvijo na koti 219,00 m zadrževalnik dejansko ohranja svojo namembnost - retencijo konice visokovodnega vala Bratislavskega potoka, s čimer vpliva na razporeditev odtočnih razmer v Sejanci in zmanjšuje poplave na dolvodnem območju. Spreminjanje položaja elementov na iztočnih objektih, in s tem višanje kote stalne ojezeritve vpliva na zmanjševanje retencijskega prostora visokovodnega vala in poslabšuje osnovno funkcijo zadrževalnika, kar pa ni dopustno. Potrebno je dosledno opravljanje nadzora skladno s pravilnikom in takojšnje ukrepanje v primeru kršitve določil le-tega. V času nastopa visokih voda mora koncesionar zagotoviti stalni nadzor nad stanjem zadrževalnika in objektov z napravami, v primeru nabiranja nanesenega vejevja in drevja odstranitei le ti iz območja iztočnih objektov. Iz izračuna povprečnih razpoložljivih vodnih količin je razvidno, da se vodni primanjkljaj lahko pojavi v obdobju od aprila do oktobra in je v tem času že težava zagotoviti ekološko sprejemljiv pretok na dolvodnem odseku. V primeru, da se ponovno odvzema voda za pogon mlina bi bilo potrebno pravilnik dopolniti z natančno določenimi medsebojnimi odnosi med deležniki s čimer bi se izognili v preteklosti nastalih sporov med njimi. Potrebna je preveritev stanja zamuljenosti zadrževalnika in po dogovoru z ribiško družino pristopiti k njegovi odstranitvi izven časa drstenja. S tem bi se povečal volumen »čiste vode« pri stalni ojezeritvi in izboljšali pogoji za vodne živali v poletnem obdobju. Potrebno je spremljati ali se v projektu ohranja zasnovana namembnost zadrževalnika zaradi navzkrižja interesov.

5.3.2 Objekti in naprave

Analiza stanja objektov in naprav zadrževalnika Savci je narejena na podlagi prej podanih teoretičnih zahtev za izvajanje nadzora in ugotovitvah dejanskega stanja na objektih in napravah zadrževalnika.

Pri analizi pregradnega nasipa je ugotovljeno, da je nastanek mokrotnega mesta na zemeljski pregradi v območju talnega iztoka in s tem povezano zamočvirjenje travnika dolvodno od zadrževalnika nedvoumno povezano s tesnostjo pregrade, kar pa nakazuje na poškodbe tesnilnega jedra ali cevovoda talnega iztoka. Vzrok zamočvirjenosti travnika pa je tudi možen zaradi neustreznost delovanja

odvodnega sistema površinskih voda in drenažnega sistema. Nužen ukrep za odpravo te pomanjkljivosti je izdelava geološko geomehanske raziskave z namenom ugotovitve dejanskega stanja pregrade vključno s preveritvijo tesnosti. Poškodbe na obstoječem zavarovanju brežine iz zloženega lomljenca na vodni strani nakazujejo na dotrajanost zgradbe zaradi starosti objekta. Gre za poškodbe v manjšem obsegu, ki bi se lahko rešile s prelaganjem kamnov in obnovitvijo kamnite zložbe.

Analiza stanja prelivnega objekta, talnega izpusta in odvzema za potrebe mlina kaže na podobne poškodbe objektov in naprav kot so npr. poškodovani betoni v območju nihanja gladine, zarjavelost kovinskih delov, poškodbe zaradi drevesne zarasti in dr. Te poškodbe na objektih in napravah so posledica neizvajanja vzdrževalnih del in rekonstrukcije in niso posledica neizvajanja nadzora. Kljub večkratnim opozorilom koncesionarja na potrebo izvajanja večjih vzdrževalnih dela na objektih in napravah zadrževalnika, Ministrstvo za okolje in prostor, Direkcija Republike Slovenije za vode ne zagotavlja potrebna finančna sredstva. Kot ukrep predlagam dopolnitev Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci z vsebino finančne razdelitve stroškov obratovanja in vzdrževanjem med uporabniki.

5.3.3 Vodni in obvodni prostor

Ribiški dom in njegovi pomožni objekti so zgrajeni na obvodnem območje zadrževalnika Savci. Glede na to, da je zgrajen objekt last enega od uporabnikov zadrževalnika, je potrebno v pravilniku, kljub predpisanim prepovedim v planskih aktih, podrobno določiti prepovedi in omejitve v območju vodnega in obvodnega prostora. Pri analizi pravilnika iz leta 2004 in pravilnika iz leta 2012, ugotavljam, da so v starem pravilniku bile natančnejše zapovedi in prepovedi glede dejavnosti na vodnem in obvodnem prostoru. Podajam predlog dopolnitve obstoječa Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci s popravki glede prepovedi in zapovedi iz starega pravilnika:

- Na pregradi, nasipu, v korenu zadrževalnika, odvodnih jarkih in v njihovi neposredni bližini ni dovoljena vožnja z vozili, štirikolesniki in motornimi sanmi, ni dovoljeno kampirati, odlagati kakršnegakoli materiala in odpadkov, kuriti ognja ali pridobivati zemeljskih materialov.
- V vodnem in obvodnem prostoru se ne sme izvajati nobeno obdelovanje (oranje ali rahljanje) zemljišč, kopanja jam, gojiti in saditi drevje in grmičevje, razen po odobrenem programu s strani lastnika ali upravljalca zadrževalnika – koncesionarja (VGP Drava Ptuj d.d.).
- Za gradnjo kakršnihkoli objektov v ožjem območju zadrževalnika, na vodnem in obvodnem območju je potrebno pridobiti od Ministrstva za okolje in prostor, Direkcije RS za vode posebej vodno soglasje za posamezni poseg ter soglasje uporabnikov in upravljalca zadrževalnika. Brez pridobitve teh soglasij je gradnja prepovedana.

- V zadrževalnik ni dovoljeno izpuščanje nevarnih in vodi škodljivih snovi, pranje vozil in njihovih priključkov, pretakanje škodljivih snovi ali nevarnih tekočin.
- Vožnja z motornimi plovili je v zadrževalnem bazenu prepovedana, razen izjem po 66. členu Zakona o vodah in sicer: za potrebe izvajanja javnih služb po tem zakonu, varstva voda, izvrševanja vodnih pravic, reševanja ljudi, živali in premoženja, izvajanja nalog policije ter zaradi obrambe države, pri tem pa hitrost ne sme presegati 5 km/h.
- V zadrževalnem bazenu je prepovedano v lovske namene izdelovati umetna gnezdišča brez predhodnega soglasja upravljavca objekta.
- Vsako znižanje ali zvišanje vodne gladine v zadrževalniku, ki ni v skladu z izvajanjem službe obrambe pred poplavami, je prepovedano. Znižanje vodne gladine v zadrževalniku zaradi izvajanja vzdrževanih del ali odlova rib in dezinfekcije bazena je dovoljeno ob predhodno pridobljenem soglasju s strani Ministrstva za okolje in prostor, Direkcije RS za vode.
- V slučaju izpraznitve zadrževalnika je obvezno obvestiti vse soudeležence pri rabi zadrževalnika in nizvodno stanujoče prebivalce.
- Za zgoraj navedene prepovedi je potrebno namestiti opozorilne table na vidnem mestu ob dostopni poti k zadrževalniku.

5.3.4 Obvezno spremljanje stanja

Glede na velikost pregrade se ne bo izvajalo geotehnično spremljanje stanja, vendar je zaradi mokrotnega mesta na pregradi potrebno opraviti obdobjni geomehansko-geotehnični pregled, za ugotovitev stanja pregrade in zadrževalnika.

Tehnično opazovanje objekta se do uveljavitve pravilnika o obratovanju in vzdrževanju z letom 2011 ni izvajalo. Glede na velikost zadrževalnika v Pravilniku predpisano tehnično opazovanje ustreza, vendar podajam kot ukrep predlog za izvedbo določenih aktivnosti in dopolnitev pravilnika:

- kontinuirano merjenje pretokov na vtoku/iztoku iz zadrževalnika,
- preveritev hidroloških podatkov in po potrebi obnovitev hidrološkega izračuna,
- opazovanje ohranjanja funkcije zadrževalnika,
- zaradi pojave mokrotnega mesta na pregradnem nasipu je potrebno nujno opraviti pregled cevi talnega izpusta s kamero in izvesti geomehanske raziskave, da se ugotovi vzrok nastanka mokrotnega mesta.
- V pravilnik se vnesejo podatki o uporabnikih zadrževalnika z navedbo razmer med njimi glede objektov zadrževalnika v splošni rabi in s tem povezano delitvijo stroškov.

5.3.5 Rekonstrukcija in vzdrževanje

Potreba po rekonstrukciji izhaja iz podatkov o opazovanju in spremljanja stanja, zato je potrebno v dnevnik vnašati vse spremembe, opazovanja in meritve, izvedena vzdrževalna in sanacijska dela, kot podlago za nadaljnje odločanje glede večjih rekonstrukcij/novogradenj.

Na podlagi analize ugotavljam da je za učinkovito izvajanje rekonstrukcije in vzdrževanja potrebno opraviti naslednje dejavnosti:

- Z rednim izvajanjem nadzora je možno spremljanje stanja in učinkovito načrtovanje vzdrževalnih in sanacijskih del.
- Z rednim izvajanjem nadzora in spremljanjem stanja je možno kvalitetno načrtovanje sanacijskih del na pregradi (sanacija tesnilnega sloja, sanacija drenažnega sistema ...)
- Z rednim izvajanjem nadzora, spremljanjem stanja in s tehničnim opazovanjem je možno kvalitetno načrtovanje sanacijskih del na betonskih objektih (sanacija prelivnega objekta s podslapjem in drčo, temeljnega izpusta, varnostnega preliva ...)
- Z rednim izvajanjem nadzora in vizualnim opazovanjem je možno natančno planiranje vzdrževalnih del na brežinah zadrževalniki in nasipov, vzdrževanje volumna zadrževalnika z odstranjevanjem plavja in naplavin, vzdrževalna dela na dostopnih poteh in objektih.

5.4 Prikaz nabora potrebnih podlag za VG ureditev manjših zadrževalnikov

Zadrževalnik mora imeti urejeno kompletno dokumentacijo in ustrezne strokovne podlage, na podlagi katerih je možno vzpostaviti kakovosten nadzor nad obratovanjem in vzdrževanjem zadrževalnikov, stanje pa ni urejeno. Manjkajoče vsebine se nanašajo na pravno dokumentacijo (lastništvo/služnost/stavbna pravica), upravne postopke in pridobitve potrebnih dovoljenj, koncesij in soglasij ter identifikacijo obstoječih in potencialnih deležnikov ter obstoječih rab in potencialnih interesov.

Po opravljenih analizah ugotavljam , da so za VG ureditev manjših zadrževalnikov potrebne naslednje strokovne podlage:

- Hidrološki spremljanje stanja in vzpostavitev kontinuiranega merjenja pretokov, na vtoku in iztoku iz zadrževalnika, ter meritve nivoja gladine v zadrževalniku. Kasneje pa bi v času obratovanja imeli možnost boljšega nadzorovanja vodnih količin na dotoku/iztoku iz zadrževalnika in s tem povezano zagotovili pravično porabo.
- Izdelava kart poplavne nevarnosti in razredov poplavne nevarnosti za območje vpliva zaježitve zadrževalnika Savci, skladno z Uredbo o pogojih in omejitvah za izvajanje

dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Uradni list RS, št. 89/08).

- Določitev ekološko sprejemljivega pretoka (Q_{es}) na iztoku iz zadrževalnika skladno z Uredbo o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka (Uradni list RS, št. 97/09).
- Hidrološki izračun za določitev razpoložljivih količin vod v zadrževalniku glede podatkov, ki jih pridobimo z meritvami.
- Geološko geomehanske raziskave s poudarkom na ugotovitvi dejanskega stanja pregrade glede tesnosti (ustreznost tesnilnega jedra), stabilnosti in trdnosti.
- Spremljanje stanja objektov in naprav zadrževalnika skozi vodenje evidence o posebnih ugotovitvah v dnevniku, ki bo v pomoč pri analizi rezultatov tehničnega opazovanja in vodilo za določitev prioritete pri vzdrževanju in rekonstrukcijo objektov zadrževalnika.

5.5 PSPN analiza zadrževalnikov za različne presoje

S PSPN analizo želim prikazati celostno analizo stanja/ureditve zadrževalnika iz vidika umestitve v prostor, upravljanja in gospodarjenja z zadrževalnikom ter vidika vzdrževanja/nevzdrževanja objekta. Namen je prikazati pomembnost učinkovitega upravljanja in gospodarjenja z zadrževalnikom, ki temelji na kvalitetnih in ustreznih podlagah.

Preglednica 23: PSPN analiza zadrževalnikov

Table 23: SWOT Analysis of Reservoirs

PREDNOSTI	SLABOSTI (POMANJKLJIVOSTI)
Zadrževalnik zagotavlja višjo stopnjo poplavne varnosti. V planskih aktih je določena namenska raba prostora za območje zadrževalnika. V planskih aktih so podane prepovedi glede dejavnosti in posegov na vodnem in priobalnem zemljišču ter poplavnem območju. Pridobljena je koncesija za zajem vode za komercialne ribnike. Sklenjena je koncesijska pogodba o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe na	V planskih aktih niso določena poplavna območja, vodni in obvodni prostor. Niso evidentirani dotoki odpadnih vod v Bratisalvski potok gorvodno od zadrževalnika. Niso definirane razpoložljive vodne količine v zadrževalniku. Niso definirane razmere med obstoječimi in potencialnimi uporabniki – pravična in racionalna izraba vode. Ni zagotovljen ustrezen Q_{es} in uravnavanje odtoka - ohranjanje rečnih ekosistemov.

Se nadaljuje

Nadaljevanje Preglednice 23

<p>področju urejanja voda na območju porečja reke Drave in posledično na zadrževalniku Savci.</p>	<p>Ni definirana večja varnost za primarno rabo in pravična izraba vode.</p> <p>Nezadostno vzdrževanje objektov, naprav in opreme.</p> <p>Ni urejena pravična delitev stroškov obratovanja in vzdrževanja med uporabniki.</p> <p>Niso podane dodatne omejitve in prepovedi v območju vodnega zemljišča in obvodnem prostoru.</p> <p>Nerešene zemljiško pravne zadeve iz preteklosti glede neodkupljenih zemljišč na območju zadrževalnika</p> <p>Ni izdelana PID dokumentacija in ni pridobljeno uporabno dovoljenje.</p> <p>Ne izvajajo se meritve dotoka/iztoka iz zadrževalnika – Hidrološko spremljanje stanja.</p> <p>Ni ustrezne evidence o spremljanju stanja objektov in naprav</p>
<p>PRILOŽNOSTI</p>	<p>NEVARNOSTI</p>
<p>Trajnostni razvoj</p> <p>Možnost izrabe za turistično rekreativne namene</p> <p>Razvoj gostinstva – nove zaposlitve</p> <p>Možna uvedba namakanja</p> <p>Izboljšanje kmetovanja</p> <p>Rekreacija na vodnem/obvodnem svetu</p>	<p>Porušenje pregrade</p> <p>Potresna dejavnost</p> <p>Migracije ljudi zaradi gradnje jezov</p> <p>Zbiranje večjega števila ljudi – nevarnost terorističnih napadov</p> <p>Onesnaževanje okolja ob dogodkih in zbiranju ljudi na območju zadrževalnika</p>

Iz PSPN analize je razvidno naslednje:

- Na podlagi novo pridobljenih podatkov hidrološko hidravličnih analiz je treba določiti poplavna območja za omejitev dejavnosti in posegov v vplivnem območju zadrževalnika. Na podlagi hidrološko hidravličnih izračunov je potrebno dopolniti Planske izvedbene akte s podatki o visokih vodah Q_{100} , Q_{500} , Q_{1000} na območju zadrževalnika in določiti mejo obvodnega prostora ter uskladiti obstoječe omejitve z novimi, določenimi na podlagi opravljenih aktivnosti.
- Narediti je treba izračun vodne bilance za določitev razpoložljivih vodnih količin v zadrževalniku, s podatki, ki jih pridobimo z meritvami v časovnem obdobju najmanj enega leta, ob upoštevanju ekološko sprejemljivega pretoka (Q_{es}) iztoka iz zadrževalnika, skladno z veljavno zakonodajo.

- Analizirati je treba zahteve in primarne/podrejene rabe vodnega zadrževalnika glede na razpoložljivi volumen, tako da se določi skrbnik in končni uporabniki ter se uredijo medsebojni odnosi med obstoječimi uporabniki in se analizirajo možni viški voda, da bi se ustvarila možnost za potencialne rabe.
- Z vsebinami primarne in sekundarne rabe, opisom medsebojnih pravic in obveznosti ter pravično razdelitvijo stroškov obratovanja in vzdrževanja zadrževalnika je treba dopolniti Pravilnik z dodatno pogodbo med uporabniki zadrževalnika.

5.6 Sinteza in ugotovitve o hipotezah naloge

Pri analizi prostorske umestitve zadrževalnikov so zbrani podatki o namenskih rabah zemljišč na območju zadrževalnika Savci, o dejanski rabi prostora v območju zadrževalnika in o omejitvah glede posega v prostor po Uredbi o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Dravsko-Ptujskega polja, z omejitvami, ki izhajajo iz pridobljenih vodnih pravic. Uporabljena je komparativna metoda, s katero sem analiziral usklajenost zgrajenega zadrževalnika z obstoječima planskima aktoma za občini Dornava in Sveti Tomaž (Preglednica 15 in Preglednica 16). V poglavju 3.3.3 je prikazana raba prostora iz vidika vodnogospodarske ureditve zadrževalnika vključno s sistemom odvodnje in prikazom vpliva zadrževalnika na dejansko rabo ter predlogom vrisa poplavnih linij in obvodnega prostora.

Pri določitvi razpoložljivega volumna zadrževalnika, kot podlage za učinkovito razpolaganje s koristno prostornino v zadrževalniku glede na dejansko in potencialno rabo, sem s pomočjo kombinacije dveh sklopov podatkov – glede na razpoložljivost – izdelal izračun vodne bilance zadrževalnika Savci. Iz merjenih podatkov sem izračunal vodne količine o pretokih in rabo vode za pogon mlina; za ostale člene vodne bilance pa sem uporabil podatke iz arhiva ARSO-a.

Z metodami sinteze in analize, metodo grafičnega prikazovanja sem prikazal povprečne vodne količine, ki so na voljo za rabo po posameznih mesecih, prikazano na sliki 35. Rezultat izračuna izkazuje vodni primanjkljaj v obdobju april-oktober, kar potrjuje tezo o vodnih primanjkljajih v poletnih mesecih, podano s strani uporabnikov zadrževalnika. Nadalje ugotavljam, da zasnova zadrževalnika Savci nima razpoložljivih vodnih količin, saj se povečani dotoki v zadrževalnik, v času trajanja visokih vod – kar v tej nalogi ni obravnavano – zadržijo le kratek čas in se samodejno kot presežki odvajajo preko preliva v odvodni kanal. Čez nekaj mesecev pa je povsem mogoče, da niti ni možno zagotoviti Q_{es} na odseku dolvodno od zadrževalnika. Tako zasnovan zadrževalnik ima premajhno prostornino za letno izravnavo: Ob nastopu visokih voda se vodni presežki zadržijo do kote stalne ojezeritve, oz. kote preliva.

Na podlagi teh rezultatov sklepam, da je podobna situacija tudi na ostalih zadrževalnikih na vodnem območju Drave. Ni možno govoriti o razpoložljivih volumnih v zadrževalnikov, saj se ne izvaja ustrezen nadzor nad obratovanjem in vzdrževanjem in niso urejene razmere med imetniki sekundarnih pravic rabe in niso opravljene analize razpoložljivih vodnih količin, kar potrjuje hipotezo o vzrokih neučinkovite rabe/izrabe obstoječih zadrževalnikov.

Osnovni namen zadrževalnika Savci je zadrževanje visokih voda Bratislavskega potoka in pritoka P-2 z namenom zagotovitve ustrezne poplavne varnosti na območju Sejanske doline dolvodno od zadrževalnika Savci. Zadrževalnik poleg osnovnega namena služi še rekreacijskemu ekstenzivnemu ribištvu. Iz preglednice 8 je razviden pravni status zadrževalnikov na vodnem območju Drave. Večina zadrževalnikov nima urejene kompletne dokumentacije in ustrezne strokovne podlage, na podlagi katerih bi bilo možno vzpostaviti kakovosten nadzor nad obratovanjem in vzdrževanjem zadrževalnikov.

Ugotavljam, da je za učinkovit nadzor nad obratovanjem in vzdrževanjem treba imeti, oziroma pridobiti:

- Soglasja vseh prizadetih deležnikov v prostoru,
- Vodno dovoljenje oz. koncesija za rabo vode,
- Dokazilo o pravici do gradnje (lastništvo/slужnost/stavbna pravica),
- PVO (če je zakonsko potrebno),
- Odločbo o uvedbi namakanja (če je potrebno),
- Soglasja za priključke na javno infrastrukturo,
- Gradbeno dovoljenje, če gre za zahteven/neahteven objekt,
- Uporabno dovoljenje,
- Urejena lastniška struktura
- Identifikacija obstoječih in potencialnih deležnikov z izdelavo prioritete liste

Pri zadrževalniku Savci, ki je zgrajen s primarnim namenom zadrževanja konice visokovodnega vala in ribištvom kot sekundarno rabo, ne prihaja do nasprotnih interesov. Potencialni konflikt interesov bi lahko nastopil med uporabnikom vode za potrebe ribištva in uporabnikom za potrebe pogona mlina. Zaradi opustitve dejavnosti ni odvzema voda za pogon mlina in ostajajo le dve rabi (retencija VV in ribištvo), ki si nista v nasprotju. Glede na zgoraj navedeno lahko le delno potrdim hipotezo o cilju in namenu ureditve vodnih zadrževalnikov. Hipotezo o ugotavljanju skladnosti, nevtralnosti in nasprotij ciljev ter potrebo po izdelavi prioritete liste glede primarne in podrejene rabe ni bilo možno potrditi, saj gre za dve neodvisni rabi. Sedaj, ker ni več dveh odvzemov ne prihaja do konfliktov interesa, nove porabe vode pa niso možne.

Pri analizi spremljanja stanja zadrževalnika Savci in načina obratovanja, ki ga izvaja koncesionar, Drava vodnogospodarsko podjetje Ptuj d.d., po Koncesijski pogodbi o opravljanju obvezne državne gospodarske javne službe na področju urejanja voda na območju porečja reke Drave in na podlagi Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci, sem s komparativno metodo, metodo analize in metodo deskripcije, stanje zadrževalnika glede obratovanja in vzdrževanja analiziral ločeno po elementih zadrževalnika (pregrada, preliv, temeljni izpust z opremo ...), kar je razvidno iz poglavja 4.3. in 5.3. Na ta način sem dobil ločen prikaz manjkajoče vsebine v pravilniku.

Za ureditev učinkovitega nadzora nad obratovanjem in vzdrževanjem manjših zadrževalnikov je potrebno zagotoviti strokovne podlage kot sledi:

- Hidrološki spremljanje stanja z vzpostavitev kontinuiranega merjenja pretokov na vtoku in iztoku iz zadrževalnika in merjenjem nivoja gladine v zadrževalniku,
- Izdelava kart poplavne nevarnosti in razredov poplavne nevarnosti za območje vpliva zajezitve zadrževalnika Savci
- Geotehnično poročilo za ugotovitev stanja pregrade in zadrževalnika,
- Spremljanje stanja objektov,
- Hidrološke hidravlične analize s podatki o visokih vodah Q_{100} , Q_{500} , Q_{1000} in mejo obvodnega prostora,
- Hidrološki izračun na podlagi novo izmerjenih pretokov, za določitev ekološko sprejemljivega pretoka (Q_{es}) na iztoku iz zadrževalnika,
- Analiza zahtev in primarnih/podrejenih rab vodnega zadrževalnika glede razpoložljivega volumna,
- Izdelava/dopolnitev Pravilnika za obratovanje in vzdrževanje.

Projektna dokumentacija za ureditev zadrževalnika Savci je bila izdelana v letu 1973. V projektni dokumentaciji je projektant primarno obravnaval vzdrževanje konice visokega vala Bratislavskega potoka in pritoka P2. Prelivni objekt je dimenzioniran tako, da visoke vode do Q_{10} zadržuje v zadrževalniku, višji pretoki pa se evakuirajo preko širšega dela prelivnega objekta. Za zagotovitev ustreznega delovanja zadrževalnika in prelivnega objekta ob nastopu visokih voda morajo biti tudi izpolnjene zahteve iz pravilnika za obratovanje in vzdrževanje v naslednjih vsebinah, ki se nanašajo na zagotovitev stalne kontrole stanja zadrževalnika in spremljajočih objektov ter obenem zagotovitev odstranjevanja eventualno nanesenega vejevja, drevja in ostalih predmetov iz območja iztočnih objektov, zaradi normalnega delovanja objektov. Ta povezava izkazuje potrebo po vnosu vsebine iz projektne dokumentacije, ki se nanaša na funkcionalno obratovanje zadrževalnika v Pravilnik za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnika Savci, kar potrjuje hipotezo o povezanosti vsebin iz dimenzioniranja zadrževalnika in pravil obratovanja oz. obveznosti vzdrževanja.

6 ZAKLJUČKI IN PREDLOGI ZA NADALJNJE DELO

V slovenskem prostoru mali vodni zadrževalniki, v sistemu odvodnje visokih voda predstavljajo bistven faktor. Zaradi gosto razvejane hidrografske mreže je zgrajeno veliko število zadrževalnikov, v glavnem na manjših hudourniških vodotokih, ki v poletnem času celo presušijo ali imajo minimalne pretoke, v času večjih padavin in topljenja snega, pa imajo velike pretoke, ki jih je potrebno zadrževati. Večina zgrajenih zadrževalnikov ima primarno funkcijo zadrževanja konice visokega vala, kot sekundarne in terciarne rabe so prisotne ribogojstvo, pridobivanje električne energije, namakanje in v redkejših primerih oskrba s pitno vodo. Večnamenska raba v našem prostoru pogosto ni prisotna zaradi nezainteresiranosti in možnih konfliktov interesov uporabnikov; predvsem v času pomanjkanja vodnih količin. Prav tako je nekaj zadrževalnikov, ki niso nikoli bili zgrajeni do konca, bodisi zaradi pomanjkanja sredstev bodisi nezainteresiranosti potencialnih uporabnikov. Na območju reke Drave je večina zadrževalnikov zgrajena s primarnim namenom zadrževanja konice visokovodnega vala in ribištvo kot sekundarno rabo. Zato je razumljivo, da sta ti dve rabi, glede uporabe koristne prostornine zadrževalnika neodvisni in ne prihaja do konfliktov interesov. V primeru, ko gre za izrabo vode iz skupne zaloge, pa v času pomanjkanja vodnih količin hitro prihaja do konfliktov interesov. Pri majhnih zadrževalnikih je sorazmerno majhen razpoložljiv volumen in se ga v kratkem času izčrpa. Rešitev teh problemov leži v dobro pripravljenem in organiziranem obratovanju. Osnova za primerno upravljanje oziroma obratovanje zadrževalnika je Pravilnik za obratovanje in vzdrževanje, izdelan na osnovi ustreznih strokovnih podlag, ki pogosto niso na razpolago.

Pri urejanju zgoraj opisanih razmer je za rešitev problematike potrebno urediti tudi vodnogospodarske podlage za izvajanje ustreznega ravnanja oziroma nadzora pri obratovanju ter za določanje vsebine in dinamike rednega vzdrževanja vodnih zadrževalnikov. Takšne podlage so pomembna priloga k vsaki pogodbi o upravljanju z objektom ali napravo.

Namen naloge je prikaz minimalnega nabora vsebin in strokovnih vodnogospodarskih podlag, ki bi omogočile učinkovito obratovanje in vzdrževanje vodnih zadrževalnikov. V sklopu naloge so narejene analize zastavljene problematike iz treh vidikov: umestitev zadrževalnika v prostor, določitev razpoložljivega volumna s pomočjo analize čim več vplivnih podatkov in analize usklajenosti s Pravilnikom pri obratovanju in vzdrževanju.

Prvi del rezultatov obsega prikaz usklajenosti zadrževalnika s Prostorskim izvedbenim aktom. Analizirana je prostorska umestitev zadrževalnika glede na dejansko in namensko rabo prostora in prikazana skladnost/neskladnost po posameznih zahtevah iz Odloka. Podana so priporočila in vsebine, ki bi jih bilo potrebno vnesti v vsebino Odloka o Občinskem prostorskem načrtu.

Drugi del rezultatov obsega analizo razpoložljivega volumna glede primarnih/podrejenih rab zadrževalnika. Analizirana je vodna bilanca zadrževalnika Savci z namenom ugotovitve razpoložljivih vodnih količin in možnosti rabe/izrabe le teh. Na podlagi izvedenih analiz sem ugotovil, da tako kot je zasnovan zadrževalnik Savci, nima razpoložljivih vodnih količin akumulirane vode. Presežki vodnih količin v času nastopa visokih voda se zadržijo le kratek čas v zadrževalniku, zaradi koncepta ureditve zadrževalnika, primanjkljaja vodnih količin v poletnih mesecih pa ni možno nadomestiti.

Tretji del rezultatov obsega analizo usklajenosti obratovanja in vzdrževanja objektov in naprav z obstoječim Pravilnikom za obratovanje in vzdrževanje zadrževalniki Savci. V sklopu analize so prikazane dejavnosti, ki se izvajajo pri obratovanju in vzdrževanju objekta in je podana analiza stanja objektov in naprav. V analizi prednosti – slabosti – priložnosti – nevarnosti (PSNP) so prikazani rezultati analize prednosti in slabosti pod vplivom notranjih dejavnikov in rezultati analize priložnosti in nevarnosti, ki so pod vplivom zunanjih dejavnikov in na katere nimamo vpliva. Rezultati analize prednosti/slabosti predstavljajo osnovo za določanje manjkajočih vsebin in strokovnih vodnogospodarskih podlag, na katerih je možno postaviti razmejitve med uporabniki, določiti skrbnika in upravljalca po načelu, da aktivnosti izvaja tisti, ki jih najuspešneje lahko opravi. Cilj je na podlagi ustrezno pripravljenega Pravilnika izboljšati izvajanje strokovnega nadzora nad obratovanjem in vzdrževanjem zadrževalnikov.

Smotno bi bilo postaviti merilna mesta na vseh dotokih/iztokih manjših zadrževalnikov in na podlagi dejansko izmerjenih podatkov narediti analizo razpoložljivih vodnih količin za ostale zadrževalnike na vodnem območju Drave. Na osnovi novih hidroloških izračunov bo podana jasna slika dejanskega stanja in možnost za odločitev primerne načina izrabe teh količin (večnamenska raba). Izvajanje geotehničnega spremljanja stanja pregrade se za male zadrževalnike ne izvaja. Glede na dejstvo, da so skoraj vsi zadrževalniki na vodnem območju Drave starejši od 30 let bi bilo potrebno opraviti geološke in geomehanske raziskave z namenom ugotovitve stanja pregrade vključno s preveritvijo tesnosti pregrade, ter stabilnostne in statične analize. Ob teh podatkih in zgoraj pridobljenih minimalnih vodnogospodarskih podlagah bo možno dopolniti obstoječe Pravilnike za obratovanje in vzdrževanje zadrževalnikov ter zagotoviti učinkovito obratovanje in vzdrževanje ter izvajanje nadzora nad njimi.

VIRI IN LITERATURA

Monografije:

Allen, R.G., Pereira, R.S., Raes, D., Smith M. 1998. Crop evapotranspiration-guidelines for computing crop water requirements, FAO: 300 str.
<http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm> (Pridobljeno: 17.5.2016.)

Bonacci, O. 2003. Ekohidrologija vodnih resursa i otvorenih vodotoka. Zagreb, Građevinsko-arhitektonski fakultet Sveučilišta Zagreb, Institut građevinarstva Hrvatske: 487 str.

Hajdin, G. Osnove hidrotehnike. Beograd. Građevinski fakultet univerziteta u Beogradu: 240 str.

Lenarčič, M., Plut, D. 1995. Vode v Sloveniji. Nazarje, Epsi: 205 str.

Mihajlović, M. 1976. Mikroakumulacije – projektovanje i gradnja. Novi Sad: 332 str.

Mikoš, M. 2000. Urejanje vodotokov. Skripta. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 182 str.

Steinman, F., Banovec, P. 2008. Hidrotehnika. Vodne zgradbe I. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo: 147 str.
http://www.fgg.uni-lj.si/KMTe/documents/academic/skripta/Hidrotehnika_sept.2008.pdf (Pridobljeno: 17.4.2016.)

Stephens, T. 2010. Manual on small earth dams. A guide to siting, design and construction. Roma. FAO Irrigation and drainage paper 64: 114 str.

Trbojević, B. 1960. Mikroakumulacije – projektovanje i građenje. Beograd, Institut za vodoprivredu Jaroslav Černi: 70 str.

Wheelen, T.L., Hunger, J.D. 2010. Strategic Management and Business Policy. New Jersey, Person Education. Prentice Hall: 979 str.

Članki:

Betzliche, V., Pohl, R. 2010. A German Guideline for small Dams and small Flood Control Reservoirs.
<http://www.talsperren.info/assets/applets/smalldams.pdf> (Pridobljeno: 6.5.2016.)

Členi vodne bilance = Water Balance Elements. 2008. V: Frantar, P. (ur.). Vodna bilanca Slovenije 1971-2000 = Water Balance of Slovenia 1971-2000. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Agencija Republike Slovenije za okolje: str. 29-70.
http://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/vodna%20bilanca/04_Cleni_vodne_bilance.pdf (Pridobljeno: 27.4.2016.)

Dolar, M., Frantar, P., Kurnik, B. 2008. Značilnosti vodne bilance Slovenije v obdobju 1971-2000. Zbornik Mišičevih vodarskih dni: 19-25.

<http://mvd20.com/LETO2008/R3.pdf> (Pridobljeno 27.4.2016.)

Humar, N., Kryžanowski, A. 2012. Zadrževalniki v Sloveniji. Ljubljana, I. Kongres o vodah Slovenije 2012: 274-289.

Jeon, J., Lee, J., Shin, D., Park, H. 2009. Development of dam safety management system. *Advances in Engineering Software*: 554-563.

<http://www.irproje.com/media/userfiles/610093.pdf> (Pridobljeno: 23.5.2016.)

Khan, N., M., Tingsanchali, T. 2009. Optimization and simulation of reservoir operation with sediment evacuation: a case study of the Tarbela Dam, Pakistan. *Hydrological Processes* 23: 730-747.

Le Ngo, L., Madsen, H., Rosbjerg, D. 2007. Simulation and optimisation modelling approach for operation of the Hoa binh reservoir, Vietnam. *Journal of Hydrology* 336: 269-281.

Lehner, B., Reidy Liermann, C., Revenga, C., Vörösmarty, C., Fekete, B. et al. 2011. High-resolution mapping of the world's reservoirs and dams for sustainable river-flow management. *Frontiers in Ecology and the Environment* Issue 9: 494-502.

https://www.researchgate.net/publication/258180412_High-resolution_mapping_of_the_world's_reservoirs_and_dams_for_sustainable_river-flow_management
(Pridobljeno 6.5.2016.)

Marković, Đ., Stanić, M., Plavšić, J., Sekulić, G. 2008. Upravljanje raspodelom vode iz akumulacije. *Vodoprivreda*. (Pridobljeno 17.4.2016.)

<http://www.vodoprivreda.net/wp-content/uploads/2014/08/efekti.pdf> (Pridobljeno 6.5.2016.)

Mino, E., Oueslati, M. 2016. SAID (SmArt water management with Integrated Decision support systems). *ICOLD. The Dams Newsletter* 15 is published.

http://www.icold-cigb.org/userfiles/files/NEWSLETTERS/Newsletter15_04-2016.pdf (Pridobljeno 23.5.2016.)

Rubinić, J., Margeta, J. 2001. Dimenzioniranje akumulacija primjenom generiranih protoka. *Građevinar* 53: 17-23.

Širca, A. 2015. Vodni zadrževalniki – pozabljeni potencial Slovenije. *Zbornik Mišičevih vodarskih dni*: 120-128.

<http://mvd20.com/LETO2015/R24.pdf> (Pridobljeno 16.5.2016.)

Tanny, J., Cohen, S., Assouline, S., Lange, F., Grava, A., Berger, D., Teltch, B., Parlange, M.B. 2008. Evaporation from a small water reservoir: Direct measurements and estimated. *Journal of Hydrology*. (2008) 351: 218-229.

Tratnik, M., Steinman, F., Batič, S., Pintar, M. 2014. Evidence in stanje gospodarske javne infrastrukture, primer zadrževalnika Vogršček. *Geodetski vestnik* 58, 1: 28-45.

http://geodetski-vestnik.com/cms/images/58/1/gv58-1_tratnik.pdf

Treven, S. 1992. SWOT analiza. *Organizacija in kadri* 25: 9-10.

Van Abs, D. J., Stanuikynas, T. J. 2000. Water Budget in the Raritan River Basin. A Technical Report for the Raritan Basin Watershed Management Project. Poročilo. New Jersey Water Supply Authority: <http://www.raritanbasin.org/alliance/Reports/WaterBudgetReport.pdf> (Pridobljeno 17.5.2016.)

Elaborati, študije, projektna dokumentacija:

Avšič, F. 1973. Urejanje vodotokov na območju vasi Savci. II.faza. Glavni projekt. Maribor, Splošna vodna skupnost Drava-Mura: 32 f

Avšič, F. 1973. Zadrževalnik Savci. Glavni projekt. Maribor, Splošna vodna skupnost Drava-Mura: 25 f.

ICOLD. 2011. Small Dams. Design, Surveillance and Rehabilitation. ICOLD Comitee Volume II: 149 f. <http://www.cbdb.org.br/bulletins/icold-small-dams-sept-2011.pdf> (Pridobljeno 6.5.2016.)

Klobučar, D. 1977. Nadaljnja ureditev Sejanskega potoka v Savcih. Program. Maribor, VGP Maribor: 12 f.

Kryžanovski, A., Širca, A., Humar, N., Ravnikar Turk, M., Žvanut, P., Četina, M., Rajar, R., Detela, I., Polič, M. 2012. Zemeljske in betonske vodne pregrade strateškega pomena v RS – VODPREG. Projekt. Ljubljana, ZAG Ljubljana: 161 f.

Pintar, M., Glavan, M., Meljo, J., Zupan, M., Fazarinc, R., Podboj, M., Tratnik, M., Cvejić, R., Zupanc, V., Kregar, M., Krajčič, J., Bizjak, A. 2012. Projekcija vodnih količin za namakanje v Sloveniji. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje RS: 189 f.

Remec Rekar, Š. 2015. Ocena stanja jezer v Sloveniji v letu 2014. Poročilo. Ljubljana, Agencija Republike Slovenije za okolje: 23 f.
<http://www.arso.gov.si/vode/jezera/Poro%C4%8Dilo%20JEZERA%202014%20za%20splet.pdf>
(Pridobljeno 16.5.2016.)

Tratnik, M. 2014. Optimizacija rabe in delovanja vodnega zadrževalnika in namakalnih sistemov na primeru Vogrščka. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba M. Tratnik): 183 f.

Žagar, J., Avšič, F., Kadič, F. 1972. Odvodnjavanje Sejanske doline. Študija in IP. Maribor, Splošna vodna skupnost Drava-Mura: 48 f.

Elektronski viri:

ARSO. Arhiv površinskih voda.
http://vode.arso.gov.si/hidarhiv/pov_arhiv_tab.php?p_vodotok=Sejanski%20potok (Pridobljeno 27.4.2016.)

ARSO. Atlas okolja. http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso
(Pridobljeno 6.5.2016.)

ARSO. Povprečne mesečne vrednosti evapotranspiracije v obdobju 1971-2000.
<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/period/etp/> (Pridobljeno 27.4.2016.)

Branche, E. 2015. HRW-Hydro Review Worldwide. A Framework for Sharing the Water in a Hydro Reservoir. <http://www.hydroworld.com/articles/print/volume-23/issue-5/features/share-a-framework-for-sharing-the-water-in-a-hydro-reservoir.html> (Pridobljeno 6.5.2016.)

Brezovnik, B. (ur.). 2013. Uradno glasilo slovenskih občin 21: 971-1038.
http://www.geoprostor.net/piso_repozitorij/dornava/opn/Odlok_objavljen.pdf (Pridobljeno 6.5.2016.)

Cegnar, T. Padavine.
http://www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poro%C4%8Dila/Vodno_bogastvo_1padavine.pdf
(Pridobljeno 27.4.2016.)

Derrel, M. 2007. Nebraska Reservoir Response to Recent Rains. IARN
<http://cropwatch.unl.edu/nebraska-reservoir-response-recent-rains> (Pridobljeno 16.5.2016.)

Hochwasserrückhaltebecken Strasberk. 2015. Talsperrenbetrieb Sachsen-Anhalt.
<http://www.rueckhaltebecken-lsa.de/projektstandorte/strassberg.php> (Pridobljeno 6.5.2016.)

Ivanuša, B. 2016. Pravilniki o obratovanju in vzdrževanju akumulacij na vodnem območju Drave. Elektronsko sporočilo za: Hočurščak, M. 16.4.2016. Osebna komunikacija.

Javni pregledovalnik grafičnik podatkov MKGP. 2016a.
http://rkg.gov.si/GERK/WebViewer/#map_x=580169.5&map_y=147592&map_sc=3571&layers=Ras tri,DOF-client,REZI,REZI250,REZI25,REZI5,GERK+,RPEKataster,OB,DKN,KO,KS_2016 (Pridobljeno 6.5.2016.)

Javni pregledovalnik grafičnik podatkov MKGP. 2016b.
http://rkg.gov.si/GERK/WebViewer/#map_x=579887&map_y=147588.5&map_sc=3571&layers=Ras tri,DOF-client,REZI,REZI250,REZI25,REZI5,KS_2016,VVO_DR1_16,VVO_ALL_16,VVO_ALL_15,Krajinske_znacicnosti,VVO_OB1_14_SDO (Pridobljeno 6.5.2016.)

Javni pregledovalnik grafičnik podatkov MKGP. 2016c.
http://rkg.gov.si/GERK/WebViewer/#map_x=579887&map_y=147588.5&map_sc=3571&layers=Ras tri,DOF-client,REZI,REZI250,REZI25,REZI5,VVO_DR1_16,VVO_ALL_16,VVO_ALL_15,Krajinske_znacicnosti,VVO_OB1_14_SDO,KatMeSina,SISTEM_NAMAKALNI,SISTEM_OSUSEVALNI (Pridobljeno 6.5.2016.)

Mission 2017: Global Water Security. Dams and Reservoirs. Massachusetts Institute of Technology.
<http://12.000.scripts.mit.edu/mission2017/dams-and-reservoirs/> (Pridobljeno 27.4.2016.)

PISO: Prostorski informacijski sistem občin. Občina Dornava. GJI.
<http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=dornava&cx=579237.04&cy=147225.7&scale=2>

http://www.geoprostor.net/piso/dornava_gji_locinfo&bckcat=piso.base_tile_hv&ovllys=000000000000&ix=579397.15&iy=147335.84 (Pridobljeno 15.5.2016.)

PISO: Prostorski informacijski sistem občin. Občina Dornava. Namenska raba.

http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=dornava&cx=578508.03&cy=148679.9&scale=3.61&catprj=piso.dornava_opn_raba&bckcat=piso.base_tile_hv&ovllys=000000000000&ix=579833.79&iy=147646.94 (Pridobljeno 15.5.2016.)

PISO: Prostorski informacijski sistem občin. Občina Sveti Tomaž. GJI.

http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=sveti_tomaz&cx=580028.43&cy=147505.79&scale=1.11&catprj=piso.sveti_tomaz_gji_locinfo&bckcat=piso.base_tile_hv&ovllys=000000000000&ix=580021.76&iy=147455.77 (Pridobljeno 15.5.2016.)

PISO: Prostorski informacijski sistem občin. Občina Sveti Tomaž. Namenska raba.

http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=sveti_tomaz&cx=578508.03&cy=148679.9&scale=3.62&catprj=piso.sveti_tomaz_opn_raba&bckcat=piso.base_tile_hv&ovllys=000000000000&ix=581298.27&iy=150093.95 (Pridobljeno 15.5.2016.)

Program razvoja podeželja. Možnosti namakanja v Sloveniji in izkušnje namakanja na Nizozemskem. 2015. <http://www.program-podezelja.si/sl/infoteka/sporocila-za-javnost/466-2-9-2015-posvet-moznosti-namakanja-v-sloveniji-in-izkusnje-namakanja-na-nizozemskem> (Pridobljeno: 7.5.2016.)

Ribiška družina Ormož. Ribnik Savci. <http://www.rd-ormoz.si/index.php/2015-09-04-20-22-13/ribnik-savci> (Pridobljeno 14.5.2016.)

Savci-Google. https://www.google.si/search?q=ribnik+savci&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjXtcPb4M3NAhVGiRoKHYzyCZwQ_AUICCGB&biw=1920&bih=1073#imgrc=VhP8aBrIuLAJAM%3A (Pridobljeno 16.5.2016.)

Uradno glasilo občine Sveti Tomaž. 2011.

http://www.geoprostor.net/piso_repozitorij/sveti_tomaz/opn/uradno_glasilo_4-2011.pdf (Pridobljeno 6.5.2016.)

Pravilniki, zakoni:

Pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za graditev objektov za obrambo pred poplavami. Uradni list SFRJ št. 2/1970 in Uradni list RS št. 110/2002 – ZGO-1.

<http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV3435> (Pridobljeno 16.5.2016.)

Priloga 1 - Uredba o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka. Uradni list RS št. 97/2009. https://www.uradni-list.si/files/RS_-2009-097-04256-OB~P003-0000.PDF#!/pdf (Pridobljeno 16.5.2016.)

Uredba o kriterijih za določitev ter načinu spremljanja in poročanja ekološko sprejemljivega pretoka. Uradni list RS št. 97/2009. <https://www.uradni-list.si/1/content?id=94816> (Pridobljeno 16.5.2016.)

Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje. Uradni list RS št. 51/2014. <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?sop=2014-01-2266> (Pridobljeno: 16.5.2016)

PRILOGE

Priloga 1 – Sejanski potok - povprečni dotok za obdobje meritve 1969-1974

Priloga 2 – Vodna bilanca Zadrževalnika Savci za obdobje 1977-1978, 1980-1982

Priloga 3 – Bratislavski potok za obdobje meritve 1977-1978, 1980-1982

Priloga 1

Sejanski potok - povprečni dotok za obdobje meritve 1969-1974				
Leto/ mesec	Povprečni mesečni vodostaj Sejanskega potoka (cm)	Povprečni pretok Sejanskega potoka (m ³ /s)	Povprečni dotok iz povodja (m ³ /s/km ²)	Povprečni dotok iz povodja za 1 cm vodostaja (m ³ /s/km ² /cm)
1969				
jan	74	0.308	0.007	0.00010
feb	93	1.225	0.030	0.00032
mar	90	0.984	0.024	0.00026
apr	74	0.306	0.007	0.00010
maj	77	0.636	0.015	0.00020
jun	71	0.228	0.006	0.00008
jul	70	0.170	0.004	0.00006
avg	79	0.642	0.016	0.00020
sep	70	0.165	0.004	0.00006
okt	69	0.156	0.004	0.00005
nov	71	0.196	0.005	0.00007
dec	79	0.478	0.012	0.00015
1970				
jan	85	0.745	0.018	0.00021
feb	86	0.827	0.020	0.00023
mar	91	1.042	0.025	0.00028
apr	85	0.746	0.018	0.00021
maj	74	0.307	0.007	0.00010
jun	70	0.179	0.004	0.00006
jul	71	0.232	0.006	0.00008
avg	71	0.238	0.006	0.00008
sep	70	0.178	0.004	0.00006
okt	72	0.245	0.006	0.00008
nov	75	0.335	0.008	0.00011
dec	71	0.189	0.005	0.00006
1971				
jan	84	0.639	0.015	0.00018
feb	77	0.315	0.008	0.00010
mar	79	0.452	0.011	0.00014
apr	75	0.252	0.006	0.00008
maj	71	0.136	0.003	0.00005
jun	69	0.076	0.002	0.00003
jul	69	0.078	0.002	0.00003
avg	67	0.046	0.001	0.00002
sep	67	0.048	0.001	0.00002
okt	69	0.072	0.002	0.00003
nov	71	0.120	0.003	0.00004
dec	74	0.243	0.006	0.00008
1972				
jan	74	0.208	0.005	0.00007
feb	84	0.837	0.020	0.00024

Se nadaljuje

Nadaljevanje Priloge 1

Leto/ mesec	Povprečni mesečni vodostaj Sejanskega potoka (cm)	Povprečni pretok Sejanskega potoka (m ³ /s)	Povprečni dotok iz povodja (m ³ /s/km ²)	Povprečni dotok iz povodja za 1 cm vodostaja (m ³ /s/km ² /cm)
mar	76	0.351	0.008	0.00011
apr	91	1.244	0.030	0.00033
maj	80	0.545	0.013	0.00016
jun	74	0.340	0.008	0.00011
jul	90	1.580	0.038	0.00043
avg	75	0.385	0.009	0.00012
sep	74	0.312	0.008	0.00010
okt	71	0.179	0.004	0.00006
nov	84	0.797	0.019	0.00023
dec	72	0.221	0.005	0.00007
1973				
jan	71	0.118	0.003	0.00004
feb	81	0.521	0.013	0.00016
mar	74	0.211	0.005	0.00007
apr	77	0.342	0.008	0.00011
maj	71	0.126	0.003	0.00004
jun	73	0.210	0.005	0.00007
jul	72	0.160	0.004	0.00005
avg	69	0.084	0.002	0.00003
sep	75	0.345	0.008	0.00011
okt	72	0.172	0.004	0.00006
nov	73	0.188	0.005	0.00006
dec	76	0.314	0.008	0.00010
1974				
jan	77	0.325	0.008	0.00010
feb	74	0.209	0.005	0.00007
mar	81	0.645	0.016	0.00019
apr	69	0.085	0.002	0.00003
maj	73	0.223	0.005	0.00007
jun	71	0.188	0.005	0.00006
jul	69	0.125	0.003	0.00004
avg	77	0.158	0.004	0.00005
sep	75	0.334	0.008	0.00011
okt	90	1.279	0.031	0.00034
nov	74	0.402	0.010	0.00013
dec	72	0.295	0.007	0.00010

Priloga 2

Bratislavski potok za obdobje meritve 1977-1978, 1980-1982

Leto	Povprečni mesečni vodostaj (cm)	Povprečni odtok (m ³ /km ² /s)	Bratislavski p pretok (m ³ /s)	Dotok zaradi padavin nad zadrževalnikom Savci (m ³ /s)	Skupni mesečni dotok v zadrževalnik Savci (m ³ /mesec)
1977					
jan	83	0.010	0.093	0.0022	254844
feb	76	0.015	0.134	0.0025	340773
mar	71	0.013	0.119	0.0032	327029
apr	77	0.012	0.108	0.0038	290901
maj	69	0.007	0.068	0.0044	193232
jun	68	0.005	0.043	0.0059	127776
jul	71	0.009	0.084	0.0058	239844
avg	71	0.006	0.056	0.0055	164270
sep	71	0.005	0.050	0.0051	143737
okt	70	0.008	0.073	0.0048	209662
nov	72	0.008	0.073	0.0046	201081
dec	73	0.007	0.063	0.0033	178202
SKUPAJ					2671351
1978					
jan	70	0.009	0.079	0.0022	216914
feb	74	0.014	0.131	0.0026	322977
mar	73	0.013	0.121	0.0032	332942
apr	83	0.013	0.116	0.0038	310041
maj	70	0.007	0.068	0.0044	194588
jun	71	0.005	0.045	0.0059	132318
jul	70	0.009	0.083	0.0058	238209
avg	71	0.006	0.056	0.0055	164746
sep	68	0.005	0.049	0.0051	139424
okt	73	0.008	0.077	0.0048	218609
nov	73	0.008	0.074	0.0046	202479
dec	77	0.007	0.067	0.0033	188136
SKUPAJ					2661382
1980					
jan	74	0.009	0.083	0.0022	227364
feb	68	0.013	0.121	0.0026	298640
mar	62	0.011	0.104	0.0032	287803
apr	64	0.010	0.090	0.0038	243901
maj	66	0.007	0.065	0.0044	186028
jun	60	0.004	0.038	0.0059	114039
jul	60	0.008	0.071	0.0058	204600
avg	62	0.005	0.048	0.0055	144550
sep	59	0.005	0.042	0.0051	122729
okt	77	0.009	0.081	0.0048	229382
nov	82	0.009	0.083	0.0046	227554
dec	79	0.007	0.069	0.0033	193103
SKUPAJ					2479693

Se nadaljuje

Nadaljevanje Priloge 2

Leto	Povprečni mesečni vodostaj (cm)	Povprečni odtok (m ³ /km ² /s)	Bratislavski p pretok (m ³ /s)	Dotok zaradi padavin nad zadrževalnikom Savci (m ³ /s)	Skupni mesečni dotok v zadrževalnik Savci (m ³ /mesec)
1981					
jan	72	0.009	0.081	0.0022	216261
feb	65	0.013	0.115	0.0026	284659
mar	70	0.013	0.118	0.0032	323713
apr	61	0.009	0.085	0.0038	230698
maj	60	0.006	0.058	0.0044	168316
jun	68	0.005	0.043	0.0059	126407
jul	61	0.008	0.072	0.0058	207767
avg	57	0.005	0.045	0.0055	135302
sep	60	0.005	0.043	0.0051	124885
okt	58	0.007	0.062	0.0048	178165
nov	58	0.006	0.059	0.0046	164999
dec	67	0.006	0.058	0.0033	165560
SKUPAJ					2326731
1982					
jan	70	0.009	0.078	0.0022	210068
feb	59	0.011	0.104	0.0026	257638
mar	60	0.011	0.101	0.0032	278717
apr	61	0.009	0.086	0.0038	232757
maj	60	0.006	0.059	0.0044	169164
jun	58	0.004	0.037	0.0059	111030
jul	60	0.008	0.071	0.0058	204498
avg	58	0.005	0.046	0.0055	137274
sep	59	0.005	0.042	0.0051	122359
okt	69	0.008	0.073	0.0048	207562
nov	63	0.007	0.063	0.0046	175745
dec	75	0.007	0.066	0.0033	184750
SKUPAJ					2291561

Priloga 3

Vodna bilanca Zadrževalnika Savci za obdobje 1977-1978, 1980-1982

Leto	Dotok v zadrževalnik (m ³ /mesec)	Odvzem vode za mlin (m ³ /mesec)	Evaporacija (m ³ /mesec)	Iztok + Izgube iz zadrževalnika (m ³ /mesec)	Razpoložljiv volumen v zadrževalniku V _R (m ³ /mesec)
1977					
januar	254844	21427	28175	128564	76678
februar	340773	19354	49000	116123	156296
marec	327029	21427	101675	128564	75363
april	290901	20736	155575	124417	-9827
maj	193232	21427	222950	128564	-179709
junij	127776	20736	242550	77761	-213271
julij	239844	21427	260925	80353	-122861
avgust	164270	21427	229075	80353	-166585
september	143737	20736	143325	77761	-98085
oktober	209662	21427	82075	128564	-22404
november	201081	20736	36750	124417	19178
december	178202	21427	22050	128564	6161
SKUPAJ	2671351	252288	1574125	1324000	-479061
1978					
januar	216914	21427	28175	128564	38748
februar	322977	19354	49000	116123	138500
marec	332942	21427	101675	128564	81276
april	310041	20736	155575	124417	9313
maj	194588	21427	222950	128564	-178353
junij	132318	20736	242550	77761	-208729
julij	238209	21427	260925	80353	-124496
avgust	164746	21427	229075	80353	-166109
september	139424	20736	143325	77761	-102398
oktober	218609	21427	82075	128564	-13457
november	202479	20736	36750	124417	20576
december	188136	21427	22050	128564	16095
SKUPAJ	2661382	252288	1574125	1324000	-489029
1980					
januar	227364	21427	28175	128564	49198
februar	298640	19354	49000	116123	114163
marec	287803	21427	101675	128564	36137
april	243901	20736	155575	124417	-56827
maj	186028	21427	222950	128564	-186913
junij	114039	20736	242550	77761	-227008
julij	204600	21427	260925	80353	-158105
avgust	144550	21427	229075	80353	-186305
september	122729	20736	143325	77761	-119093
oktober	229382	21427	82075	128564	-2684
november	227554	20736	36750	124417	45651
december	193103	21427	22050	128564	21062
SKUPAJ	2479693	252288	1574125	1324000	-670719

Se nadaljuje

Nadaljevanje Priloge 3

Vodna bilanca Zadrževalnika Savci					
za obdobje 1977-1978, 1980-1982					
Leto	Dotok v zadrževalnik (m ³ /mesec)	Odvzem vode za mlin (m ³ /mesec)	Evaporacija (m ³ /mesec)	Iztok + Izgube iz zadrževalnika (m ³ /mesec)	Razpoložljiv volumen v zadrževalniku V _R (m ³ /mesec)
1981					
januar	216261	21427	28175	128564	38095
februar	284659	19354	49000	116123	100182
marec	323713	21427	101675	128564	72047
april	230698	20736	155575	124417	-70030
maj	168316	21427	222950	128564	-204625
junij	126407	20736	242550	77761	-214640
julij	207767	21427	260925	80353	-154938
avgust	135302	21427	229075	80353	-195553
september	124885	20736	143325	77761	-116937
oktober	178165	21427	82075	128564	-53901
november	164999	20736	36750	124417	-16904
december	165560	21427	22050	128564	-6481
SKUPAJ	2326731	252288	1574125	1324000	-823680
1982					
januar	210068	21427	28175	128564	31902
februar	257638	19354	49000	116123	73161
marec	278717	21427	101675	128564	27051
april	232757	20736	155575	124417	-67971
maj	169164	21427	222950	128564	-203777
junij	111030	20736	242550	77761	-230017
julij	204498	21427	260925	80353	-158207
avgust	137274	21427	229075	80353	-193581
september	122359	20736	143325	77761	-119463
oktober	207562	21427	82075	128564	-24504
november	175745	20736	36750	124417	-6158
december	184750	21427	22050	128564	12709
SKUPAJ	2291561	252288	1574125	1324000	-858850