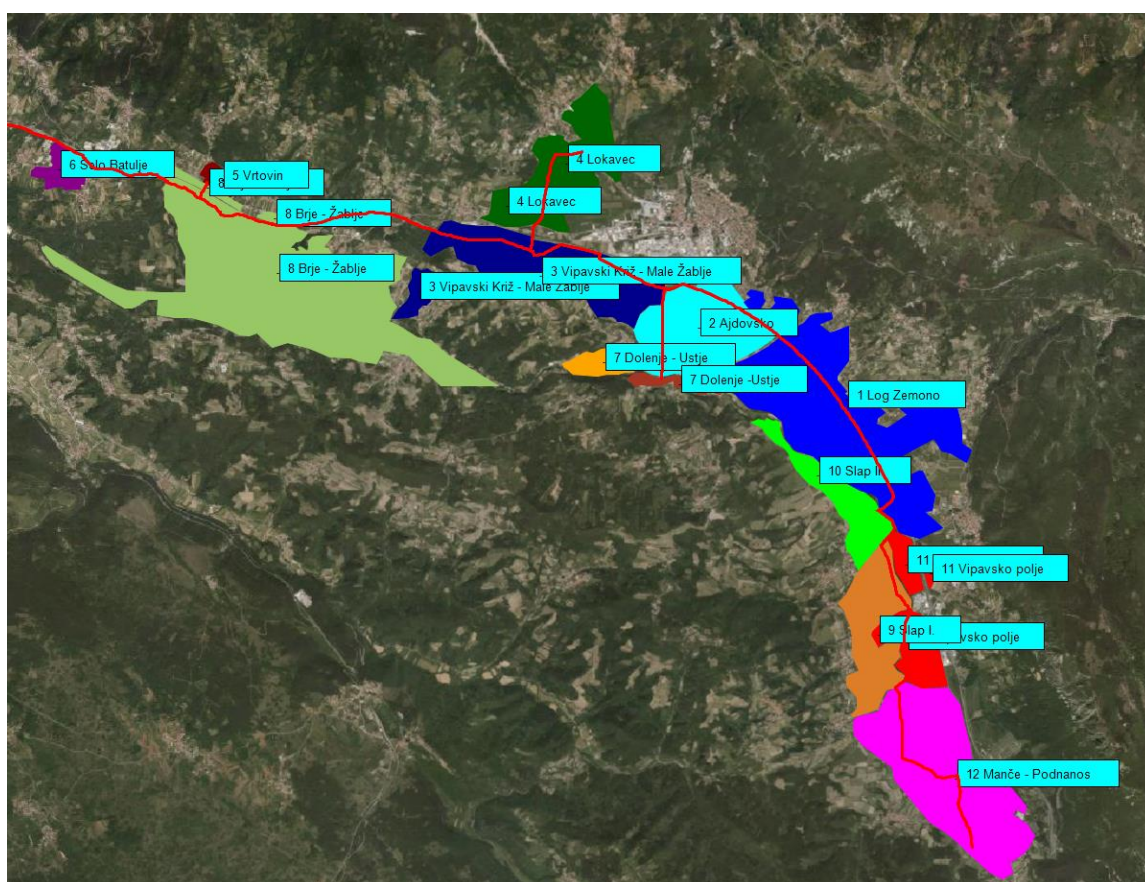


PRIMARNI CEVOVOD ZA NAMAKANJE ZGORNJE VIPAVSKE DOLINE

IDEJNA ZASNOVA (IDZ)



Projekt št. 3982/20

julij 2020



Projekt:

**PRIMARNI CEVOVOD ZA NAMAKANJE ZGORNJE VIPAVSKE
DOLINE**

Naročnika projekta:

Občina Ajdovščina
Cesta 5. maja 6a, 5270 Ajdovščina

Občina Vipava
Glavni trg 15, 5271 Vipava

IZDELOVALCI PROJEKTA:

Vodilni partner

VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o.,
Glavni trg 19c, 2000 Maribor

Partner

LINEAL d.o.o.,
Jezdarska ulica 3, 2000 Maribor

Partner

Petrol d.d.
Dunajska cesta 50, 1000 Ljubljana

Podizvajalec

Inštitut za vode Republike Slovenije - IZVRS
Einspielerjeva 6, 1121 Ljubljana

Podizvajalec

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana

Vodja projekta

mag. Smiljan JUVAN, univ.dipl.inž.grad.
VODNOGOSPODARSKI BIRO MARIBOR d.o.o.

Dobro za naše okolje



0.3 NASLOVNA STRAN ZVEZKA

ANALIZA KAKOVOSTI IN KOLIČINE VODE

INVESTITORJA
oziroma
NAROČNIKA: **OBČINA AJDOVŠČINA**
Cesta 5. maja 6a
5270 Ajdovščina

OBČINA VIPAVA
Glavni trg 15
5271 Vipava

OBJEKT: **PRIMARNI CEVOVOD ZA NAMAKANJE ZGORNJE**
VIPAVSKE DOLINE

VRSTA PROJEKTNE
DOKUMENTACIJE **IDZ**

Številka rednika/zvezka **1**

ZA GRADNJO: **NOVA GRADNJA**

PROJEKTANT: **Inštitut za vode Republike**
Rlovenije
Einspielerjeva 6,
1000 Ljubljana,
v.d. direktorice:
Manca ČARMAN

M.P.
podpis

ODGOVORNI PROJEKTANT: **Nina HUMAR udig**
G-2936

M.P.
Podpis

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA: **mag. Smiljan JUVAN, udig**
G-0455

M.P.
Podpis

ŠTEVILKA PROJEKTA: **3982/20**
ŠTEVILKA NAČRTA: **C0020/20-NH**

KRAJ IN DATUM IZDELAVE
NAČRTA: **Maribor, julij 2020**

IZVOD št. **1 2 3 4 5 6 7 8 9-A**

Dobro za naše okolje



0.2 KAZALO VSEBINE ZVEZKA 3

0.1 NASLOVNA STRAN ZVEZKA

0.2 KAZALO VSEBINE ZVEZKA 3

0.3 ELABORAT

0.3.1 KAZALO VSEBINE

0.3.2 KAZALO SLIK

0.3.3 KAZALO PREGLEDNIC

0.3.4 POROČILO

0.3.5 PRILOGE

Grafične priloge

-



0.3. ELABORAT

0.3.1 KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	10
1.1	Izhodišča in pravni okvir	10
1.2	Namen in vsebina naloge	13
1.3	Cilji naloge	14
2.	IZHODIŠČA	14
3.	ANALIZA STANJA	16
4.	OPREDELITEV RAZPOLOŽLJIVIH KOLIČIN VODE	18
4.1	Hidrografske karakteristike prispevnega območja	19
4.1	Hidrološke karakteristike obravnavanega območja	20
4.2	Naravnogeografske značilnosti območja	20
4.2.1	Geološka zgradba	21
4.2.2	Pedologija	21
4.2.3	Pokrovnost in raba tal	23
4.3	Razpoložljivi podatki	26
4.3.1	Meteorološki monitoring	26
4.3.2	Hidrološki monitoring	26
4.4	Hidrološka obdelava	28
4.4.1	Analiza meteoroloških podatkov	29
4.4.2	Vpliv podnebnih sprememb na količino padavin	31
4.4.3	Primerjava preteklih in posodobljenih vrednosti ekstremnih dnevnih padavin	31
4.4.4	Sintetični nalivi	32
4.5	Površinski odtok	33
4.5.1	Obravnava enotnega prispevnega območja	34
4.6	Vodna bilanca	36
4.6.1	Velikost vodozbirnega območja	36
4.6.2	Koeficienti odtoka	36
4.6.3	Evaporacija	37
	Površina vodne gladine zadrževalnika	37
	Višina evaporacije z vodne površine	38
4.6.4	Ocena razpoložljive količine vode	40
4.6.1	Omejitve pri načrtovanju koriščenja	41
4.6.1.1	Načrtovalska izhodišča projektne dokumentacije	41
4.6.1.2	Mrtvi volumen	41
4.6.2	Podeljene vodne pravice	41
4.7	Potrebne količine	44
4.8	Ocena zadostnosti razpoložljivih vodnih količin	44
5.	ANALIZA KAKOVOSTI VODE	48
5.1	Monitoring kakovosti vode na področju akumulacije	48
5.1.1	Parametri kakovosti vode za namakanje	48



5.1.2	Monitoring kakovosti vode	48
5.1.2.1	Meritve koncesionarja (DRSV) – kakovost vode za namakanje	49
5.1.3	Kakovost voda v jezerih (ARSO)	50
5.1.4	Monitoring MONG – kontrola kakovosti po kriterijih za kopalne vode	50
5.2	Analiza meritev in rezultatov monitoringa	50
5.2.1	Monitoring železa	51
5.2.2	Mikrobiološki parametri (zlasti Koliformne bakterije)	52
5.2.3	Vsebnost suspendiranih snovi	53
5.3	UKREPI	54
6.	ZAKLJUČKI	56
7.	VIRI IN LITERATURA	58

0.3.2 KAZALO SLIK

Slika 1: Pregrada s pripadajočimi objekti	16
Slika 2: Akumulacija Vogršček in okoliška padavinska območja (vir: Hidrološko-hidravlični elaborat za projekt Sanacija pregrade Vogršček s pripadajočimi objekti, 2018, Hidroinštitut, Ljubljana)	19
Slika 6: <i>Vodomerne postaje (ARSO) v okolici akumulacije Vogršček</i>	20
Slika 3: PKE na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček do iztoka iz akumulacije (vir: Hidrološko-hidravlični elaborat za projekt Sanacija pregrade Vogršček s pripadajočimi objekti, 2018, Hidroinštitut, Ljubljana)	22
Slika 4: Pokrovnost tal na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček po javno dostopnem prostorskem sloju CORINE Land Cover 2012	24
Slika 5: Raba tal na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček	24
Slika 7: Pretok v vodotoku Vogršček izmerjeni na VP Bezovljak (dolvodno od pregrade) od 1.1.1983 do 31.12.2018	27
Slika 8: Kota vode v akumulaciji Vogršček – odčitki koncesionarja od 1.1.2011 do 10.6.2020	28
Slika 9: Simetrala daljice, ki povezuje padavinski postaji Šempas in Zalošče	29
Slika 10: Dnevne padavine na padavinskih postajah Šempas in Zalošče (levo), razmerje med dnevnimi padavinami na postaji Šempas in Bilje (sredina) in dnevnimi padavinami na postaji Zalošče in Bilje (desno)	30
Slika 11: Ujemanje med nadpovprečnimi (levo) oziroma visokimi (desno) dnevnimi padavinami na postaji Šempas in Zalošče	30
Slika 12: Letne količine padavin, ki so bile v obdobju 1961 – 2016 izmerjene na padavinski postaji Šempas (levo) in Zalošče (desno)	31
Slika 13: Sintetični nalivi s 100-letno povratno dobo s trajanjem naliva 48, 24, 12 in 4 ure	33
Slika 14: Površina zadrževalnika Vogršček (ha) v odvisnosti od kote gladine vode v zadrževalniku (m.n.v.)	38
Slika 15: Volumen zadrževalnika (100,5 m ³) Vogršček, v odvisnosti od kote gladine vode v zadrževalniku (m.n.v.)	40
Slika 14: Vodna dovoljenja za rabo in koriščenje vode na območju zadrževalnika Vogršček (vir: Atlas okolja)	42
Slika 17: Mesta vzorčenja kakovosti vode v zadrževalniku Vogršček	49



0.3.3 KAZALO PREGLEDNIC

<i>Preglednica 1: Skupne površine in površinski deleži pedokartografskih enot na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček.....</i>	<i>22</i>
<i>Preglednica 2: Hidrogeološke skupine zemljin po SCS glede na stopnjo infiltracijske sposobnosti tal.....</i>	<i>23</i>
<i>Preglednica 3: Skupne površine in površinski deleži kategorij pokrovnosti tal na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček po CORINE Land Cover 2012.....</i>	<i>23</i>
<i>Preglednica 4: Skupne površine in deleži enot dejanske rabe prostora na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček.....</i>	<i>25</i>
<i>Preglednica 5: Vrednosti odtočnega koeficienta CN za različne rabe tal in za različne skupine zemljin.....</i>	<i>25</i>
<i>Preglednica 6: Ekstremne dnevne padavine z različnimi povratnimi dobami: primerjava vrednosti, ki so bile upoštevane v idejni zasnovi zadrževalnika Vogršček (VGI, 1983) in vrednosti osvežene hidrološke študije.....</i>	<i>32</i>
<i>Preglednica 7: Količine padavin sintetičnih nalivov različnega trajanja in različnih povratnih dob.....</i>	<i>32</i>
<i>Preglednica 8: Analiza površinskega odtoka na podlagi realnih padavinskih dogodkov.....</i>	<i>34</i>
<i>Preglednica 9: Povratne dobe obravnavanih realnih padavinskih dogodkov.....</i>	<i>34</i>
<i>Preglednica 10: Enotno prispevno območje: maksimalni pretoki, maksimalni iztoki, maksimalna kote gladine in volumni hidrograma za različne sintetične nalive.....</i>	<i>35</i>
<i>Preglednica 11: Mesečni odtočni koeficienti za suho, srednje in mokro leto iz idejne zasnove akumulacije Vogršček (Akumulacija ..., 1983).....</i>	<i>37</i>
<i>Preglednica 12: Srednje vrednosti mesečnih in letnih padavin (mm) na obravnavanem območju ob upoštevanju faktorja vpliva 0,5 za vsako padavinsko postajo ((Zalošče + Šempas)/2).....</i>	<i>37</i>
<i>Preglednica 11: Koeficient, odvisen od zračne vlage in hitrosti vetra, s katerim delimo vrednost evapotranspiracije, da dobimo evaporacijo z vodne površine (ARSO, 2012).....</i>	<i>39</i>
<i>Preglednica 14: Volumen dotoka v akumulacijo Vogršček v milijonih.....</i>	<i>43</i>
<i>Preglednica 15: Mejne vrednosti parametrov vode za namakanje rastlin povzete po Uredbi o mejnih vrednostih gnojil (Uradni list RS, št. 68/96 in 41/04 –ZVO-1).....</i>	<i>51</i>
<i>Preglednica 16: Koncentracije železa (µg/l) na merskih mestih M1-M4 v vodi iz zadrževalnika Vogršček v obdobju 2009–2020 (vir: Hidrotehnik d.d, NZOHL). Mejne vrednosti po priporočilih FAO (Ayers in Westcot, 1992): a) kapljično namakanje: > 1500 µg/l – resne težave (mašenje kapljačev); b) namakanje z razpršilci: > 5000 µg/l (rjavi madeži na rastlinah)(.).....</i>	<i>51</i>
<i>Preglednica 17: Skupne koliformne bakterije (skupne koliformne bakterije MPN/l) v vodi iz zadrževalnika Vogršček v obdobju 2003–2020 (Zavod za ..., 2014). Mejne vrednosti (Uredba o mejnih vrednostih gnojil, 2005): a) namakanje rastlin, katerih deli se uživajo surovi ali prekuhani (razen pri namakanju s kapljači): 1000 skupnih koliformnih bakterij MPN/l; b) namakanje rastlin za predelavo: 200.000 skupnih koliformnih bakterij MPN/l.</i>	<i>52</i>



Preglednica 18: Suspendirane in raztopljene snovi v vodi iz zadrževalnika Vogršček v obdobju 2009–2014 (Zavod za ..., 2012). Meje vrednosti (Ur. l. RS, št. 84-3646/05): a) vsebnost suspendiranih snovi: 100 mg/l; b) vsebnost raztopljenih snovi: 2000 mg/l..... 53



0.3.4 POROČILO

1. UVOD

Slovenija je področje z nadpovprečno količino padavin, ki pa so zelo neenakomerno razporejene. Obdobja suše so zato pogosta, s spreminjanjem podnebnih razmer in s pojavom globalnega segrevanja se ta obdobja gostijo in podaljšujejo.

Vipavska dolina je eno najbolj rodovitnih področij Slovenije. Tradicionalno slovi po pridelavi nekaterih sort sadja, vinski trti in vrtinah. Po drugi strani pa gre za eno od vremensko najbolj občutljivih področij v Sloveniji, ki je redno podvrženo močnemu vetru –burji, razlivanju reke Vipave in njenih pritokov ob močnejših padavinah (zlasti zgodaj jeseni), nizkim temperaturam v času cvetenja in sušam v obdobju od junija do septembra. Primanjkljaji vode rodovitnem delu leta pa v kombinaciji z močnejšim vetrom negativno vplivajo na rast kulturnih rastlin, ki za optimalni razvoj potrebujejo zadostne količine vode in uravnotežen, predvsem pa stalen režim dovajanja vode. Namakanje je učinkovit sistem za bolj kakovostno pridelavo kmetijskih pridelkov, saj zagotavlja boljše pogoje za rast tudi v obdobjih, ko vode v tleh primanjkuje.

Prav zaradi potreb po vodi oziroma po zagotavljanju vode za premostitev sušnih obdobj je bila 1989 zgrajena 34 m visoka nasuta, conirana (kombinirana) pregrada Vogršček, ki je ustvarila večnamensko akumulacijo s skupnim projektiranim volumnom 8,5 milijonov m³ vode, pri čemer naj bi bilo - skladno s projektnimi izhodišči - 6,8 milijonov m³ namenjenih namakanju, 1,25 m³ pa sploščitvi visokovodnih konic. Po projektu naj bi akumulirana voda zadostovala za namakanje 3000 – 3500 ha obdelovalnih površin, a je bil od izgradnje zadrževalnika, do danes vzpostavljen namakalni sistem le na 1000 – 1100 ha.

Občina Ajdovščina je - s ciljem zagotavljanja stabilnejše in kvalitetnejše kmetijske pridelave na površinah, ki ležijo na ravninah zahodno in južno od Ajdovščine - pristopila k razširitvi območij namakalnega sistema ter načrtovanju izgradnje namakalnega sistema, ki bi zagotavljal namakanje kmetijskih površin v občini Ajdovščina in zaščito pred spomladansko pozebo.

1.1 Izhodišča in pravni okvir

Naloga je osnovana na podlagi:

- Zakona o vodah (Uradni list RS, št.),
- Zakona o kmetijskih zemljiščih (Uradni list RS, št. 71/11 – uradno prečiščeno besedilo, 58/12, 27/16, 27/17 – ZKme-1D in 79/17)
- Zakona o kmetijstvu (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12, 90/12 – ZdZPVHVVR, 26/14, 32/15, 27/17 in 22/18)
- Zakona o varstvu okolja (ZVO) (Ur. l. RS, št. 39/06 z dopolnitvami)



- Uredbe o ukrepih kmetijske strukturne politike in kmetijske politike razvoja podeželja za obdobje začasnega financiranja Republike Slovenije
- Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Uradni list RS, št. 113/09, 5/13 in 22/15),
- Uredba o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta ali digestata (Uradni list RS, št. 99/13 in 56/15),
- Uredba o uporabi blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijstvu (Uradni list RS, št. 62/08),
- Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Uradni list RS, št. 34/08 in 16/11) in
- Uredba mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96 in 41/04– ZVO-1).

ter ob upoštevanju Vodne direktive-Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES z dne 23. oktobra 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike, Načrta upravljanja voda za vodno območje Jadranskega morja za obdobje 2016–2021 (v nadaljnjem besedilu: NUV), Resolucije o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva do leta 2020, Načrta razvoja namakanja in rabe vode za namakanje v kmetijstvu do leta 2023 ter programa ukrepov za izvedbo načrta razvoja namakanja in rabe vode za namakanje v kmetijstvu do leta 2023.

Poleg varstva in urejanja voda je obvezni del načrta NUV tudi raba voda. Strokovne podlage za rabo voda so pripravljene v sklopu naloge Integracija vsebin, vezanih na rabo voda (IzVRS, 2014). Eden izmed ciljev vodne direktive (Direktiva 2000/60/ES) je spodbujanje trajnostne rabe voda z namenom dolgoročnega varstva razpoložljivih količin vodnih virov. Obseg rabe voda mora biti trajosten, da se zagotovi varovanje in upravljanje z vodnimi viri in z njimi povezanimi ekosistemi (EEA, 2004). V Zakonu o vodah se raba voda deli na splošno in posebno rabo voda. Splošna raba voda obsega predvsem rabo vodnega ali morskega dobra za pitje, kopanje, potapljanje, drsanje ali druge osebne potrebe. Takšna raba je dovoljena, če ni pogojena z uporabo posebnih naprav oziroma z graditvijo objekta ali naprave, za katero je treba pridobiti gradbeno dovoljenje. Za rabo vode, ki presega meje splošne rabe, za rabo naplavin in podzemnih voda je treba pridobiti vodno pravico na podlagi vodnega dovoljenja ali koncesije oziroma jo je potrebno evidentirati. Tako imenovano posebno rabo voda je treba izvajati tako, da se zagotovita smotrna in učinkovita raba voda z uporabo najboljše razpoložljive tehnike, pri čemer ima raba vode za oskrbo s pitno vodo prednost pred drugimi vrstami rabe voda (Zakon o vodah).

Namakanje definira Zakon o kmetijskih zemljiščih (ZKZ) (Ur. l. RS, št. 71/11 uradno prečiščeno besedilo, 58/12, 27/16, 27/17 – ZKme-1D in 79/17). Zakon med cilje postavlja ohranjanje in izboljševanje pridelovalnega potenciala ter povečevanje obsega kmetijskih zemljišč za pridelavo hrane, trajnostno ravnanje z rodovitno zemljo in ohranjanje krajine ter ohranjanje in razvoj podeželja. Skladno z 90. členom ZKZ lahko lokalne skupnosti predlagajo uvedbo namakalnega sistema.



Državni zbor Republike Slovenije je 29. 3. 2011 sprejel Resolucijo o strateških usmeritvah razvoja slovenskega kmetijstva in živilstva do leta 2020 – Zagotovimo.si hrano za jutri (v nadaljevanju: resolucija). Resolucija določa vsebinski okvir za pripravo različnih razvojnih in izvedbenih dokumentov kmetijske politike. Iz resolucije izhaja zaveza, da je pri pripravi izvedbenih razvojnih dokumentov treba zagotoviti konsistentnost izvedbe resolucije skozi različne instrumente in njihovo povezanost z drugimi javnimi politikami in strategijami. Resolucija med strateške cilje razvoja kmetijstva in proizvodnje hrane poleg zagotavljanja prehranske varnosti s stabilne pridelave varne, kakovostne in porabniku dostopne hrane, povečanja konkurenčne sposobnosti kmetijstva in živilstva ter zagotavljanje skladnega in socialno vzdržnega razvoja podeželja postavlja tudi **trajnostno raba proizvodnih potencialov in zagotavljanje s kmetijstvom povezanih javnih dobrin**.

Za zagotovitev usklajenosti politik in ukrepov je Vlada Republike Slovenije 12. 6. 2014 sprejela Strategijo za izvajanje resolucije (v nadaljevanju: strategija), ki opredeljuje ključne ukrepe in aktivnosti, ki bodo omogočili uresničitev z resolucijo postavljenih ciljev. Strategija v poglavju Ohranjanje rodnosti tal in proizvodnega potenciala kmetijskih zemljišč obravnava ukrepe kmetijske zemljiške politike, ki so usmerjeni k ohranjanju in izboljševanju pridelovalnega potenciala ter povečevanju obsega kmetijskih zemljišč (v nadaljevanju: KZ) za pridelavo hrane. Med temi ukrepi so agrarne operacije po Zakonu o kmetijskih zemljiščih (Uradni list RS, št. 71/11 – uradno prečiščeno besedilo, 58/12, 27/16 in 27/17 – ZKme-1D, v nadaljevanju: ZKZ), kamor spada tudi namakanje.

V strategiji je zapisano, da so ukrepi za namakanje:

- gradnja in posodobitev namakalnih sistemov (v nadaljevanju: NS),
- vzpostavitev centralne delovne skupine za razvoj namakanja v Sloveniji,
- specializacija svetovalcev za vodenje regionalnih delovnih skupin,
- odprava administrativnih ovir (sprememba zakonodaje s področja gradnje objektov, ohranjanja narave in varstva okolja),
- garancijska shema za investitorje,
- urejanje lastnine velikih NS v lasti RS,
- demonstracijski centri, ki so del sektorskih kompetenčnih centrov za namakanje (mojstrske kmetije, inštituti, poskusni centri, raziskovalne organizacije
- pet demonstracijskih centrov),
- vzpostavitev centralnega centra za namakanje,
- vzpostavitev povezljivosti med bazami podatkov o rabi vode za namakanje,

tehnologija izvedbe (tehnološke smernice).

Skladno z Zakonom o varstvu okolja (ZVO) (Ur. l. RS, št. 39/06 in spremembe) je pred vzpostavitvijo namakalnega sistema treba preveriti, ali je treba izvesti presojo vplivov na okolje (PVO) in pridobiti okoljevarstveno soglasje. Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Ur. l. RS, št. 51/14, 57/15) (preglednica 2), opredeljuje vrste posegov, za katere je PVO obvezen, in posege, za katere se v predhodnem postopku (PP) ugotavlja, ali je za nameravani poseg v okolje treba izvesti PVO.

1.2 Namen in vsebina naloge

Namen naloge je analiza možnosti za razširitev območja obstoječega namakalnega sistema Vogršček. Sistem Vogršček (zadrževalnik Vogršček in namakalni sistemi) je po 25 letih delovanja izkoriščen daleč pod svojimi potenciali, kot so bili določeni v projektni dokumentaciji za njegovo umeščanje v prostor, poleg tega je potrebna sanacija pregrade zadrževalnika, zaradi vse bolj nezanesljivega delovanja pa bodo kmalu potrebne sanacije nekaterih delov namakalnega sistema (Tratnik). Kljub nominalni količini vode, ki je potencialno na voljo za namakanje, kmetijstvo ni razvito v tolikšni meri, da bi jo lahko porabilo za svoje potrebe (Namakanje ..., 1999), saj se v trenutnih razmerah v povprečju porabi približno tretjino razpoložljive vode (Tratnik in sod., 2012a). Zaradi količine vode, ki vsako leto ostaja v zadrževalniku oziroma neizrabljena odteče po strugi potoka lahko rečemo, da doslej še niso bili izkoriščeni vsi potenciali, ki jih zadrževalnik ima (Tratnik).

Osnovni projekt za izgradnjo pregrade in akumulacije je predvideval možnost namakanja 3000 do 3500 ha obdelovalnih površin, vendar je bil do danes sistem vzpostavljen le na približno 1000 do 1100 ha. V sezoni se za namakanje izkoristi le približno tretjina razpoložljive vode (dobra 2 milijona m³). Poraba vode med leti seveda zelo niha zaradi različnih vremenskih razmer v posameznem letu. Na celotnem namakalnem sistemu Vogršček variira in se giblje med 720.000 m³ (leta 2008), ko je bila namakalna sezona zaradi sanacije cevi namakalnega voda skrajšana in 3.348 milijona m³ (leta 2007), ko je bil dosežen dosednji maksimum.

V obdobju 1996–2010 je znašala povprečna letna poraba vode 2,01 milijona m³.

Zaradi poškodbe namakalnega cevovoda in odkritega precejjanja ob cevovodu leta 2007 je bil nivo vode v akumulaciji leta 2009 znižan na koto 92m n.m. (kar ustreza cca 3.341 milijonom m³ vode), a se spričo aktualne sanacije (razpis DRSV zaključen 2019) pričakuje, da bo predvidoma v letu 2021 oziroma po zaključku sanacije, v akumulaciji ponovno mogoče zadrževati projektno količino vode (6,5 milijonov m³), ki jo bo mogoče izrabiti za namakanje. Smiselno je torej raziskati možnosti za razširitev obstoječe infrastrukture za namakanje. Za ugotavljanje smotnosti izvedbe posameznih variant pa je zanimiv podatek omenjenega vira, ki pravi, da je izkoriščenost dela namakalnega sistema v letu 2014 za akumulacijo Vogršček le 35,5% (346 ha namakalnih zemljišč od 981,18 ha vseh neto namakalnih površin).

Projektna naloga obsega izdelavo projektne dokumentacije na nivoju IZP, pripravljeno skladno z zakonodajo, ki ureja področje graditve, rabe voda in posegov v prostor ter določa podrobnejšo vsebino dokumentacije in obrazcev povezanih z graditvijo objektov.

Projektna dokumentacija mora skladno s projektno nalogo vsebovati sledeče:

- Tehnološki elaborat za namakalni sistem
- Soločitev kvalitete vode in potrebe po obdelavi
- Variantno obdelavo različnih tras transportnih cevovodov
- Ekonomsko obdelavo tras transportnih cevovodov
- Hidravlični račun izbrane variante s simulacijo dnevnega nihanja porabe



Izdelana dokumentacija bo podlaga za izdelavo nadaljnje projektne dokumentacije.

1.3 Cilji naloge

Cilj naloge je izdelava projektne dokumentacije, ki bo podala ustrezne tehnične rešitve za zagotavljanje vode za potrebe namakanja namakalnih polj v zgornji Vipavski dolini (občina Ajdovščina, Vipava). Izdelana dokumentacija bo podlaga za izdelavo nadaljnje projektne dokumentacije.

Splošni cilj projekta so opremiti predmetna polja z namakanim in oroševalnim sistemom ter tako zagotoviti stabilnejše pogoje in s tem kvalitetnejšo kmetijsko pridelavo na površinah, ki ležijo na ravninah zahodno in južno od Ajdovščine.

2. IZHODIŠČA

Naloga je bila izdelana na podlagi javnega naročila Občine Ajdovščina javnega naročila »Izdelava idejne zasnove primarnega cevovoda za namakanje Zgornje Vipavske doline«, objavljenega na portalu javnih naročil pod zap. št. [JN006756/2019-W01](#), dne 27. 9. 2019, v skladu s cilji vodne direktive (Direktiva 2000/60/ES), to je spodbujanjem trajnostne rabe voda z namenom dolgoročnega varstva razpoložljivih količin vodnih virov in Načrtom razvoja namakanja in rabe vode za namakanje v kmetijstvu do leta 2023 ter programom ukrepov za izvedbo načrta razvoja namakanja in rabe vode za namakanje v kmetijstvu do leta 2023, ki predmetna območja uvršča med prednostne naloge.

Kot izhodišče za nalogo je naročnik navedel predhodno izdelano dokumentacijo:

- Analiza namakalnega sistema Vogršček, Dr.Duhovnik d.o.o., Medvode, november 2018
- Študijo »Vzpostavitev namakalnega sistema za namakanje kmetijskih površin na območju Ajdovščine (Vipavska dolina) – variantni pregled«, junij 2017

Dodatno smo pridobili in preučili še drugo odstopno dokumentacijo, ki se nanaša na zadrževalnik Vogršček kot vodni vir in objekt vodne infrastrukture in je relevantna za pripravo naloge:

- Akumulacija Vogršček – idejna študija. Šifra projekta C – 417. 1983. Ljubljana, VGI
- Akumulacija Vogršček – projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja. Šifra projekta C – 417. 1987. Ljubljana, VGI (dosegljivi sklopi)
- Izbrani dele projekta »Sanacija pregrade Vogršček, PGD. 498/16. 2019. Ljubljana, Hidrotehnik s partnerji
- Hidrološko – hidravlični elaborat za projekt »Sanacija pregrade Vogršček s pripadajočimi objekti«, Hidroinštitut, Ljubljana, 2018
- Tratnik, M., 2015. Optimizacija rabe in delovanja vodnega zadrževalnika in namakalnih sistemov na primeru Vogrščka, Ljubljana 2015



- Projekt Interventna vzdrževalna dela na pregradi Vogršček P567/12, 2012, Hidrotehnik d.d., Ljubljana
- Pogoji izdanih vodnih dovoljenj

Omenjena dokumentacija je pomembna zlasti za oceno razpoložljivih količin vode, saj podaja projektirane in »razpoložljive« vrednosti in količine, ki se navezujejo na aktualno sanacijo pregrade in namakalnega razvoda za spodnjo Vipavsko dolino, ki predstavljajo robne pogoje za načrtovanje in so pomembni za ustrezno zasnovo namakalnega sistema.

Skladno s projektno nalogo so bili za analizo kakovosti vode pridobljeni javno dostopni podatki in dokumentacija ter ocene kakovosti vode v akumulaciji Vogršček, ki jih redno spremljajo in podajajo pristojne službe:

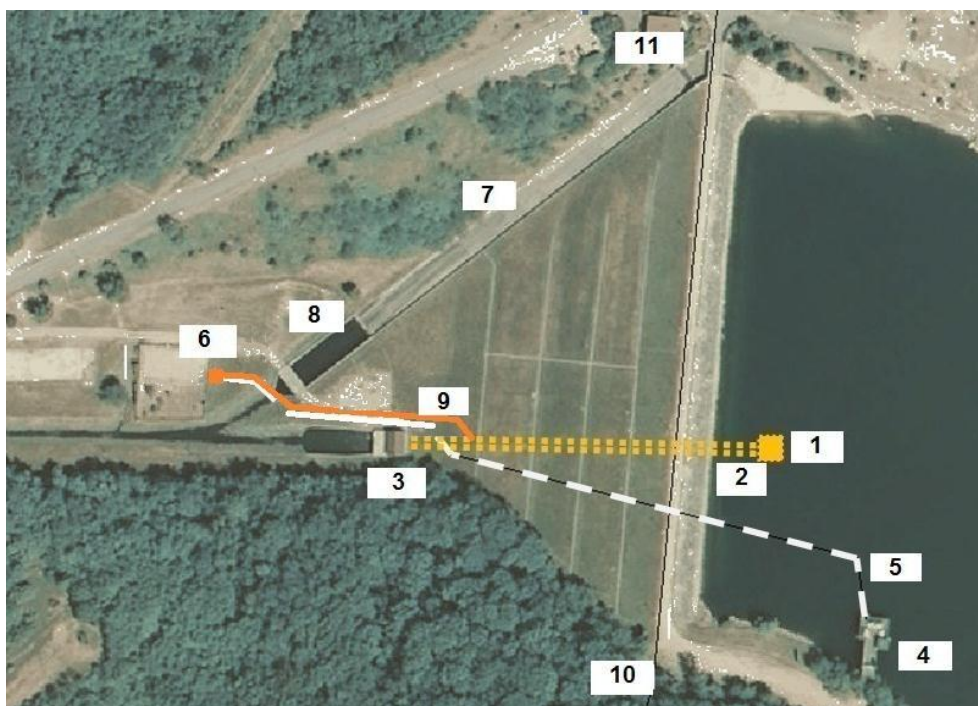
- Poročilo o kakovosti jezer v Sloveniji, ARSO, Ljubljana (2008, 2013)
- Ocena stanja jezer v Sloveniji v letu 2013, ARSO. Ljubljana 2014
- Ocena stanja jezer v Sloveniji v letu 2014, ARSO. Ljubljana 2015
- Ocena ekološkega stanja jezer in zadrževalnikov za obdobje 2009 – 2015 – preglednica, ARSO. Ljubljana 2016
- Ocena kemijskega stanja in posebnih onesnaževal v jezerih za leto 2016, ARSO. Ljubljana 2017
- Ocena kemijskega stanja jezer od leta 2006 do 2019, ARSO. Ljubljana 2020
- Ocena stanja za posebna onesnaževala v jezerih od leta 2006 do 2019, ARSO. Ljubljana 2020
- Poročilo o izvedeni nalogi Monitoring površinske kopalne vode na Vogrščku MONG, 2019
- Poročilo o izvedeni nalogi Monitoring površinske kopalne vode na Vogrščku MONG, 2018
- Poročilo o izvedeni nalogi Monitoring površinske kopalne vode na Vogrščku MONG, 2017
- Monitoring površinskih voda v Mestni občini Nova Gorica v letu 2019. 2020. Končno poročilo. Nova Gorica, Zavod za zdravstveno varstvo Nova Gorica: 22 str.
- Monitoring površinskih voda v Mestni občini Nova Gorica v letu 2018. 2019. Končno poročilo. Nova Gorica, Zavod za zdravstveno varstvo Nova Gorica: 22 str.
- Monitoring površinskih voda v Mestni občini Nova Gorica v letu 2017. 2018. Končno poročilo. Nova Gorica, Zavod za zdravstveno varstvo Nova Gorica: 22 str.
- Monitoring površinskih voda v Mestni občini Nova Gorica v letu 2016. 2017. Končno poročilo. Nova Gorica, Zavod za zdravstveno varstvo Nova Gorica: 22 str.
- Monitoring površinskih voda v Mestni občini Nova Gorica v letu 2010. 2011. Končno poročilo. Nova Gorica, Zavod za zdravstveno varstvo Nova Gorica: 22 str.



3. ANALIZA STANJA

Akumulacijsko jezero Vogršček leži v jugozahodnem delu Vipavske doline, na območju Občine Ajdovščina in Mestne občine Nova Gorica. Zadrževalnik Vogršček je nastal s pregraditvijo vodotoka Vogršček. Nasuta pregrada, ki je bila zgrajena 1989 je objekt vodne infrastrukture v lasti Republike Slovenije in je kot taka vpisana v seznam obstoječe vodne infrastrukture (Ur. list RS 63/2006). Akumulacijski prostor je dolg približno štiri kilometre in je z nasipom hitre ceste H4 Selo – Vrtojba - ki akumulacijo prečka v severovzhodnem delu jezera - razdeljen na dva dela: manjši, zgornji del (tudi zgornje jezero, gorvodno od nasipa hitre ceste) v katerega se steka potok Vogršček in večji, spodnji del ali spodnje jezero (dolvodno od nasipa hitre ceste) iz katerega se zajema voda za namakanje. Komunikacijo med obema jezeroma omogočata jaškasti vtočni objekt in vodni povezovalni rov speljan pod hitro cesto.

Poleg nasute, kombinirane zemeljsko-skalometne pregrade, so bili zgrajeni še drugi (pripadajoči) objekti, katerih namen je zagotavljanje nemotenega obratovanja akumulacije in zagotavljanje vode za namakanje.



Slika 1: Pregrada s pripadajočimi objekti

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Vtok v talni izpust | 7. Evakuacijski bočni preliv |
| 2. Talni izpust | 8. Umiritveni tolmun bočnega preliva |
| 3. Zapornični – iztočni objekt | 9. Prevezava namakalnega cevovoda |
| 4. Odzemni objekt | 10. Tesnilna zavesa |
| 5. Namakalni cevovod | 11. Komandni objekt |
| 6. Glavni ventil namakalnega sistema | |

Tako s pregrado, kot z akumulacijo (ki je nastala kot posledica pregraditve potoka Vogršček) upravlja Direkcija za vode, pri Ministrstvu za okolje in prostor Republike Slovenije. Primarni namen akumulacije Vogršček je zagotavljanje vode za namakanje, oroševanje in bogatenje podtalnice (85% razpoložljivega volumna), sekundarni namen je sploščitev konic



visokovodnih valov in obramba pred škodljivim delovanjem vode (15% razpoložljivega volumna).

Z namakalnim razvodom od glavnega ventila dalje upravlja Sklad kmetijskih zemljišč.

Zadrževalnik Vogršček je opredeljen kot močno preoblikovano vodno telo (MPVT), pri čemer so bile pri opredelitvi za MPVT upoštevane naslednje lastnosti - pomembne antropogene fizične spremembe hidro-morfoloških značilnosti; antropogene fizične spremembe hidro-morfoloških značilnosti zaradi posebne rabe vode ali prostora in ocena, ali bo doseženo dobro kemijsko in ekološko stanje (MOP 2009). Podobno, kot druga slovenska jezera, zadrževalniki in rečne akumulacije s površino nad 0,5 km², ki so po Pravilniku o določitvi in razvrstitvi vodnih teles površinskih voda (Uradni list RS, št. 63/05, 26/06 in 32/11) opredeljena kot samostojna vodna telesa, je bilo tudi Akumulacijsko jezero Vogršček vključeno v program spremljanja kakovosti jezer (MOP, 2009).

Redni pregledi in dodatne raziskave opravljene v preteklih letih so pokazale, da pregrada Vogršček in pripadajoči objekti niso več v optimalnem stanju. Oktobra 2007 je bila dolvodno od premostitvene brvi za dostop do zaporničnega objekta opažena mokra cona. Zaradi suma puščanja namakalne cevi in da bi zagotovili varno obratovanje zadrževalnika so bila izvedena interventna dela, s katerimi je bil prvotni odzemni cevovod za namakanje prekinjen, odzem vode pa zagotovljen s prevezavo na desno cev talnega izpusta. V letu 2008 je bilo izvedenih več interventnih sanacijskih del, katerih namen je bila zagotovitev vode za namakanje. Zaradi ugotovitev, ki so jih v letu 2009 prinesle raziskave dotrajanega cevovoda talnega izpusta, je bila iz varnostnih razlogov obratovalna kota znižana za slabih 9 metrov, na koto 92m n.m. V obdobju med novembrom 2012 in januarjem 2013 so bila izvedena številna dodatna interventna vzdrževalna dela, katerih namen je bilo dokončanje interventnih sanacijskih del iz leta 2008, zatesnitev opuščenega odzemnega cevovoda za namakanje ter s tem zmanjšanje možnosti pronicanja vode v medprostor med cevjo in betonsko opláčenje ter morebitno preprečitev zatekanje vode v telo pregrade.

Glede na izsledke opravljenih analiz, tehničnega opazovanje ter ostale dokumentacije je pregrada zadrževalnika Vogršček v trenutnem stanju pogojno varna – še vedno je namreč evakuacija zagotovljena preko dotrajanega talnega izpusta, zapornic, ki bi preprečevale dotok vode v cevovod v primeru poškodbe cevovoda pa ni. Da bi zagotovilo varno obratovanje zadrževalnika v vseh pogojih obratovanja, ustrezne količine vode primerne kakovosti za namakanje kmetijskih površin, kot tudi zadrževanje visokih voda in bogatenje nizkih pretokov je Ministrstvo za okolje in prostor pristopilo k dokončni sanaciji pregrade Vogršček s pripadajočimi objekti.

V letu 2019 je bila izdelana projektna dokumentacija in pridobljeno gradbeno dovoljenje za dokončno sanacijo pregrade in spremljajočih objektov ter zagotovitev izpolnjevanja projektno opredeljenih ciljev in varnega obratovanja v vseh obratovalnih pogojih.

Poleg problemov povezanih s poškodbo cevovoda, se je v času od pričetka obratovanja pokazal še dodaten problem – nezadovoljivo komunalno opremljeno zaledje, saj so redne analize vode, ki jih na pobudo upravljalca pregrade DRSV in Mestne občine Nova Gorica



opravljajo Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano (NLZOH), v preteklosti opozorile na prisotnost fekalij, zlasti v zadnjem obdobju pa tudi na prisotnost železa in fosfatov.

Na pregradi in zadrževalniku pristojne službe opravljajo redne monitoring številnih parametrov (med drugim v sklopu rednega programa monitoringa predvsem biološke elemente kakovosti, splošne fizikalno-kemijske parametre, posebna onesnaževala, fizikalne lastnosti in hidrološke elemente kakovosti. Za nalogo pa so pomembni/relevantni predvsem sledeči:

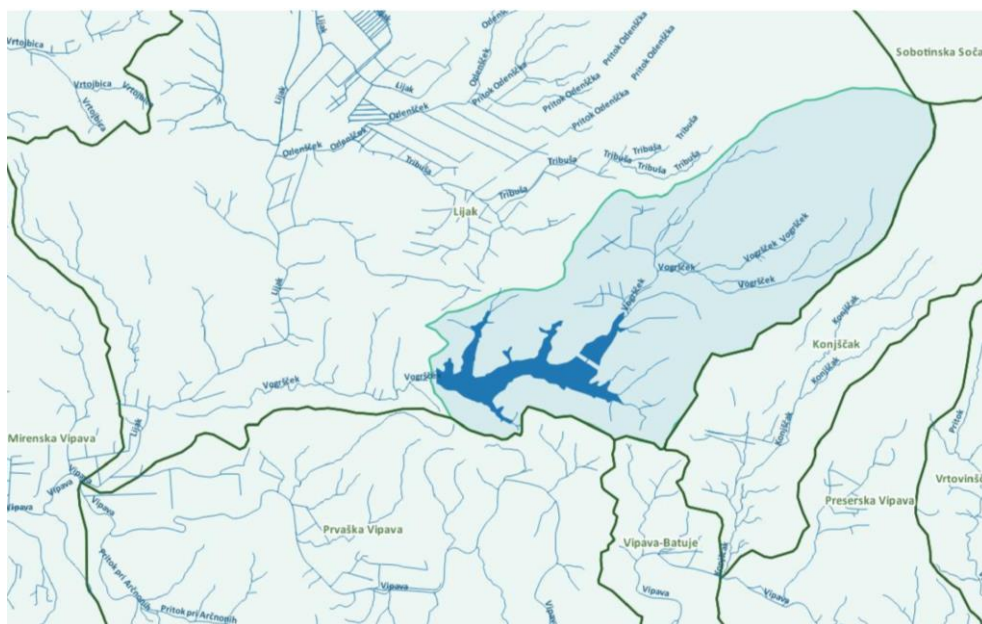
- Hidroloških parametrov:
 - Kota vode v zadrževalniku
 - Pretok v vodotoku Vogršček, merjeno približno 100m dolvodno od pregrade
- Kakovost vode za namakanje:
 - Živo srebro
 - Bromirani di-fenil-etri
 - koliformne bakterije
 - prisotnost drobnih suspendiranih delcev v vodi (mulj)
 - Vsebnost železa
 - Vsebnost drugih težkih kovin

4. OPREDELITEV RAZPOLOŽLJIVIH KOLIČIN VODE

Vodna bilanca zadrževalnika Vogršček je bila prvič izračunana v sklopu izdelave projekta Idejne zasnove za Akumulacijo Vogršček (Akumulacija ..., 1983) še pred samo izgradnjo objekta vodne infrastrukture. Na podlagi tedaj razpoložljivih podatkov (padavin) je bilo ocenjeno, da srednji letni dotok v zadrževalnik znaša 0,261 m³/s. Po tej oceni zadrževalnik zadrži dovolj vode za namakanje 3000 do 3500 ha kmetijskih površin. V izračunu so bili tedaj upoštevani zgolj hidrološki podatki bližnjih postaj za obdobje 1948–1977. Po izgradnji akumulacije je bila dolvodno od pregrade vzpostavljena postaja, ki beleži podatke o pretoku vodotoka Vogršček. Še vedno pa bližnje padavinske postaje beležijo tudi podatke o padavinah. Ker imamo na voljo daljši podatkovni niz lahko natančneje, kot je bila izračunana v preteklost, izračunamo dotok vode v zadrževalnik ter opredelimo vodno bilanco zadrževalnika. Tako je bila leta 2012 vodna bilanca v okviru izdelave projektne dokumentacije za interventna vzdrževalna dela na pregradi Vogršček P567/12 novelirana in razširjena na obdobje 1977 - 2012. V sklopu priprave projektne dokumentacije za dokončno sanacijo pregrade Vogršček, pa je Hidroinštitut bilanco še nadgradil z in v izračunih upošteval niz za obdobje od leta 1948 do 2018, s čemer so zajeti vsi javno dostopni podatki. Poleg omenjenih podatkov, upravljalec redno meri tudi podatke o kotah vode v zadrževalniku. Čeprav je dolvodno od pregrade lociran glavni ventil namakalnega razvoda, pa ima relativno visoka vsebnost mulja za posledico pogoste okvare ali anomalije v delovanju merilca pretokov. Količina porabljene vode se tako oceni s pomočjo razmerja med porabo na sosednjih ventilih. Glede na znano oblikovanost terena zadrževalnega prostora in glede na poznano razmerje volumen – kota vode v akumulaciji (Q/h krivulja), pa lahko porabo vode opredelimo z pomočjo empirične enačbe. Tudi v tej nalogi bomo bilanco opredelili na podlagi nizov podatkov o izmerjenih padavinah.

4.1 Hidrografske karakteristike prispevnega območja

Akumulacijsko jezero Vogršček se napaja iz več manjših vodotokov v povirju vodotoka Vogršček (v prvotnem projektu PGD jih je bilo evidentiranih 16), predvsem v jesenskem in zimskem obdobju, ko so pretoki največji. Prispevno območje zadrževalnika Vogršček je del porečja Lijaka, ki je po šifrantu padavinskih območij Republike Slovenije na četrti ravni opredeljeno kot podpovodje s šifro 6480 ter ob enem sovпада s porečjem Lijaka na tretjem nivoju (šifra: 648). Slednje je podenota porečja Vipave (šifra: 64; 2.nivo), to pa eno od padavinskih območij porečja reke Soče (šifra: 6; 1.nivo). Površina porečja Lijaka (šifra: 6480) znaša 57,89 km². Prostorski sloj razvodnic (ARSO – WFS, 2016) podpovodja v Sloveniji določa še podrobnejšo delitev kot šifrant padavinskih območij Republike Slovenije na četrti ravni, zato so bile razvodnice za določitev obravnavanega padavinskega območja povzete po slednjem. Površina prispevnega območja zadrževalnika Vogršček predstavlja slabo petino površine porečja Lijaka in znaša 10,94 km².



Slika 2: Akumulacija Vogršček in okoliška padavinska območja (vir: Hidrološko-hidravlični elaborat za projekt Sanacija pregrade Vogršček s pripadajočimi objekti, 2018, Hidroinštitut, Ljubljana)

Višje predele prispevnega območja akumulacije Vogršček predstavlja Trnovska planota z najvišjim vrhom Čavnom (1186 m) na južnem obrobju Trnovskega gozda. Akumulacija se nahaja v nižinskem delu Vipavske doline in jo obdajajo ravnice in nizko gričevje (ki sega 150-190m n.m.). Povprečni padec terena, merjen pravokotno na vodotok, je za celotno povirje zadrževalnika 23,5 %.



4.1 Hidrološke karakteristike obravnavanega območja

Vogršček je levi pritok Lijaka, ta pa desni pritok Vipave. Vipavska dolina leži na prehodu iz osrednje Slovenije v Furlansko nižino. Od vzhoda proti zahodu se nad dolino dvigujejo planote Nanos, Hrušica in Trnovska planota. Na jugu Vipavsko dolino od Krasa ločijo Vipavski griči. Na zahodu se Dolina končuje z Goriško ravnjo.

Na območju Vipavske doline se mešajo celinski in sredozemski podnebni vplivi. Tako ima dolina in s tem tudi povirje vodotoka Vogršček submediteranske naravne značilnosti, ki znatno vplivajo na hidrološke razmere, rastje in prst.



Slika 3: Vodomerne postaje (ARSO) v okolici akumulacije Vogršček

Poleg monitoringa voda, ki ga izvaja ARSO, je za hidrološko obravnavo padavinskega območja zadrževalnika Vogršček pomemben tudi monitoring, ki ga izvajata koncesionar (meritve kote vode v zadrževalniku ter kontrole vodomernih postaj Bezovljak in Lijak I). Na glavnem ventilu, ki ga nadzira in z njim upravlja upravljavec namakalnih sistemov (Sklad kmetijskih zemljišč) je sicer nameščen tudi števec, ki naj bi beležil porabo vode, a so meritve zaradi velike količine finih suspendiranih delcev pogosto nezanesljive ali celo umanjajo. Upravljalec namakalnega razvoda zato količino porabljene vode izvednoti s pomočjo podatka o celokupni porabi vode in podatkov na preostalih dveh števcih. Podatki s katerimi razpolaga so tako nezanesljivi.

4.2 Naravnogeografske značilnosti območja

Naravnogeografske karakteristike porečij, podpovodij oziroma na splošno prispevnih območij, so ključne pri določevanju odtočnih razmer obravnavanega območja. Lastnosti zemljine povzema odtočni koeficient CN, ki zajema vplive pedologije oziroma hidrološke skupine zemljine, pokrovnosti tal, rabe tal, hidrološkega stanja in predhodne vlažnosti zemljine in je povzet po SCS klasifikaciji vrst zemljine glede na njihovo prepustnost (Agencija ameriškega

ministrstva, pristojnega za kmetijstvo). V nadaljevanju so opredeljene referenčne naravnogeografske značilnosti povirja akumulacijskega jezera Vogršček: geološka zgradba, pedologija območja, pokrovnost in raba tal.

4.2.1 Geološka zgradba

Reka Vipava si je utrla svojo strugo v širšem "nekraškem" pasu, ki poteka med visokim dinarskim krasom na severovzhodu in nizkim dinarskim krasom na jugozahodu. Podobno tudi večina večjih pritokov reke Vipave: Bela, Hubelj in Lijak, Močilnik itd. teče izven kraškega površja, le Branica (levi pritok Vipave) izvira in na daljših odsekih teče po nizkem dinarskem krasu. Tudi prispevno območje akumulacijskega jezera Vogršček, ki ga ob severovzhodni razvodnici omejujejo obronki Trnovskega gozda, ni del kraškega sveta. (vir.: Karte tipov krasa v Sloveniji – GZS d.d., 2005)

Povirje vodotoka Vogršček, ki napaja akumulacijsko jezero Vogršček skoraj v celoti leži na klastitih (vir: prostorski sloj kaminske sestave; ARSO – WFS, 2016). Glinasto-prodni zasipi predstavljajo le 1% površine na jugozahodni strani prispevnega območja, v izrazito majhnem deležu (le okrog 0,1 %) so zastopani tudi karbonati in trde hribine.

Kamninska sestava:

- klastiti – srednje trdne hribine (večinski del prispevne površine vodotoka Vogršček) sestavljajo različne klastične kamnine, na primer peščenjaki, laporji, skrilavci in njihove metamorfne različice, gnajsi, blestniki, andezitske kamnine, kratofirske kamnine in tufi;
- glinasto-prodni zasipi – mešane zemljine (zelo majhen delež prispevne površine Vogrščka) predstavljajo: glinasti, meljni in peščeni prodi, peski, melji in gline (GC, GM, CI, CL, MI, ML, SM, SC);
- karbonatne trdne hribine (zanemarljivo majhen delež na severovzhodnem koncu prispevne površine Vogrščka) zastopajo: apnenci in dolomiti, ponekod z vložki klastičnih kamenin.

4.2.2 Pedologija

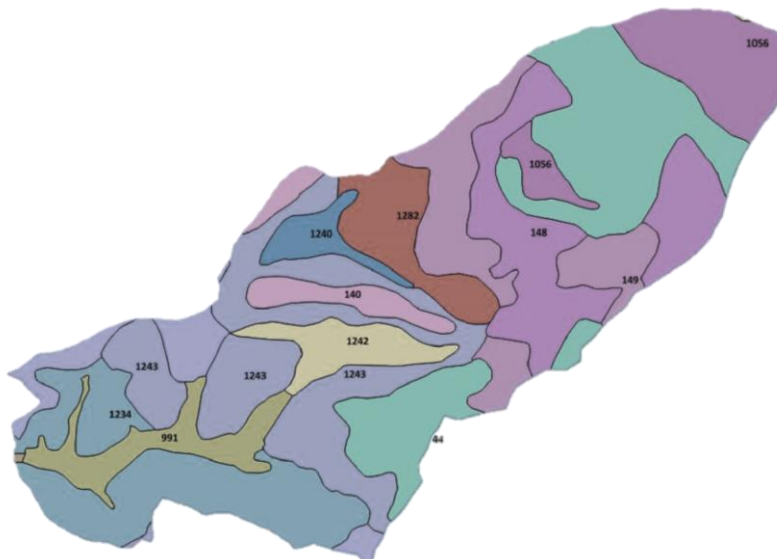
Podatke o pedoloških značilnostih tal smo opredelili s pomočjo prostorskega sloja - pedološka karta (MKGP, 2016). Za potrebe izračuna bilance smo povzeli podatke o pedoloških karakteristikah tal, zajetih v pedoloških kartah ter s pomočjo teh določili pedološke karakteristike povirja vodotoka Vogršček do iztoka iz akumulacijskega jezera.

Osnovne kartografske enote pedološke karte - pedokartografske enote (PKE) so sestavljene iz ene ali več pedosistematskih enot (PSE) ali tipov tal, ki značilno nastopajo skupaj in jih zaradi merila karte ni mogoče ločeno prikazati. PSE je enota tal v določenem sistemu klasifikacije z značilnimi lastnostmi, ki se bistveno razlikujejo od lastnosti drugih tal. PKE tako sestavljajo do tri PSE, njihova zastopanost v skupni površini pa je opredeljena z deležem (Prus, 1994).

Za padavinsko oziroma prispevno območje zadrževalnika Vogršček so bile s pomočjo analize prostorskih podatkov določene PKE prisotne na prispevnem območju in delež, ki ga



posamezne PKE predstavljajo glede na celoto. Slika 3 prikazuje prostorsko razporeditev PKE znotraj prispevnega območja zadrževalnika Vogršček, Preglednica 1 pa povzema karakteristike tipa tal ki pripadajo posamezni šifri PKE ter skupno površino in površinski delež za vsako prisotno PKE.



Slika 4: PKE na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček do iztoka iz akumulacije (vir: Hidrološko-hidravlični elaborat za projekt Sanacija pregrade Vogršček s pripadajočimi objekti, 2018, Hidroinštitut, Ljubljana)

Preglednica 1: Skupne površine in površinski deleži pedokartografskih enot na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček

PKE	Tip tal – opredelitev pedokartografske enote	Površina [km ²]	Površin. delež [%]	Skupina zemljine
44	rendzina na pobočnem grušču (sprsteninasta)	1,995	18,24	A
63	evtrična rjava tla na starejšem ilovnatem aluviju (oglejena)	0,004	0,04	C
140	evtrična rjava tla na flišu in laporju s primesjo apnenih breč (tip.sr.gl.)	0,340	3,10	B
148	evtrična rjava tla na flišu s primesjo apnenega grušča (tip.pl.)	1,283	11,73	B
149	evtrična rjava tla na flišu s primesjo apnenega grušča (tip.sr.gl.)	1,040	9,50	B
991	urbana površina, mesto, naselje	0,494	4,52	D
1056	rendzina na apnencu in dolomitu (prhlinasta) - 60%; litosol, karbonatna tla na apnencu in dolomitu - 40%	0,889	8,13	B
1058	rendzina na apnencu in dolomitu (sprsteninasta) - 80%; rendzina na apnencu in dolomitu (prhlinasta) - 20%	0,002	0,02	B
1234	evtrična rjava tla na eocenskem flišu (tip.) - 80%; rendzina na flišu (sprsteninasta) - 20%	1,422	13,00	B
1240	jerina oz. terra rossa, kremenica (tip.) - 80%; jerina oz. terra rossa, kremenica (izprana) - 20%	0,222	2,02	C
1242	hipoglej, evtrični, mineralen, zmerno močan - 60%; hipoglej, evtrični, mineralen, srednje močan - 40%	0,377	3,44	C
1243	pseudoglej, pobočni, evtrični, srednje globok - 50%; pseudoglej, ravninski, evtrični, srednje globok - 50%	1,899	17,36	C
1279	evtrična rjava tla na eocenskem flišu (tip.) - 60%; evtrična rjava tla na eocenskem flišu (antropogena) - 40%	0,422	3,86	B
1282	evtrična rjava tla na eocenskem flišu (pseudoglejena) 70%; evtrična rjava tla na eocenskem flišu (koluvialna) - 30%	0,551	5,03	B

Za vsako PKE je bila na podlagi povezave med opisom PKE (opis podaja Preglednica 1) in opisom hidrološke skupine zemljine (opis podaja Preglednica 2, ki je povzeta po USACE, 2000

in Brilly, 1993) določena hidro-geološka skupina zemljine (A, B, C ali D). Za vsako skupino je bil določen odtočni potencial ter pripisan posamezni PKE na pedološki karti.

Preglednica 2: Hidrogeološke skupine zemljin po SCS glede na stopnjo infiltracijske sposobnosti tal

Skupina zemljine	Opis zemljine	Odtočni potencial
A	globoke peščene zemljine; globoke aluvialne zemljine; nakopičen mulj	nizek odtočni potencial
B	plitve aluvialne zemljine; peščene ilovice	povprečen do nizek odtočni potencial
C	zaglinjene ilovice, plitve peščene ilovice, zemljine z nizko vsebnostjo organskih snovi, zemljine z visoko vsebnostjo glinastih frakcij	visok do zmeren odtočni potencial
D	zemljine, ki v mokrem stanju močno nabreknejo; glin z izrazito mehansko plastičnostjo; določena zaslanjena tla	visok odtočni potencial

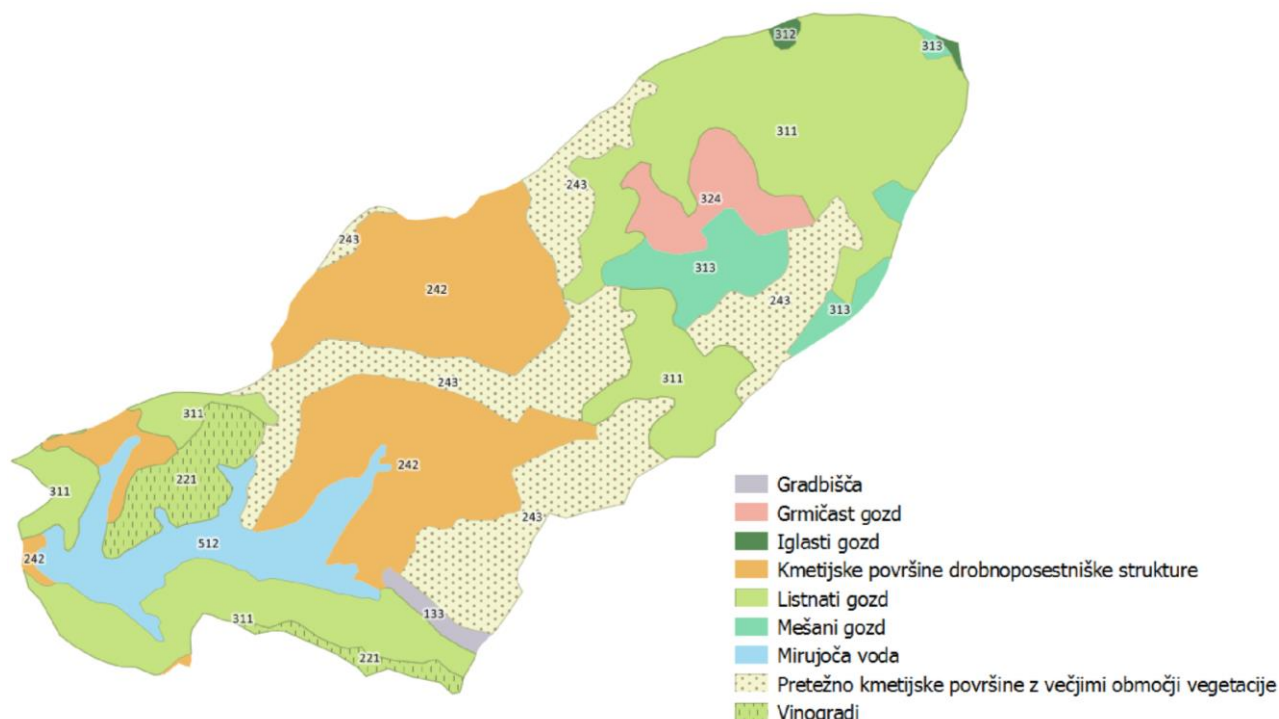
4.2.3 Pokrovnost in raba tal

Pokrovnost in raba tal sta bili analizirani tako na podlagi prostorskega sloja pokrovnost tal po CORINE Land Cover 2012 (ARSO – WFS, 2012) kot na podlagi javno dostopnega prostorskega sloja dejanske rabe prostora Direktorata za prostor graditev in stanovanja, Ministrstva za okolje in prostor (prostorski sloj raba tal; MOP, 2016). S prostorsko analizo so bili določeni skupni površinski deleži posameznih kategorij pokrovnosti oziroma raba tal (Preglednica 3 in Preglednica 4) na obravnavanem prispevnem območju.

Že na pogled sodi prispevno območje zadrževalnika Vogršček med manj urbanizirane dele Vipavske doline. Med tem, ko je tako po klasifikaciji CORINE, kot po kategorizaciji dejanske rabe prostora, umetnih površin (po) zgolj za vzorec, kmetijske površine po CORINE klasifikaciji obsegajo kar polovico celotnega območja. Sledijo gozdovi (prevladuje listnati gozd in je prisoten približno na tretjini povirja zadrževalnika Vogršček) in ohranjene naravne površine. Akumulacijsko jezero in vodotoki predstavljajo nezanemarljivi delež vodnih površin.

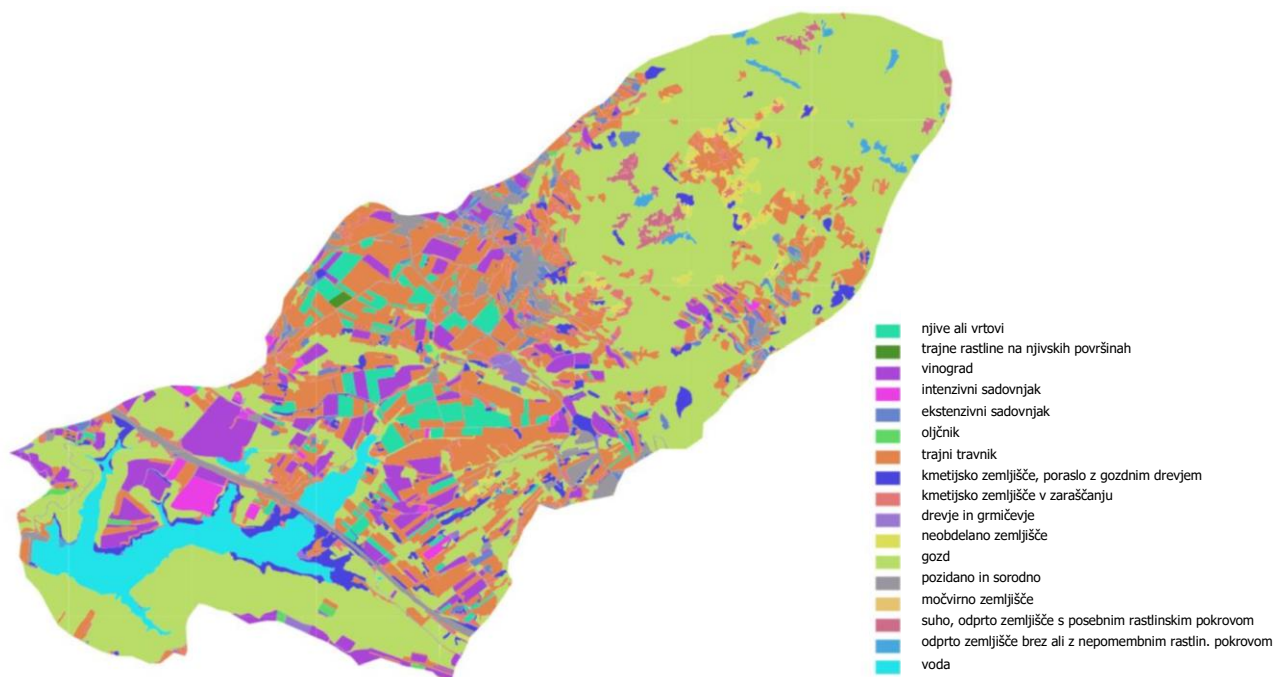
Preglednica 3: Skupne površine in površinski deleži kategorij pokrovnosti tal na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček po CORINE Land Cover 2012

Pokrovnost tal po CORINE Land Cover	Površina [km ²]	Površinski delež [%]
Umetne površine	0,08	0,7
<i>Rudniki, odlagališča, gradbišča</i>		
133 Gradbišča	0,08	0,7
Kmetijske površine	5,49	50,1
<i>Trajni nasadi</i>		
221 Vinogradi	0,49	4,4
Mešane kmetijske površine		
242 Kmetijske površine drobnoposestniške strukture	2,66	24,3
243 Pretežno kmetijske površine z večjimi območji vegetacije	2,34	21,4
Gozdne in deloma ohranjene naravne površine	4,55	41,7
<i>Gozdovi</i>		
311 Listnati gozd	3,61	33
312 Iglasti gozd	0,03	0,3
313 Mešani gozd	0,52	4,8
<i>Grmovje in ali zeliščno rastlinstvo</i>		
324 Grmičast gozd	0,39	3,6
Vodne površine	0,81	7,4
<i>Celinske vode</i>		
512 Mirujoča voda	0,81	7,4



Slika 5: Pokrovnost tal na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček po javno dostopnem prostorskem sloju CORINE Land Cover 2012

Evidenca in sloj dejanske rabe prostora omogočata še natančnejšo kategorizacijo prostora in s tem tudi rabe tal. Deleži, ki jih prekrivajo posamezne kategorije se nekoliko spremenijo, a kljub vsemu prevladujejo gozdovi in kmetijske površine (le da se razmerje med tema kategorijama spremeni).



Slika 6: Raba tal na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček



Preglednica 4: Skupne površine in deleži enot dejanske rabe prostora na prispevnem območju zadrževalnika Vogršček

Dejanska raba prostora (po uradni klasifikaciji DRSPGS)	Površina [km ²]	Površinski delež [%]
njive in vrtovi	0,45	4,1
1100 njive ali vrtovi	0,44	4,0
1180 trajne rastline na njivskih površinah	0,01	0,1
trajni nasadi	1,13	10,20
1211 vinograd	0,84	7,6
1221 intenzivni sadovnjak	0,10	0,9
1222 ekstenzivni sadovnjak	0,16	1,5
1230 oljčnik	0,03	0,2
travniške površine	2,44	22,3
1300 trajni travnik	2,30	21,0
1800 kmetijsko zemljišče, poraslo z gozdnim drevjem	0,14	1,3
druge kmetijske površine	0,76	6,9
1410 kmetijsko zemljišče v zaraščanju	0,41	3,7
1500 drevje in grmičevje	0,31	2,8
1600 neobdelano zemljišče	0,04	0,4
gozdovi	4,98	45,5
2000 gozd	4,98	45,5
neketijsko zemljišče	0,63	5,70
3000 pozidano in sorodno	0,48	4,4
5000 suho, odprto zemljišče s posebnim rastlinskim pokrovom	0,08	0,7
6000 odprto zemljišče brez ali z nepomembnim rastlinskim pokrovom	0,07	0,6
voda	0,56	5,2
7000 voda	0,56	5,2

V splošnem nobena od kategorizacij vrednosti CN ni enolično povezljiva z opisi pokrovnosti in rabe tal, ki jih za različne površine nudi literatura (USACE, 2000), a je bila zaradi natančnosti za nadaljnjo obravnavo odtočnega potenciala prostorskih enot upoštevana evidenca dejanske rabe Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (prostorski sloj raba tal). Vsaka kategorija rabe tal, ki je prisotna v padavinskem območju zadrževalnika Vogršček, je bila ustrezno povezana z najbolj ujemajočim opisom iz preglednice za določitev vrednosti CN posameznih površin (USACE, 2000).

Preglednica 5: Vrednosti odtočnega koeficienta CN za različne rabe tal in za različne skupine zemljin

Dejanska raba prostora (po uradni klasifikaciji DRSPGS)	Odtočni koeficient CN			
	A	B	C	D
njive in vrtovi				
1100 njive ali vrtovi	76	85	90	93
1180 trajne rastline na njivskih površinah	72	81	88	91
trajni nasadi				
1211 vinograd	66	74	80	82
1221 intenzivni sadovnjak	57	73	82	86
1222 ekstenzivni sadovnjak	57	73	82	86
1230 oljčnik	66	74	80	82
travniške površine				
1300 trajni travnik	49	69	79	89
1800 kmetijsko zemljišče, poraslo z gozdnim drevjem	57	73	82	86
druge kmetijske površine				
1410 kmetijsko zemljišče v zaraščanju	68	79	86	89
1500 drevje in grmičevje	35	56	70	77
1600 neobdelano zemljišče	49	69	79	84
gozdovi				
2000 gozd	45	66	77	83
neketijsko zemljišče				
3000 pozidano in sorodno	98	98	98	98
5000 suho, odprto zemljišče s posebnim rastlinskim pokrovom	76	85	90	93
6000 odprto zemljišče brez ali z nepomembnim rastlinskim pokrovom	77	89	91	94
voda				
7000 voda	98	98	98	98



4.3 Razpoložljivi podatki

4.3.1 Meteorološki monitoring

Na padavinskem območju zadrževalnika Vogršček ni nameščena nobena meteorološka postaja, ki bi bila povezana v mrežo meteoroloških postaj Agencija Republike Slovenije za okolje. Kvalitetnih podatkov, ki bi dajali informacijo o padavinah ali pretokih gorvodno od zadrževalnika Vogršček ni (Slika 6). Najbližja ARSOva postaja je vodomerna postaja Bezovljak, ki meri iztok iz zadrževalnika in se nahaja približno 200 m od pregrade. Od meteoroloških postaj sta najbližji padavinski postaji Šempas in Zalošče; najbližja glavna meteorološka postaja pa je postaja Bilje pri Novi Gorici. Akumulacijskemu jezeru najbližja meteorološka postaja z ombrografom je postaja Bilje pri Novi Gorici. Za postajo so na voljo podatki o povprečnih polurnih količinah padavin. Meteorološki postaji Šempas severno zadrževalnika in Zalošče južno od zadrževalnika pa z ombrografom nista opremljeni, zato so na voljo le podatki o dnevni količini padavin ob 7 uri po srednjeevropskem času. Podatki, ki jih beležita so primerni predvsem za določitev klimatskih parametrov.

4.3.2 Hidrološki monitoring

Od hidroloških podatkov se merijo naslednji parametri:

- Pretok in vodostaj v vodotoku Vogršček dolvodno od akumulacije,
- Kota vode v akumulaciji,
- Z namakanje odvzete količine.

Postaje, ki bi redno beležila dotok vode v jezero ni.

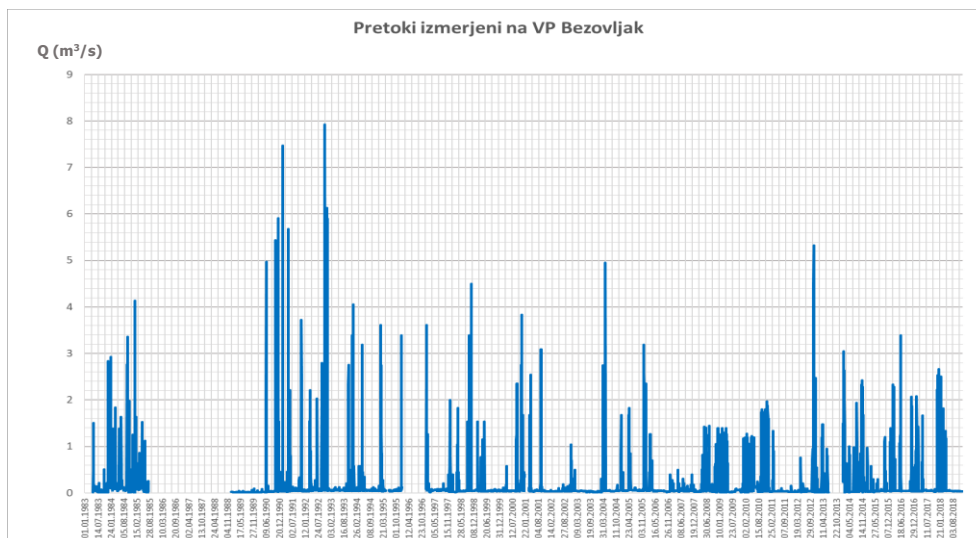
Pretok in vodostaj v potoku Vogršček dolvodno od pregrade

Iztok iz zadrževalnika Iztok iz zadrževalnika je merjen podatek.

Vodostaje in pretoke v potoku Vogršček, dolvodno od pregrade, že vse od leta 1983 beleži vodomerna postaja Bezovljak (šifra vodomerne postaje 8670), ki spada v ARSOvo hidrološko opazovalno mrežo. Postaja se nahaja približno 200 m dolvodno od pregrade zadrževalnika Vogršček. Ker je vodomerna postaja Bezovljak opremljena z limnigrafom, se na njej vodostaji in pretoki beležijo zvezno. V arhivu hidroloških podatkov ARSO so za to postajo na voljo podatki o povprečnih dnevni pretokih in vodostajih potoka Vogršček.

Od izgradnje pregrade je pretok vodotoka Vogršček v veliki meri odvisen od obratovanja pregrade in koncesionarjevega upravljanja z objektom, zato ne odraža dejanskega površinskega odtoka s prispevnega območja Vogršček in kot tak ne more biti primeren za oceno vodne bilance. Določen vpliv na pretok sicer še vedno imajo vremenske razmere (količina padavin), predvsem v času, ko je zadrževalnik napolnjen do zgornje dovoljene kote (kota preliva), takrat se vsi viški (preko visokovodnega preliva) takoj odvajajo iz zadrževalnika. Dokler se zadrževalnik polni, se preko talnega izpusta odvajajo manjša količina vode (ekološko sprejemljiv pretok). Ker je pretok Vogrščka na odseku, kjer stoji vodomerna

postaj izrazito podvržen človeškemu vplivu in delovanju, ne more biti obravnavan kot slučajna spremenljivka. Niza razpoložljivih podatkov tako ne moremo uporabiti za določitev 100-letnih visokih voda ali visokih voda drugih povratnih dob. V okviru hidrološke študije lahko izvedemo le osnovno statistično analizo in prikaz niza podatkov reguliranega iztoka, ki pa kot taka ne moreta nuditi osnove za oceno ali opredelitev velikost dotoka v jezero.



Slika 7: Pretok v vodotoku Vogršček izmerjeni na VP Bezovljak (dolvodno od pregrade) od 1.1.1983 do 31.12.2018
Razpolagali smo z nizom podatkov izmerjenih med 1.1.1983 in 3.8.2018

Kota vode v zadrževalniku.

Monitoring nihanja vodne gladine v zadrževalniku izvaja koncesionar oziroma izvajalec obvezne državne javne gospodarske službe (Hidrotehnik VGP, d.d.). Koncesionar enkrat dnevno beleži vodostaj v akumulacijskem jezeru. Posebnega protokola za beleženje kote gladine v zadrževalniku koncesionar nima - znan je le datum, ne pa tudi ura meritve. Meritev navadno izvaja ista oseba (vzdrževalec) na enak način in v bolj ali manj enakih časovnih intervalih (en krat dnevno). Odčitka kote vode pa za to zadolžena oseba (vzdrževalec) praviloma ne izvede vedno ob isti uri, niti nujno ne zabeleži ob kateri uri je bil na posamezen dan vodostaj odčitán. Odčitki niso opravljeni čisto vsak dan v letu, zato v nizu dnevnih podatkov nastopajo vrzeli. Za potrebe izdelave vodne bilance so bili predani podatki o vodostajih v zadrževalniku za obdobje meritev od 1.1.1996 – 10.6.2020.



Slika 8: Kota vode v akumulaciji Vogršček – odčitki koncesionarja od 1.1.2011 do 10.6.2020

Podatki o odvzetih količinah

Zaradi evidence količin vode, ki se iz akumulacije odvzema za namakanje v sušnem obdobju in za oroševanje sadnega drevja v obdobjih, ko je možna pozeba, je upravljavec namakalnih sistemov en merilec pretoka namestil tik pod pregrado zadrževalnika Vogršček, drugega pa v črpališče Renče, ki je od pregrade oddaljen 3,9 km. Podatek o količinah odvzetih za namakanje je od vseh najbolj problematičen. Po izkušnjah upravljavca namakalnih sistemov, ki spremlja tudi porabo vode za namakanje, meritve na števcu pod pregrado niso natančne, zato teh meritev ne upoštevajo. Poraba vode za namakanje se tako izračunava na podlagi odčitkov števca v črpališču Renče. Količino vode (iz zadrževalnika Vogršček), ki preteče skozi omenjeni števec, se pomnoži z ustreznim faktorjem, ki da ocenjeno količino porabljene vode. Faktor za izračun je določen glede na sorazmerni delež površin, namakanih z vodo, ki teče skozi omenjeni števec, v primerjavi z drugimi namakanimi površinami. [Tratnik et al., 2012]

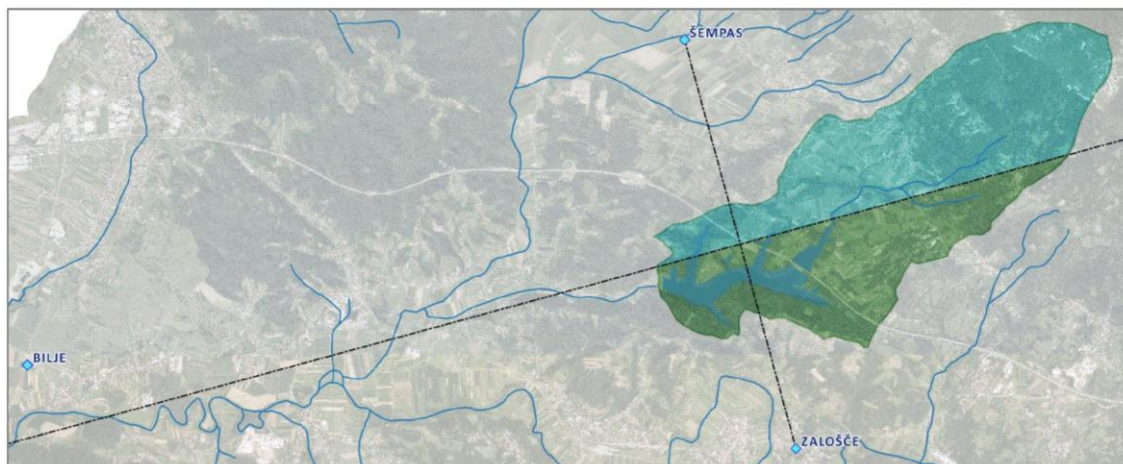
Upravljavec namakalnih sistemov sicer razpolaga z ocenami porabe za obdobje 1996 – 2019, a podatkov, kljub večkrat ponovljeni prošnji za posredovanje podatkov ni poslal.

4.4 Hidrološka obdelava

Pri določitvi računskih padavin, merodajnih za prispevno območje akumulacijskega jezera Vogršček in ostalih hidroloških količin smo se oprli na študijo Hidroinstituta, ki je količine ocenil v sklopu Hidrološko-hidravličnega elaborata za projekt Sanacija pregrade Vogršček s pripadajočimi objekti izdelanega v letu 2018.

Pri določitvi padavin, merodajnih za prispevno območje akumulacijskega jezera Vogršček, sta bila za postaji Šempas in Zalošče določena utežna faktorja po metodi Thiessonovih poligonov (gre za metodo, pri kateri poligone določajo simetrale daljic, ki povezujejo posamezne dežemere). V primeru Vogrščka dežemere povezuje ena sama premica, ki prispevno območje zadrževalnika Vogršček razdeli na dva dela. Del, ki pripada padavinski postaji Šempas,

predstavlja 58 %; del, ki pripada padavinski postaji Zalošče, pa predstavlja preostalih 42 % celotne prispevne površine (Slika 9).



Slika 9: Simetrala daljice, ki povezuje padavinski postaji Šempas in Zalošče

Računske dnevne padavine za Vogršček določa naslednji izraz:

$$P_{Vog.} = 0,58 \cdot P_{\text{šemp.}} + 0,42 \cdot P_{\text{Zal}}$$

Pri čemer je: $P_{\text{šemp.}}$ dnevna količina padavin na padavinski postaji Šempas

$P_{\text{Zal.}}$ dnevne količina padavin na padavinski postaji Zalošče

4.4.1 Analiza meteoroloških podatkov

Analizirali smo razpoložljive, javno dostopne podatke meteoroloških postaj Šempas, Zalošče in postajo Bilje. Nizi podatkov so bili analizirani na nivoju dnevnih, mesečnih in letnih padavin.

Za določitev mesečnih in letnih količin padavin ter ekstremnih dnevnih padavin sta bila statistično obdelana niza razpoložljivih podatkov za padavinski postaji Šempas in Zalošče. Pri določevanju razmerja med dnevnimi in 24-urnimi količinami padavin in pri generiranju razporeditve padavin sintetičnih nalivov pa smo upoštevali tudi analize podatkov z glavne meteorološke postaje Bilje.

Korelacijska analiza pokaže, da je soodvisnost med dnevnimi količinami padavin na meteoroloških postajah Šempas, Zalošče in Bilje precejšnja. Pri nadpovprečnih padavinskih dogodkih pa je bila ugotovljena slabša povezanost podatkov.

Pearsonov koeficient linearne korelacije med postajama Šempas in Zalošče za niz podatkov o dnevih padavinah obdobja od 1. 1. 1961 do 31. 12. 2016 kaže na relativno dobro ujemanje, saj je koeficient visok (znaša 0,886). Pri večjih količinah padavin pa je korelacija med postajama nižja.

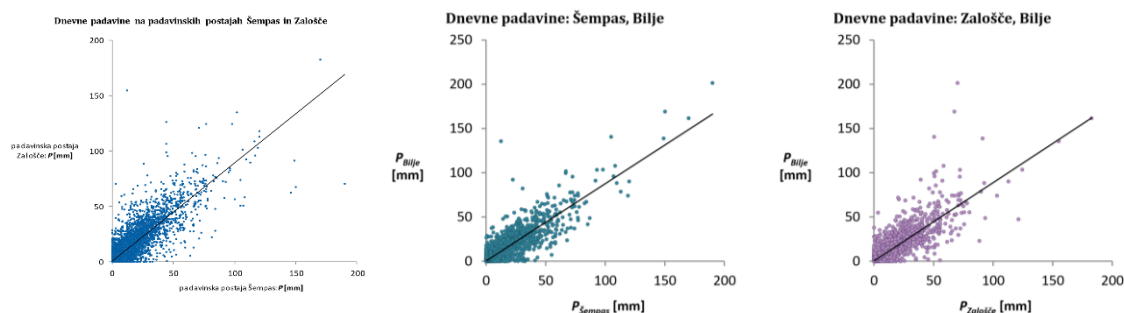
$$P_{\text{šemp.}}^2 + P_{\text{Zal.}}^2 > P_{\text{šemp.}}^{-2} + P_{\text{Zal.}}^{-2}$$



kjer je: $P_{\text{Šemp.}; P \geq 0}$ povprečje neničelnih vrednosti dnevnih padavin na padavinski postaji Šempas v obdobju 1961 – 2016

$P_{\text{Zal.}; P \geq 0}$ povprečje neničelnih vrednosti dnevnih padavin na padavinski postaji Zalošče v obdobju 1961 – 2016

Podobno je s koeficientom linearne korelacije med postajama Šempas in Bilje, saj znaša - za par nizov podatkov o dnevih padavinah v obdobju od 1. 4. 1962 do 31. 12. 2018 - 0,885, za niza postaj Zalošče in Bilje pa 0,872.



Slika 10: Dnevne padavine na padavinskih postajah Šempas in Zalošče (levo), razmerje med dnevnimi padavinami na postaji Šempas in Bilje (sredina) in dnevnimi padavinami na postaji Zalošče in Bilje (desno)

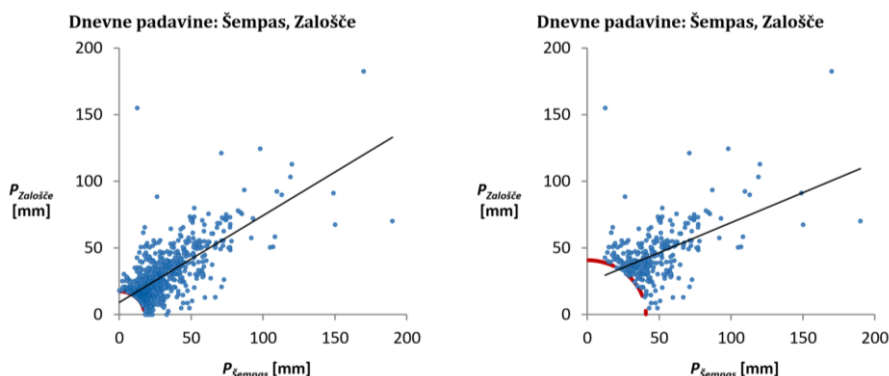
Če iz celotnega niza primerjamo le tiste pare vrednosti, pri katerih je vsota kvadratov dnevnih količin padavin na postajah Šempas in Zalošče večja od vsote kvadratov povprečja neničelnih vrednosti dnevnih padavin, je Pearsonov koeficient linearne korelacije med postajama Šempas in Zalošče le še 0,696.

Po še strožji kriterij za visoke vrednosti dnevnih padavin, je Pearsonov koeficient linearne korelacije prilagojenih nizov postaj Šempas in Zalošče samo še 0,569.

$$P_{\text{Šemp.}}^2 + P_{\text{Zal.}}^2 > (P_{\text{Šemp.}; P \geq 0}^2 + S_{\text{Šemp.}; P \geq 0}^2) + (P_{\text{Zal.}; P \geq 0}^2 + S_{\text{Zal.}; P \geq 0}^2)$$

Pri čemer sta: $S_{\text{Šemp.}; P \geq 0}$ standardni odklon neničelnih vrednosti vzorca dnevnih padavin na padavinski postaji Šempas v obdobju 1961 – 2016

$S_{\text{Zal.}; P \geq 0}$ standardni odklon neničelnih vrednosti vzorca dnevnih padavin na padavinski postaji Zalošče v obdobju 1961 – 2016

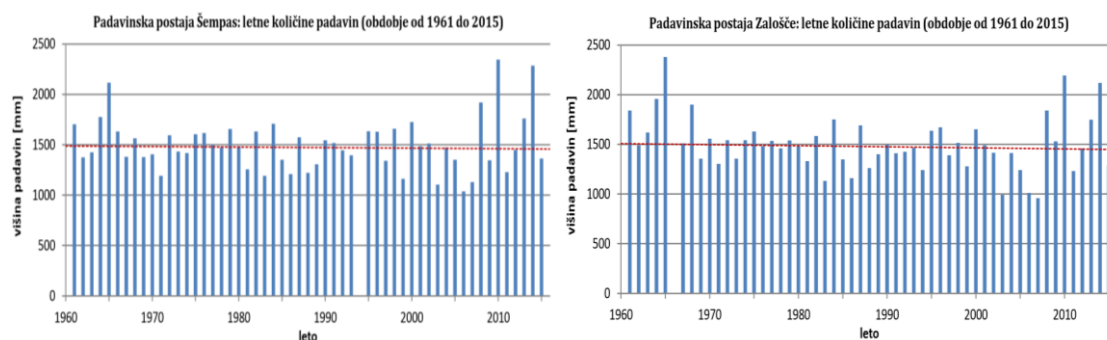


Slika 11: Ujemanje med nadpovprečnimi (levo) oziroma visokimi (desno) dnevnimi padavinami na postaji Šempas in Zalošče

4.4.2 Vpliv podnebnih sprememb na količino padavin

Na podlagi poročila Ocena podnebnih sprememb v Sloveniji do konca 21.stoletja, ARSO, 2017 in dosegljivih podatkov ARSO Meteo.

Letne količine padavin, zabeležene na postajah Šempas in Zalošče, so med leti 1961 – 2016 ves čas nekoliko nihale, občutnih razlik v zadnjem desetletju v primerjavi s preteklim obdobjem ni opaziti. Trenda linija pri obeh postajah izkazuje blago upadanje letnih padavin. Nekoliko drugačno sliko o padavinskem trendu pokaže identifikacija treh najvišjih in treh najnižjih letnih količin padavin.



Slika 12: Letne količine padavin, ki so bile v obdobju 1961 – 2016 izmerjene na padavinski postaji Šempas (levo) in Zalošče (desno)

Velja izpostaviti dejstvo, da se je med leti 1961 – 2016 zgodilo kar pet od šestih najbolj mokrih oziroma najbolj sušnih let zabeleženih v zadnjih 13 letih. Tudi pregled diagrama jasno kaže na vse večji razkorak med sušnimi in mokrimi leti, kar kaže na to, da se kljub splošnemu trendu, ki ne kaže večjih sprememb, klimatske spremembe odražajo v vse ostrejših ekstremih.

4.4.3 Primerjava preteklih in posodobljenih vrednosti ekstremnih dnevnih padavin

Preglednica 6 podaja primerjavo med vrednostmi ekstremnih dnevnih padavin, ki so bile na osnovi niza podatkov obdobja 1950 – 1977 določene v hidrološki obdelavi idejne zasnove za projekt zadrževalnika Vogršček (VGI, 1983), ter med vrednostmi ekstremnih dnevnih padavin, ki so bile določene na podlagi posodobljenega razpoložljivega niza razpoložljivih podatkov (do vključno 2018). Velikih sprememb ni – višine padavin s 100letno povratno dobo so se za približno 12 % zvišale za postajo Šempas, nekoliko (za manj kot odstotek) pa so se znižale za postajo Zalošče.



Preglednica 6: Ekstremne dnevne padavine z različnimi povratnimi dobami: primerjava vrednosti, ki so bile upoštevane v idejni zasnovi zadrževalnika Vogršček (VGI, 1983) in vrednosti osvežene hidrološke študije

Verjetnostna porazdelitev	Pz (mm)	Ps (mm)	P10 (mm)	P20 (mm)	P50 (mm)	P100 (mm)	P500 (mm)	P1000 (mm)
Šempas (VGI, 1950/1999)	80.40		129.9	136.5	156.6	171.6		221.3
VP Šempas	83.60	110.3	128.9	147.5	172.7	192.6	242.5	265.8
Zalošče (VGI 1950 - 2015)	83.30		129	146.5	169.1	186		242
VP Zalošče	76.80	110.3	121.3	140.4	165.7	184.7	229	248.1

4.4.4 Sintetični nalivi

Ker padavinski postaji Šempas in Zalošče nista opremljeni z ombrografom, podatkov za analizo nalivov ni na voljo. Višine sintetičnih padavin različnega trajanja in različnih povratnih dob za prispevno območje zadrževalnika Vogršček so bili sintetični nalivi za različne povratne dobe izdelani na podlagi analize podatkov s padavinske postaje Bilje pri Novi Gorici.

Preglednica 7: Količine padavin sintetičnih nalivov različnega trajanja in različnih povratnih dob

Trajanje		Povratna doba [leta]							
[h]	[min]	2	5	10	50	100	500	1000	
1/2	30	28,1	34,2	38,1	49,6	54,4	68,9	79,5	mm
1	60	36,8	46,4	53,7	71,7	79,5	101,3	116,2	mm
2	120	46,4	60,0	71,4	97,9	109,5	139,5	158,5	mm
3	180	54,0	71,2	84,3	117,2	130,9	168,1	191,5	mm
4	240	58,8	75,9	89,6	123,8	138,3	176,3	199,0	mm
6	360	65,5	83,8	97,9	132,6	148,5	186,9	207,5	mm
12	720	81,7	99,5	115,8	155,2	172,6	215,3	235,5	mm
18	1080	89,3	107,3	123,2	163,9	182,0	223,1	238,9	mm
24	1440	96,9	119,7	139,5	188,4	210,1	262,9	286,8	mm
48	1080	112,6	151,2	180,5	248,7	278,2	346,6	376,0	mm
72	1440	126,9	161,9	188,2	251,3	279,7	349,1	380,8	mm

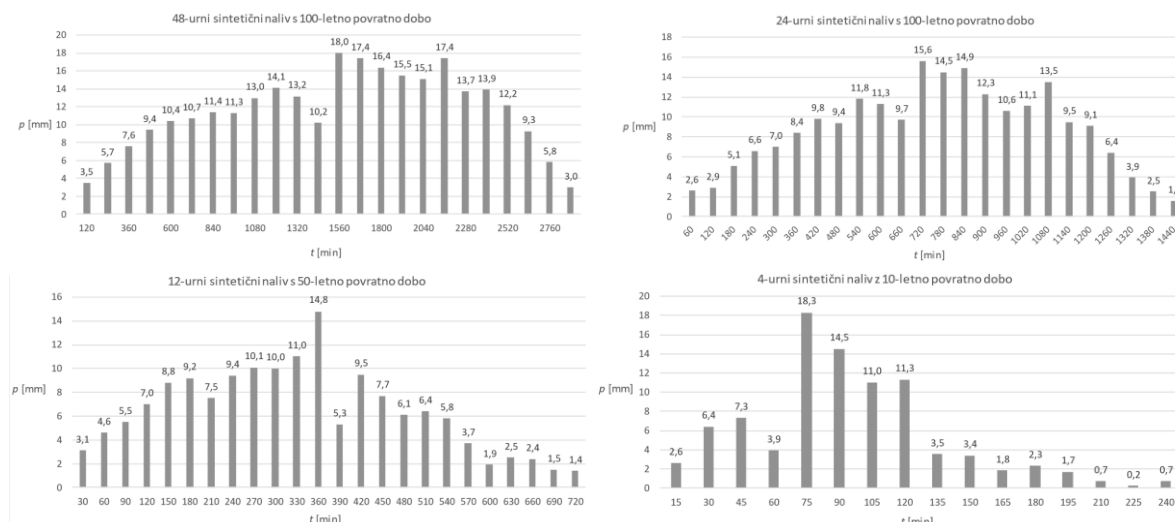
24-urne ekstremne padavine so višje od dnevnih ekstremnih padavin, zato so bila na osnovi niza podatkov o polurnih intenzitetah padavin s postaje Bilje najprej določena razmerja med ekstremnimi dnevnimi in ekstremnimi 24-urnimi padavinami. Velja tudi, da so statistične dvo- in tro-dnevne padavine manjše od 48- in 72-urnih padavin. Zato so bile tudi tu na podlagi analiz podatkov s postaje Šempas in Zalošče ter s postaje Bilje količine padavin sintetičnih nalivov za 48- in 72-urne nalive povečane z izbranim faktorjem.

V naslednjem koraku je bila pri določitvi razporeditve padavin merodajnega sintetičnega naliva privzeta analiza Agencije Republike Slovenije za okolje – Povratne dobe za ekstremne padavine (2014). Za meteorološko postajo Bilje je bil v omenjeni študiji upoštevan niz podatkov obdobja 1991 – 2012. Na podlagi sintetičnih nalivov za Bilje so bili za povirje akumulacijskega jezera Vogršček izdelani sintetični nalivi.

Za določitev strukture (intenzitete) sintetičnih nalivov so bile uporabljene Huffove krivulje, ki so bile izdelane na podlagi podatkov s padavinske postaje Bilje za obdobje meritev od leta 1991 do 2014 (Dolšak, 2015). Huffove krivulje predstavljajo družino brezdimenzijskih krivulj,

ki so razdeljene glede na verjetnost in kvartil, v katerem se nahajajo (Dolšek et al., 2015). Huff je vse neodvisne padavinske dogodke glede na trajanje (v intervalih) razdelil v štiri kvartile.

Pri izbiri kvartila so bile upoštevane smernice za dimenzioniranje samega avtorja krivulj (Huff, 1990). Tako so bile vselej upoštevane krivulje 50. percentila, za 4- in 6-urno trajanje je bila uporabljen 1. kvartil, za 12urno trajanje 2. kvartil, za 18- in 24- urno trajanje 3. kvartil, za 48- in 72- urno trajanje padavin pa 4. kvartil



Slika 13: Sintetični nalivi s 100-letno povratno dobo s trajanjem naliva 48, 24, 12 in 4 ure

4.5 Površinski odtok

Povzeto po hidrološko hidravlični študiji Hidroinštituta, 2018

Volumen površinskega odtoka, ki pripada nekemu padavinskemu dogodku, se odrazi kot sprememba volumna vode v akumulacijskem jezeru Vogršček, pri čemer je treba upoštevati tudi vse odtoke iz akumulacijskega jezera: pretok, ki ga upravljavec zadrževalnika spušča v potok Vogršček, ter količine vode, ki se iz zadrževalnika odvezemajo za namakanje v sušnem obdobju pozno spomladi in poleti in za oroševanje sadnega drevja v zgodnjem spomladanskem času, ko je možna pozeba. Razpoložljivi podatki ne omogočajo natančne določitve dejanskega volumna površinskega odtoka v prispevnem območju zadrževalnika Vogršček.

Za oceno volumna površinskega odtoka, ki se oblikuje po padavinskih dogodkih, so bili obravnavani vsi tisti nalivi, pri katerih je dnevna količina padavin na padavinski postaji Šempas ali na padavinski postaji Zalošče presegla 65 mm in za katere so bili na voljo naslednji podatki: podatki o padavinah na postajah Šempas in Zalošče, podatki o pretoku potoka Vogršček na vodomerni postaji Bezovljak ter dnevni odčitek nivoja gladine v akumulacijskem jezeru Vogršček (Preglednica 8). Pri tem je bilo predpostavljeno, da v času nalivov ni bilo odvzemov za namakanje. Delež površinskega odtoka, ki se je stekal v potok Vogršček, je bil



v vseh obravnavanih primerih izredno nizek, saj v nobenem primeru ni predstavljal niti enega promila celotnega površinskega odtoka. Pri določitvi volumna odtoka je bil tako za akumulacijo kot za vodomerno postajo Bezovljak upoštevan enak časovni interval, pri čemer je treba ponovno opozoriti, da za koto vode v zadrževalniku ni znana ura, temveč samo dan odčitka. Pri celotni analizi je šlo zgolj za opredelitev velikostnega razreda volumna površinskega odtoka, saj je za podrobnejšo analizo oziroma umerjanje hidrogramov odtoka na podlagi teh nalivov časovna resolucija dela podatkov (gre za podatke o padavinah in podatke o nivoju vode v zadrževalniku) premalo natančna. Rezultate analize podaja preglednica v nadaljevanju.

Preglednica 8: Analiza površinskega odtoka na podlagi realnih padavinskih dogodkov

<i>naliv</i>	P_{semp} [mm]	$P_{talos.}$ [mm]	$P_{vog.}$ [mm]	$V_{padavin}$ [m ³]	$\Delta V_{Bezovljak}$ [m ³]	$\Delta V_{zadržev.}$ [m ³]	$\Delta V_{pov.odtoka}$ [m ³]	<i>delež v površin. odtok</i> [%]
8. 6. 2011	71,2	55,4	64,6	706.330	5	105.748	105.753	15
27. 10. 2012	120,0	112,8	117,0					
28. 10. 2012	170,0	182,6	175,3	3.197.412	71	1.640.467	1.640.538	51
2. 2. 2013	21,5	6,4	15,2					
3. 2. 2013	70,0	68,6	69,4	925.196	15	516.613	516.628	56
18. 3. 2013	21,0	43,4	30,4					
19. 3. 2013	62,0	75,6	67,7	1.073.433	102	594.361	594.464	55
8. 7. 2014	50,6	10,2	33,6					
9. 7. 2014	87,0	93,4	89,7	1.349.121	218	341.885	342.103	25

Podatki o dejanskem trajanju nalivov niso na voljo, zato je povratne dobe obravnavanih dogodkov težko natančno določiti. Povratne dobe deževnih dogodkov so bile tako ocenjene na podlagi možnih trajanj nalivov.

Preglednica 9: Povratne dobe obravnavanih realnih padavinskih dogodkov

<i>naliv</i>	$P_{Vog,skup.}$ [mm]	3 h	6 h	12 h	24 h	48 h
8. 6. 2011	64,6	≈ 5 let	≈ 3 leta	< 2 leti	<< 2 leti	
27. in 28. 10. 2012	292,3				≈ 1000 let	> 100 let
2. in 3. 2. 2013	84,6				< 2 leti	< 2 leti
18. in 19. 3. 2013	98,1				< 2 leti	<< 2 leti
8. in 9. 7. 2014	123,3				≈ 10 let	≈ 3,5 let

4.5.1 Obravnava enotnega prispevnega območja

Na osnovi analiz iz poglavij 4.1 in 4.2 je bil za prispevno območje akumulacijskega jezera Vogršček določen odtočni potencial oziroma vrednost števila $CN_{Vog.} = 70,62$.

Hidrološka analiza z obravnavo enotnega prispevnega območja je bila narejena zgolj zato, da se omogoči primerjava s hidrološko študijo iz idejne zasnove za akumulacijo Vogršček (VGI, 1983).

Primerjavo maksimalnih pretokov in volumnov hidrograma za različne povratne dobe in za različna trajanja nalivov podaja Preglednica v nadaljevanju.

Preglednica 10: Enotno prispevno območje: maksimalni pretoki, maksimalni iztoki, maksimalna kote gladine in volumni hidrograma za različne sintetične nalive

Hidrološki primeri		Hidrološka študija VGI, 1983		Osvežena hidrološka študija	
Povratna doba [leta]	Trajanje [h]	$Q_{max, hidrogr.}$ [m ³ /s]	$V_{hidrog.}$ [10 ³ · m ³]	$Q_{max, hidrogr.}$ [m ³ /s]	$V_{hidrog.}$ [10 ³ · m ³]
100	4	47,9	1.188	56,1	841,9
	6	45,8	1.268	55,9	933,4
	12	32,4	1.456	41,6	1.155,6
	18	23,9	1.579	32,7	1.244,2
1000	4	71,0	1.738	93,8	1.406,7
	6	67,8	1.863	89,3	1.489,0
	12	47,9	2.138	63,1	1.763,7
	18	35,2	2.316	46,2	1.797,4

Primerjava maksimalnih pretokov v pregradnem prerezu stare (VGI, 1983) in osvežene hidrološke študije sicer kaže na določena odstopanja. "Nove" špice hidrogramov so za približno 30 odstotkov višje od tistih, ki so bile določene v študiji VGI, vendar pa je velikostni razred maksimalnih pretokov obravnavanih dogodkov še vedno primerljiv. Volumni hidrogramov površinskega odtoka pa so bili v stari hidrološki študiji višji (od 19 pa do 29 %).

Maksimalni pretoki, določeni s hidrološko analizo, so v veliki meri odvisni od časa zakasnitve. Ta parameter pa je pri obravnavi, ki temelji le na empiričnih enačbah iz teorije, izrazito podvržen izbiri metode. S podatki, ki so bili na voljo, je bilo moč ovrednotiti delež površinskega odtoka (glede na količino padavin); izkaže s dobro ujemanje rezultatov hidrološkega modela in podatkov. Po drugi strani pa časovna resolucija podatkov (o padavinah ter o gladini vode v akumulaciji) ter odsotnost vodomerne postaje na potoku Vogršček gorvodno od jezera ne omogočajo potrditve časa zakasnitve v naravi. Z vidika izvedbe temeljitejšega umerjanja hidrološkega modela bi bilo v prihodnosti priporočljivo postaviti padavinsko postajo z ombrografom gorvodno od akumulacijskega jezera, vodomerno postajo na potoku Vogršček, kjer ta še ni podvržen človeškemu vplivu, ter vzpostaviti natančnejše spremljanje nivoja vode v akumulaciji.

Hidrološka analiza je podala maksimalne pretoke, ki nastopijo v pregradnem profilu gorvodno od pregrade ($Q_{pregrada}$). Gre za špice hidrograma, ki pripadajo različnim sintetičnim nalivom.

Hidrološka študija je potrdila domnevo, da imata hitra cesta in prepust med zgornjim in spodnjim delom jezera, pozitiven vpliv na poplavno varnost pregrade zadrževalnika Vogršček. Zaradi prepusta se hidrogram površinskega odtoka s severozahodnega dela prispevnega območja zadrževalnika Vogršček pri prehodu v dolvodno jezero splošči, posledično pa so nižji tudi maksimalni pretoki v pregradnem profilu.

Še enkrat je treba opozoriti, da hidrogram v pregradnem profilu gorvodno od pregrade ($Q_{pregrad.}$) ne predstavlja pretoka skozi pregrado, temveč bruto časovni prirastek volumna v pregradi zaradi visokovodnega vala. Določi se ga kot vsoto hidrograma odtoka dolvodnega dela prispevnega območja zadrževalnika Vogršček in hidrograma skozi prepust. Dejanski (neto) prirastek volumna v času pa predstavlja razlika med $Q_{pregrad.}$ in $Q_{izhodni}$ (tj., skupnim iztokom iz akumulacije). To pomeni, da so z vidika poplavne nevarnosti sami



hidrogrami v pregradnem profilu relevantni le takrat, ko je zadrževalna kapaciteta akumulacije Vogršček presežena.

4.6 Vodna bilanca

Vodna bilanca zadrževalnika Vogršček za obdobje 1948–2016. Mesečni dotoki so izvednoteni po isti metodologiji, kot je bila uporabljena v nalogi Akumulacija Vogršček – idejna zasnova (Akumulacija ..., 1983) – na podlagi definiranih mesečnih padavin za obdobje, vrednosti mesečnih odtočnih koeficientov v odvisnosti od vrednosti letnih padavin in velikosti vodozbirnega zaledja Vogrščka do pregradnega prereza.

4.6.1 Velikost vodozbirnega območja

Vodozbirno zaledje zadrževalnika Vogršček hidrogeološko ni homogeno. Domnevno je zaledje zadrževalnika Vogršček, ki je določeno z orografsko razvodnico, večje od dejanskega. Vzrok je v tem, da je zgornji del porečja določen z orografsko razvodnico v mezozojskih apnencih, ki gradijo rob Trnovskega gozda in s tega območja ni površinskega odtoka. Vode, ki tu poniknejo, odteka proti izviru Lijaka oziroma Mrzleka, torej razvodnica ni natančno določena. Velikost vodozbirnega zaledja je po različnih virih od 10,2 do 11,25 km². V nalogi Akumulacija Vogršček – idejna zasnova (Akumulacija ..., 1983) je bila upoštevana vrednost 11,25 km² in ta vrednost je upoštevana tudi v naših izračunih.

4.6.2 Koeficienti odtoka

Pred izgradnjo zadrževalnika Vogršček na porečju potoka Vogršček ni bilo na razpolago merjenih podatkov pretokov. Zato so bile vrednosti mesečnih pretokov Vogrščka v prerezu predvidene pregrade (dotok v zadrževalnik Vogršček) izvednotene z upoštevanjem naslednjih podatkov:

- mesečnih padavin za obdobje 1948–1977,
- vrednosti mesečnih odtočnih koeficientov v odvisnosti od vrednosti letnih padavin in velikosti vodozbirnega zaledja Vogrščka do pregradnega prereza.

V sklopu raziskave je bil izdelan izračun po enaki metodologiji za obdobje od leta 1948 do leta 2016.

Obravnavano obdobje 1948 – 2016 je bilo, glede na količino padavin v posameznem letu, razdeljeno na suha, srednja in mokra leta, pri čemer so bila leta razvrščena po kriteriju:

- < 1434 mm suho leto
- 1434 mm do 1560 mm srednje leto
- > 1560 mm mokro leto

Odtočni koeficienti so različni za suho, srednje in mokro leto. V tej nalogi so upoštevani isti odtočni koeficienti (Preglednica 7) kot v hidrološki študiji v okviru idejne študije zadrževalnika Vogršček (Akumulacija ..., 1983).



Preglednica 11: Mesečni odtočni koeficienti za suho, srednje in mokro leto iz idejne zasnove akumulacije Vogršček (Akumulacija ..., 1983)

	januar	februar	marec	april	maj	junij	julij	avgust	september	oktober	november	december
Suho leto	0.56	0.63	0.5	0.43	0.31	0.13	0.1	0.1	0.16	0.42	0.49	0.56
Srednje leto	0.65	0.72	0.59	0.52	0.4	0.22	0.19	0.19	0.25	0.51	0.58	0.65
Mokro leto	0.75	0.82	0.69	0.62	0.5	0.32	0.29	0.29	0.35	0.61	0.68	0.75

Podatke o povprečnih mesečnih padavinah za nekatera obdobja prikazuje Preglednica 12.

Preglednica 12: Srednje vrednosti mesečnih in letnih padavin (mm) na obravnavanem območju ob upoštevanju faktorja vpliva 0,5 za vsako padavinsko postajo ((Zalošče + Šempas)/2)

	Padavine (mm)			
	1948-2010	1948-1977	1981-2010	1996-2010
januar	104.3	114.8	86.4	90
februar	96.2	118.8	73.6	75.3
marec	89.4	89.7	86.9	86.1
april	114	118.5	107.6	112.5
maj	117.4	119.2	118.5	113.7
junij	140.1	143.2	134.5	103.7
julij	115.4	131.9	99.3	121
avgust	121	127.2	114.9	113.7
september	153.8	150.7	163	169.9
oktober	153.1	151.8	154.9	133.6
november	165	167.8	164.1	186.6
december	136.2	133.3	139.9	153.5
letno	1506	1567	1444	1460

Bilanco smo v okviru pričujoče naloge nadgradili in upoštevali dosegljive podatke za obdobje 1948 -2016. Priloga 1

4.6.3 Evaporacija

Evaporacija s površine zadrževalnika Evaporacija z vodne površine zadrževalnika ni merjen podatek, zato ga je bilo potrebno izračunati. Pri izračunu evaporacije z vodne površine zadrževalnika Vogršček so bili upoštevani naslednji podatki: 1. Površina vodne gladine zadrževalnika Vogršček v posameznem mesecu obravnavanega obdobja. 2. Višina evaporacije z vodne površine, ki je izračunana na podlagi meteoroloških podatkov za najbližjo meteorološko postajo Bilje pri Novi Gorici.

Površina vodne gladine zadrževalnika

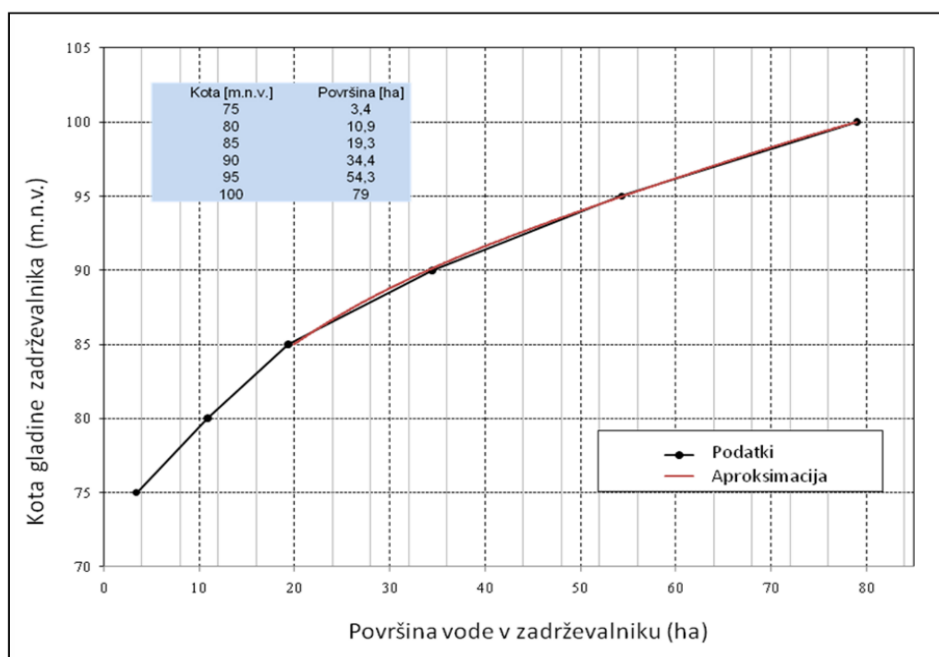
Vodna površina zadrževalnika za posamezen mesec je bila izračunana s pomočjo merjenih kot gladine vode v zadrževalniku. Kota gladine vode zadrževalnika Vogršček se redno spremlja in beleži že od začetka polnjenja zadrževalnika. V nekaterih obdobjih so se te meritve izvajale dnevno, kasneje le občasno (nekajkrat na mesec), v zadnjem obdobju pa se izvajajo vsak delovni dan.



Krivulja, ki ponazarja velikost vodne površine zadrževalnika v odvisnosti od kote gladine vode v zadrževalniku, je bila definirana že pred gradnjo zadrževalnika, vendar ni bila digitalizirana. Da ne bi bilo potrebno vrednosti za površino zadrževalnika ugotavljati iz grafa (nenatančno), je bila na podlagi šestih podanih vrednosti izrisana krivulja za površino zadrževalnika v odvisnosti od kote gladine vode v zadrževalniku. S pomočjo enačbe aproksimacije za podano funkcijo (Enačba 2) je bila izračunana površina zadrževalnika za vsak centimeter dviga gladine zadrževalnika na območju od 85 m n.m. do 100 m n.m. (Slika 13).

Večanja vodne površine v odvisnosti od kote gladine zadrževalnika v realnosti zagotovo ne predstavlja tako gladka krivulja, kot jo predstavlja Slika 14, saj zadrževalnik ni pravih oblik. Zato menimo, da je izračunana aproksimacija dovolj natančen približek podatkom, ki so bili predhodno podani. Enačba funkcije aproksimacije, ki se najbolj prilega danim podatkom:

$$y = -8,0295 \times 10^{-7} x^4 + 0,000189694 x^3 - 0,0172497 x^2 + 0,929865 x + 71,948$$



Slika 14: Površina zadrževalnika Vogršček (ha) v odvisnosti od kote gladine vode v zadrževalniku (m.n.v.)

Višina evaporacije z vodne površine

Podatke o evaporaciji za meteorološko postajo Bilje smo pridobili iz ARSO. Tudi na meteorološki postaji Bilje evaporacija ni merjen podatek, ampak je izračunana iz evapotranspiracije in sicer tako, da evapotranspiracijo delimo s koeficientom, ki je odvisen od vetra in vlage.

Podatki, ki nam povedo, kakšna je višina evaporacije (mm) z vodne površine v določenem mesecu obravnavanega obdobja, so osnova za izračun absolutnih količin evaporacije (m³/mesec) z vodnega zadrževalnika za posamezen mesec. Enačba prikazuje način izračuna absolutne količine evaporacije iz zadrževalnika:



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

Preglednica 13: Koeficient, odvisen od zračne vlage in hitrosti vetra, s katerim delimo vrednost evapotranspiracije, da dobimo evaporacijo z vodne površine (ARSO, 2012)

Vlaga	Hitrost vetra m/s	Koeficient
manjša od 40 %	do 2,0	0.65
	med 2,0 in 4,9	0.6
	med 5,0 in 8,1	0.55
	nad 8,1	0.45
med 40 % in 70 %	do 2,0	0.75
	med 2,0 in 4,9	0.7
	med 5,0 in 8,1	0.6
	nad 8,1	0.55
nad 70 %	do 2,0	0.85
	med 2,0 in 4,9	0.75
	med 5,0 in 8,1	0.65
	nad 8,1	0.6

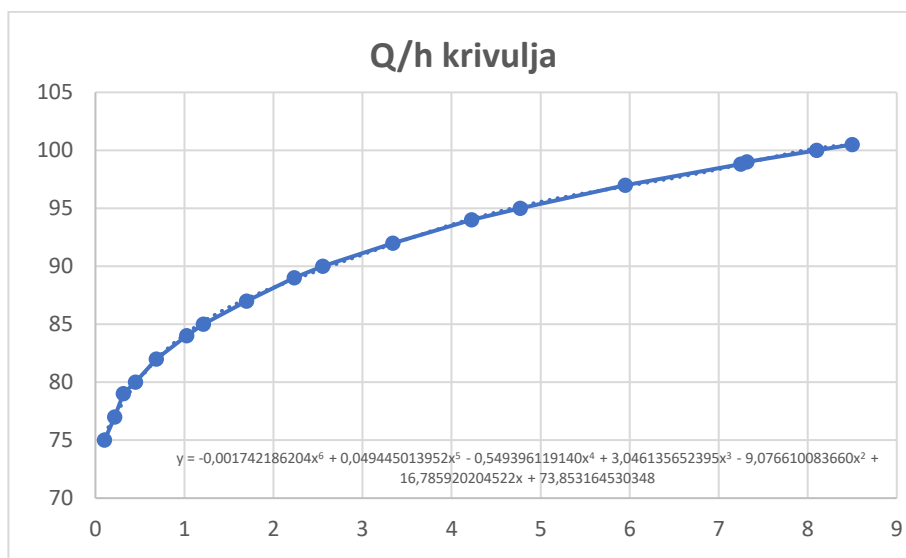
Pri izračunu vodne bilance zadrževalnika nas ne zanimajo le količine vode, ki iz zadrževalnika odtečejo ali izhlapijo, ampak nas zanimajo predvsem količine vode, ki v definiranem časovnem obdobju v zadrževalnik pritečejo. Za izračun dotoka v zadrževalnik bomo dobljene vrednosti za izgube iz zadrževalnika (iztok iz zadrževalnika, raba za namakanje, evaporacija) korigirali s količinami vode, ki so v določenem trenutku v zadrževalniku. Količine vode v zadrževalniku lahko pridobimo s pomočjo merjenih podatkov o gladini vode v zadrževalniku.

Krivulja, ki ponazarja volumen vode v odvisnosti od kote gladine vode v zadrževalniku, je bila definirana že pred gradnjo zadrževalnika, vendar ni bila digitalizirana. Da ne bi bilo potrebno vrednosti za volumen zadrževalnika pridobivati iz grafa (nenatančno), je bila na podlagi 18 podanih vrednosti (preglednica – Slika 15) izrisana krivulja za volumen zadrževalnika v odvisnosti od kote gladine vode v zadrževalniku. S pomočjo enačbe aproksimacije za podano funkcijo je bil izračunan volumen zadrževalnika za vsak centimeter dviga gladine zadrževalnika na območju od 85 m.n.v. do 100 m.n.v. (Slika 15).

Večanja volumna v odvisnosti od kote gladine zadrževalnika v realnosti zagotovo ne predstavlja tako gladka krivulja, kot jo predstavlja Slika 15, saj zadrževalnik ni pravih oblik. Zato menimo, da je izračunana aproksimacija dovolj natančen približek podatkom, ki so bili predhodno podani.

Enačba aproksimacijske funkcije, ki se najbolj prilega danim podatkom (Enačba 4):

$$y = -0,001742186204x^6 + 0,049445013952x^5 - 0,549396119140x^4 + 3,046135652395x^3 - 9,076610083660x^2 + 16,785920204522x + 73,853164530348$$



Slika 15: Volumen zadrževalnika (100,5 m³) Vogršček, v odvisnosti od kote gladine vode v zadrževalniku (m.n.v.)

Izbran časovni razkorak, ki smo ga uporabili pri izračunih vodne bilance zadrževalnika, je en mesec. S pomočjo podane aproksimacije funkcije volumna vode v odvisnosti od kote gladine vode v zadrževalniku, je bil izračunan volumen vode v zadrževalniku za začetek vsakega meseca v obravnavanem obdobju. V kolikor kota gladine vode ni bila izmerjena natančno prvega v mesecu, je bil v obravnavi upoštevan datumsko najbližji merjeni podatek.

Sprememba volumna vode v zadrževalniku za posamezen mesec obravnavanega obdobja je bila izračunana tako, da smo od količine vode, ki je bila v zadrževalniku v začetku naslednjega meseca, odšteli volumen vode v zadrževalniku v začetku obravnavanega meseca (Enačba 5), podatki o spremembah volumna so prikazani v Prilogi 3.

$$\Delta V_n = V_{n+1} - V_n \quad \dots(5)$$

ΔV_n Sprememba volumna vode v zadrževalniku v obravnavanem mesecu

V_{n+1} Volumen vode v zadrževalniku v začetku naslednjega meseca

V_n Volumen vode v zadrževalniku v začetku obravnavanega meseca

4.6.4 Ocena razpoložljive količine vode

Zaradi želje po čimbolj natančnih izračunih, zlasti v luči klimatskih sprememb, ki se odražajo tudi na podnebju Vipavske doline (ARSO) smo vodno bilanco zadrževalnika Vogršček preverili na različnih scenarijih, v katerih smo poskusili pretehtati možnosti za zagotavljanje zadostnih vodnih količin za namakanje ob upoštevanju različnega vpliva klimatskih sprememb (Poročilo ARSO, 2017. Pri tem smo poleg dolgoletnega niza padavin analizirali niz 1948 -2016:



Pri oceni razpoložljivih količin je bila upoštevana tudi v letu 2019 zaključena projektna dokumentacija PGD in PZI za dokončno sanacijo pregrade Vogršček in pripadajočih objektov, saj pomeni izhodišče za nadaljnje načrtovanje izrabe infrastrukture in s tem tudi rabe vode.

4.6.1 Omejitve pri načrtovanju koriščenja

Pri oceni (napovedi) razpoložljive količine vode v akumulaciji Vogršček ne moremo zanemariti omejitev, ki jih predstavlja oblikovanost zadrževalnega prostora (relativno plitva akumulacija v Severo-vzhodnem delu in kotanja za pregrado), zasnova zadrževalnika in pripadajočih objektov (mrtvi volumen) in že podeljene vodne pravice.

4.6.1.1 Načrtovalska izhodišča projektne dokumentacije

Zaradi precejšanja ob cevovodu leta 2007, ki je nastalo kot posledica poškodb namakalnega cevovoda in zaradi nezmožnosti preprečitve nekontroliranega iztekanja vode iz akumulacije, je bil nivo vode v akumulaciji leta 2009 znižan na koto 92m n.m. (kar ustreza cca 3.341 milijonom m³ vode). Leta 2019 je bila zaključena projektna dokumentacija PGD in PZI za dokončno sanacijo pregrade s pripadajočimi objekti. Po izvedbi dokončne sanacije naj bi koto vode v zadrževalniku ponovno dvignili na s prvotnim projektom predvideno normalno obratovalno koto. Pri oceni razpoložljivih količin in opredelitvi obsega možnega odvzemanja je v prvi vrsti potrebno upoštevati omenjeno projektno dokumentacijo PGD in PZI, saj podaja izhodišča za nadaljnje načrtovanje izrabe vodne infrastrukture in s tem tudi rabe vode.

4.6.1.2 Mrtvi volumen

Neizkoristljiv (mrtvi) volumen predstavlja tisti volumen akumulacije, ki je pod najnižjo točko evakuacije oziroma se odvzema preko obstoječih objektov (Talni izpust, odzemni objekt itd.) To je volumen pod koto 80m n.m. Ocenjen je bil na podlagi letalskega posnetka delno izpraznjene akumulacije v času interventnih vzdrževalnih del in znaša približno 0,5 milijona m³.

4.6.2 Podeljene vodne pravice

Na akumulacijskem jezeru so že sedaj izdane vodne pravice za rabo vode, ki imetnikom dovoljujejo izrabo vode iz akumulacije. Največji izmed imetnikov vodnih pravic je Sklad kmetijskih zemljišč, ki ima dovoljenje za odzem 3.341 milijona m³ vode.

Pregled podeljenih vodnih dovoljenj pa pokaže, da je na območju Akumulacijskega prostora tega podeljenih še nekaj drugih dovoljenj za rabo in koriščenje vode.



Slika 16: Vodna dovoljenja za rabo in koriščenje vode na območju zadrževalnika Vogršček (vir: Atlas okolja)

Celoten volumen, z dovoljenji podeljenih »pravic« za rabo vode iz akumulacije Vogršček znaša nekaj manj kot 3,5 milijonov m³ vode.

Ta dovoljenja predstavljajo skupaj z omejitvami projektne dokumentacije robni pogoj, ki ga je nujno upoštevati pri izračunu razpoložljivih količin zadržane vode in načrtovanju dodatne izrabe le-te.

Po dosegljivih podatkih iz vodnega dovoljenja 35528-49/2010 namreč sledi, da je pri neposredni rabi vode za namakanje kmetijskih zemljišč z odvzemom vode iz akumulacije Vogršček največja dovoljena količina odvzema 2.000 l/s (IzVRS, 2014).



Analiza dotokov v akumulacijo ob upoštevanju evapotranspiracije

Preglednica 14: Volumen dotoka v akumulacijo Vogršček v milijonih

leto	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	vsota
1948	2.57	0.68	0.02	0.80	0.80	1.35	0.58	0.49	0.39	1.54	0.79	0.51	10.505
1949	1.12	0.01	0.05	0.33	0.36	0.10	0.14	0.02	0.08	0.70	1.96	0.71	5.578
1950	0.34	0.74	0.14	0.72	0.27	0.10	0.04	0.13	0.23	0.60	1.37	1.29	5.951
1951	1.98	2.58	1.82	0.54	0.92	0.45	0.46	0.27	0.35	0.13	1.84	0.75	12.090
1952	1.36	1.98	0.49	0.35	0.44	0.51	0.34	0.35	1.41	1.91	0.61	1.76	11.527
1953	0.28	0.52	0.00	0.33	0.36	0.37	0.18	0.21	0.41	0.75	0.07	0.93	4.421
1954	0.13	0.42	0.70	0.43	0.67	0.19	0.13	0.12	0.11	0.80	0.66	0.59	4.954
1955	0.87	1.47	0.69	0.15	0.90	0.27	0.28	0.18	0.34	0.99	0.35	1.36	7.848
1956	1.21	0.00	0.26	1.29	0.34	0.57	0.33	0.21	0.24	1.51	1.15	0.12	7.253
1957	0.22	1.77	0.09	0.85	0.31	0.15	0.23	0.09	0.09	0.24	0.28	0.52	4.858
1958	1.27	1.04	0.48	0.62	0.11	0.38	0.21	0.31	0.21	1.01	0.75	1.74	8.135
1959	0.58	0.01	0.55	1.11	0.82	0.57	0.33	0.29	0.62	0.71	1.18	3.14	9.912
1960	0.88	2.16	1.33	0.24	0.26	0.57	0.65	0.57	0.98	2.53	1.17	1.60	12.921
1961	1.05	0.39	0.36	1.41	0.65	0.55	0.78	0.21	0.56	1.98	1.80	1.02	10.758
1962	1.10	0.36	0.98	0.73	0.50	0.14	0.09	0.00	0.20	0.32	1.55	0.57	6.544
1963	1.27	1.04	0.84	0.53	0.31	0.38	0.16	0.49	0.42	0.38	1.27	0.52	7.608
1964	0.01	0.68	1.16	1.17	0.26	0.22	0.74	0.87	0.48	2.79	1.12	1.70	11.213
1965	1.92	0.10	1.65	0.75	0.86	0.57	1.04	0.52	1.65	0.00	2.24	1.61	12.905
1966	0.26	1.00	0.48	0.75	0.53	0.15	0.40	0.44	0.22	1.60	0.99	0.87	7.691
1967	0.39	0.62	0.62	0.63	0.79	0.42	0.14	0.10	0.66	0.81	1.51	0.38	7.077
1968	0.44	3.03	0.14	0.56	0.47	0.54	0.54	0.60	1.16	0.30	1.68	0.99	10.431
1969	0.61	1.33	0.34	0.25	0.49	0.16	0.03	0.23	0.30	0.15	1.39	0.26	5.557
1970	1.08	0.57	1.28	0.85	0.44	0.13	0.07	0.12	0.09	0.28	0.84	0.91	6.649
1971	1.00	0.44	0.71	0.59	0.56	0.22	0.04	0.08	0.08	0.37	0.88	0.48	5.441
1972	0.53	1.31	0.78	0.97	0.73	0.40	0.18	0.24	0.35	0.25	1.36	1.02	8.128
1973	0.60	0.92	0.01	0.76	0.11	0.17	0.12	0.06	0.40	1.14	0.79	0.50	5.576
1974	0.45	1.22	0.19	0.62	0.47	0.56	0.16	0.14	0.59	1.66	0.74	0.25	7.051
1975	0.40	0.04	1.77	1.62	1.11	0.56	0.66	0.39	0.42	0.45	0.73	1.31	9.458
1976	0.11	0.98	0.13	0.60	0.50	0.17	0.12	0.27	0.71	1.18	1.07	2.12	7.957
1977	1.76	1.62	0.33	0.32	0.41	0.24	0.41	0.66	0.13	0.27	0.55	0.75	7.458
1999	0.52	0.47	0.46	0.46	0.41	0.17	0.11	0.13	0.29	0.75	0.83	0.82	5.411
2000	0.02	0.10	1.07	0.56	0.85	0.28	0.48	0.09	0.59	1.11	4.28	1.18	10.616
2001	1.15	0.11	1.59	0.37	0.19	0.24	0.18	0.04	0.47	0.48	0.31	0.10	5.233
2002	0.19	0.57	0.06	0.41	0.38	0.18	0.07	0.38	0.21	0.75	1.19	0.24	4.629
2003	0.44	0.23	0.01	0.43	0.12	0.05	0.04	0.10	0.13	0.78	1.18	0.95	4.455
2004	0.42	0.97	0.21	0.39	0.51	0.21	0.03	0.14	0.18	1.50	0.56	0.96	6.082
2005	0.11	0.08	0.44	0.72	0.22	0.08	0.12	0.23	0.34	0.29	0.83	0.79	4.249
2006	0.48	0.57	0.70	0.26	0.36	0.03	0.02	0.23	0.06	0.09	0.52	0.51	3.828
2007	0.47	0.96	0.34	0.02	0.35	0.09	0.10	0.09	0.37	0.41	0.15	0.23	3.593
2008	1.02	0.42	0.83	1.05	0.51	0.32	0.80	0.24	0.28	0.85	1.48	2.46	10.260
2009	0.55	0.71	1.40	0.37	0.09	0.12	0.14	0.09	0.12	0.57	0.62	1.83	6.607
2010	0.49	1.16	0.27	0.23	0.90	0.16	0.23	0.08	0.66	0.30	1.89	1.64	8.000
2011	0.35	0.20	0.78	0.14	0.21	0.12	0.22	0.00	0.12	1.02	0.10	0.63	3.901
2012	0.27	0.11	0.02	1.04	0.27	0.16	0.06	0.02	0.26	1.74	1.32	0.64	5.906
2013	0.83	1.04	2.03	0.29	1.20	0.26	0.05	0.14	0.35	0.65	1.08	0.54	8.457
2014	2.73	2.88	0.45	0.50	0.68	0.55	0.71	0.60	0.55	1.03	3.46	1.00	15.140
2015	0.32	0.08	0.50	0.30	0.26	0.27	0.11	0.20	0.32	1.20	0.10	0.03	3.656
2016	0.77	2.13	0.43	0.43	0.56	0.40	0.15	0.16	0.30	0.91	1.85	0.00	8.078
skupaj	0.77	0.87	0.62	0.60	0.50	0.31	0.27	0.24	0.41	0.87	1.13	0.93	7.52

Analiza pokaže, da v najbolj mokrih letih skupni dotok v jezero lahko preseže 10 milijonov m³ in doseže celo 15 milijonov m³, a opozoriti je potrebno, da v zadnji dekadi prevladujejo sušnejša leta.

Mediana vrednosti dotokov v jezero za obravnavano obdobje znaša 7.52 milijonov m³.

$$V_{\text{razp.}} = V_{\text{dotok}} - V_{\text{mrtvi}} - V_{\text{vod.dov.}} = 7.53 \cdot 10^6 \text{ m}^3 - 0.5 \cdot 10^6 \text{ m}^3 - 3.5 \cdot 10^6 \text{ m}^3 = 3.16 \cdot 10^6 \text{ m}^3$$

Pri čemer je:

V_{razp} Razpoložljiv volumen

V_{dotok} Mediana dotoka vode v jezero

V_{mrtvi} Volumen vode v zadrževalniku v začetku naslednjega meseca

$V_{\text{vod.dov.}}$ Volumen, ki ga je potrebno zagotoviti skladno z že izdanimi vodimi dovoljenji

V kolikor bi se trend ohranjal, bi bilo potencialno izkoristljiv



4.7 Potrebne količine

Razpoložljiv volumen skladno s pogoji projekta znaša 8 milijonov m³.

Kljub temu, da zanesljivi podatki o porabi za preteklo 21-letno obdobje 1996–2016 niso na voljo, pa lahko ob predpostavki konstantne evaporacije (povprečje na sezono), porabljeno količino vode iz vrednotimo s pomočjo podatka o nihanju kote vode v zadrževalniku. Upoštevani so dostopni merjeni podatki o rabi vode za namakanje, iztoku iz zadrževalnika, višini evaporacije s površine zadrževalnika ter koti gladine vode v zadrževalniku v obravnavanem obdobju.

Količina vode, ki jo iz zadrževalnika »izgubimo«, je seštevek naslednjih vrednosti: - porabljene vode za namakanje kmetijskih zemljišč, evaporacije z vodne površine zadrževalnika in iztoka iz talnega izpusta zadrževalnika. Čeprav nimamo podatka o natančnem dotoku vode v jezero lahko iz izmerjenih kot gladin iz vrednotimo količino porabljene vode ob upoštevanju evapotranspiracije in količini vode, ki jo prevajamo naprej po vodotoku Vogršček.

Če absolutni vrednosti omenjenih izgub in iztokov iz zadrževalnika prištejemo vrednost spremembe volumna v istem časovnem obdobju, dobimo podatek o dotoku vode v zadrževalnik za obravnavano obdobje (posamezen mesec), kar prikazuje Enačba 1.

$$V_n = |(V_{n\text{ nam}} + V_{n\text{ iztok}} + V_{n\text{ evap}})| + (\Delta V_n) \quad \dots(1)$$

Pri čemer je:

V_n	<i>Volumen dotoka v zadrževalnik v obravnavanem mesecu</i>
$V_{n\text{ nam}}$	<i>Volumen porabljene vode za namakanje v obravnavanem mesecu</i>
$V_{n\text{ iztok}}$	<i>Volumen iztoka iz zadrževalnika v obravnavanem mesecu (Vp Bezovljak)</i>
$V_{n\text{ evap}}$	<i>Volumen evaporacije s površine zadrževalnika v obravnavanem mesecu</i>
ΔV_n	<i>Sprememba volumna vode v zadrževalniku v obravnavanem mesecu</i>

Na ta način dobimo volumen vode, ki priteče v zadrževalnik v obdobju posameznega meseca v obravnavanem obdobju 1996–2010.

4.8 Ocena zadostnosti razpoložljivih vodnih količin

Pregled analiziranih podatkov o padavinah nas je spodbudil k nadaljnji analizi, saj je zlasti zanjih 15 let izrazito sušnih. Prekinja pa jih le peščica mokrih let. V nadaljevanju smo tako izbrali krajše, 20 letne nize padavin in dotokov v zaporednih letih ter tako poskusili natančneje opredeliti izdatnost vodnega vira. Pri konstruiranju nizov smo uporabili obstoječe podatke o padavinah in dotokih v akumulacijo. Nizi so bili izbrani tako, da ponazarjajo bolj sušno, srednje in srednje-mokro obdobje. Zlasti prva dva niza sta pomembna s stališča dolgoročnega zagotavljanja vode za namakanje. Uporabljeni so bili podatki obstoječih bila na podlagi

izračunanih izvedena analiza različnih scenarijev – zaporedij sušnih in mokrih let. Analizirali smo 20-letne nize

- več zaporednih suhih let (zadnjih 20 let)
- izmenjave suhih in mokrih let (približno enakomerno razporejen niz suhih, srednjih in mokrih let)
- ter zaporedje bolj mokrih let

Niz zaporedja mokrih srednjih let

Niz je izbran tako, da v zaporedju prevladujejo srednja leta, suha in mokra leta pa so približno v ravnovesju.

leto	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	vsota
1957	0.22	1.77	0.09	0.85	0.31	0.15	0.23	0.09	0.09	0.24	0.28	0.52	4.858
1958	1.27	1.04	0.48	0.62	0.11	0.38	0.21	0.31	0.21	1.01	0.75	1.74	8.135
1959	0.58	0.01	0.55	1.11	0.82	0.57	0.33	0.29	0.62	0.71	1.18	3.14	9.912
1960	0.88	2.16	1.33	0.24	0.26	0.57	0.65	0.57	0.98	2.53	1.17	1.60	12.921
1961	1.05	0.39	0.36	1.41	0.65	0.55	0.78	0.21	0.56	1.98	1.80	1.02	10.758
1962	1.10	0.36	0.98	0.73	0.50	0.14	0.09	0.00	0.20	0.32	1.55	0.57	6.544
1963	1.27	1.04	0.84	0.53	0.31	0.38	0.16	0.49	0.42	0.38	1.27	0.52	7.608
1964	0.01	0.68	1.16	1.17	0.26	0.22	0.74	0.87	0.48	2.79	1.12	1.70	11.213
1965	1.92	0.10	1.65	0.75	0.86	0.57	1.04	0.52	1.65	0.00	2.24	1.61	12.905
1966	0.26	1.00	0.48	0.75	0.53	0.15	0.40	0.44	0.22	1.60	0.99	0.87	7.691
1967	0.39	0.62	0.62	0.63	0.79	0.42	0.14	0.10	0.66	0.81	1.51	0.38	7.077
1968	0.44	3.03	0.14	0.56	0.47	0.54	0.54	0.60	1.16	0.30	1.68	0.99	10.431
1969	0.61	1.33	0.34	0.25	0.49	0.16	0.03	0.23	0.30	0.15	1.39	0.26	5.557
1970	1.08	0.57	1.28	0.85	0.44	0.13	0.07	0.12	0.09	0.28	0.84	0.91	6.649
1971	1.00	0.44	0.71	0.59	0.56	0.22	0.04	0.08	0.08	0.37	0.88	0.48	5.441
1972	0.53	1.31	0.78	0.97	0.73	0.40	0.18	0.24	0.35	0.25	1.36	1.02	8.128
1973	0.60	0.92	0.01	0.76	0.11	0.17	0.12	0.06	0.40	1.14	0.79	0.50	5.576
1974	0.45	1.22	0.19	0.62	0.47	0.56	0.16	0.14	0.59	1.66	0.74	0.25	7.051
1975	0.40	0.04	1.77	1.62	1.11	0.56	0.66	0.39	0.42	0.45	0.73	1.31	9.458
1976	0.11	0.98	0.13	0.60	0.50	0.17	0.12	0.27	0.71	1.18	1.07	2.12	7.957
	0.71	0.95	0.69	0.78	0.51	0.35	0.33	0.30	0.51	0.91	1.17	1.08	8.29

V vzorcu prevladujejo zmerna leta, sušna in mokra leta so približno enakomerno zastopana. Zaporedje let je enakomerno porazdeljeno. Analiza pokaže, da bi imeli v takem primeru na voljo:

$$V_{\text{razp.}} = V_{\text{dotok}} - V_{\text{mrtvi}} - V_{\text{vod.dov.}} = 8,29 * 10^6 \text{ m}^3 - 0.5 * 10^6 \text{ m}^3 - 3.5 * 10^6 \text{ m}^3 = 4,29 * 10^6 \text{ m}^3$$

V primeru srednjega mokrega niza bi torej za izrabo ostala količina, ki bi približno pokrila potrebe predvidene po načrtu razvoja kmetijstva v zgornji Vipavski dolini. Zlasti ob pregledu niza zadnjih let se tak niz zdi malo verjeten, a v primeru, da bi se količina padavin enakomerneje porazdelila, ali vsaj v primeru, da bi bila mokra in suha leta ekvivalentno zastopana tako v številu, kot v količini padavin, bi posebnih dodatnih virov najverjetneje ne bilo potrebno iskati.

Niz zaporednih srednjih let

Niz 20 - zaporednih let je izbran tako, da je število sušnih let ter srednjih in mokrih let enak, pri čemer sta v nizu le tri mokra in tri izjemno sušna leta.



1965	1.92	0.10	1.65	0.75	0.86	0.57	1.04	0.52	1.65	0.00	2.24	1.61	12.905
1966	0.26	1.00	0.48	0.75	0.53	0.15	0.40	0.44	0.22	1.60	0.99	0.87	7.691
1967	0.39	0.62	0.62	0.63	0.79	0.42	0.14	0.10	0.66	0.81	1.51	0.38	7.077
1968	0.44	3.03	0.14	0.56	0.47	0.54	0.54	0.60	1.16	0.30	1.68	0.99	10.431
1969	0.61	1.33	0.34	0.25	0.49	0.16	0.03	0.23	0.30	0.15	1.39	0.26	5.557
1970	1.08	0.57	1.28	0.85	0.44	0.13	0.07	0.12	0.09	0.28	0.84	0.91	6.649
1971	1.00	0.44	0.71	0.59	0.56	0.22	0.04	0.08	0.08	0.37	0.88	0.48	5.441
1972	0.53	1.31	0.78	0.97	0.73	0.40	0.18	0.24	0.35	0.25	1.36	1.02	8.128
1973	0.60	0.92	0.01	0.76	0.11	0.17	0.12	0.06	0.40	1.14	0.79	0.50	5.576
1974	0.45	1.22	0.19	0.62	0.47	0.56	0.16	0.14	0.59	1.66	0.74	0.25	7.051
1975	0.40	0.04	1.77	1.62	1.11	0.56	0.66	0.39	0.42	0.45	0.73	1.31	9.458
1976	0.11	0.98	0.13	0.60	0.50	0.17	0.12	0.27	0.71	1.18	1.07	2.12	7.957
1977	1.76	1.62	0.33	0.32	0.41	0.24	0.41	0.66	0.13	0.27	0.55	0.75	7.458
1999	0.52	0.47	0.46	0.46	0.41	0.17	0.11	0.13	0.29	0.75	0.83	0.82	5.411
2000	0.02	0.10	1.07	0.56	0.85	0.28	0.48	0.09	0.59	1.11	4.28	1.18	10.616
2001	1.15	0.11	1.59	0.37	0.19	0.24	0.18	0.04	0.47	0.48	0.31	0.10	5.233
2002	0.19	0.57	0.06	0.41	0.38	0.18	0.07	0.38	0.21	0.75	1.19	0.24	4.629
2003	0.44	0.23	0.01	0.43	0.12	0.05	0.04	0.10	0.13	0.78	1.18	0.95	4.455
2004	0.42	0.97	0.21	0.39	0.51	0.21	0.03	0.14	0.18	1.50	0.56	0.96	6.082
2005	0.11	0.08	0.44	0.72	0.22	0.08	0.12	0.23	0.34	0.29	0.83	0.79	4.249
	0.62	0.79	0.61	0.63	0.51	0.27	0.25	0.25	0.45	0.71	1.20	0.82	7.10

V vzorcu torej ne prevladujejo niti povsem mokra niti povsem suha leta. Zaporedje let je enakomerno porazdeljeno. Analiza pokaže, da bi imeli v takem primeru na voljo:

$$V_{\text{razp.}} = V_{\text{dotok}} - V_{\text{mrtvi}} - V_{\text{vod.dov.}} = 7,10 * 10^6 \text{ m}^3 - 0,5 * 10^6 \text{ m}^3 - 3,5 * 10^6 \text{ m}^3 = \underline{3,10 * 10^6 \text{ m}^3}$$

V primeru srednjega niza bi torej za izrabo ostala količina, ki je približno ekvivalentna trenutno največji porabi vode za namakanje spodnje Vipavske doline od izgradnje Vogrščka pa do danes. Količina je sicer še vedno manjša od želene količine, a bi ob smotrni izrabi lahko zadostila večjemu delu potreb po vodi.

Niz več zaporednih sušnih let

Zlasti v luči klimatskih sprememb, ki se blago odražajo tudi na količini padavin, ki zapadejo v Vipavski dolini smo preverili 20 let v katerih se je izmenjajo daljši sušni nizi s krajšimi nizi izjemno mokrih let.

leto	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	vsota
1997	2.57	0.68	0.02	0.80	0.80	1.35	0.58	0.49	0.39	1.54	0.79	0.51	10.505
1998	1.76	1.62	0.33	0.32	0.41	0.24	0.41	0.66	0.13	0.27	0.55	0.75	7.458
1999	0.52	0.47	0.46	0.46	0.41	0.17	0.11	0.13	0.29	0.75	0.83	0.82	5.411
2000	0.02	0.10	1.07	0.56	0.85	0.28	0.48	0.09	0.59	1.11	4.28	1.18	10.616
2001	1.15	0.11	1.59	0.37	0.19	0.24	0.18	0.04	0.47	0.48	0.31	0.10	5.233
2002	0.19	0.57	0.06	0.41	0.38	0.18	0.07	0.38	0.21	0.75	1.19	0.24	4.629
2003	0.44	0.23	0.01	0.43	0.12	0.05	0.04	0.10	0.13	0.78	1.18	0.95	4.455
2004	0.42	0.97	0.21	0.39	0.51	0.21	0.03	0.14	0.18	1.50	0.56	0.96	6.082
2005	0.11	0.08	0.44	0.72	0.22	0.08	0.12	0.23	0.34	0.29	0.83	0.79	4.249
2006	0.48	0.57	0.70	0.26	0.36	0.03	0.02	0.23	0.06	0.09	0.52	0.51	3.828
2007	0.47	0.96	0.34	0.02	0.35	0.09	0.10	0.09	0.37	0.41	0.15	0.23	3.593
2008	1.02	0.42	0.83	1.05	0.51	0.32	0.80	0.24	0.28	0.85	1.48	2.46	10.260
2009	0.55	0.71	1.40	0.37	0.09	0.12	0.14	0.09	0.12	0.57	0.62	1.83	6.607
2010	0.49	1.16	0.27	0.23	0.90	0.16	0.23	0.08	0.66	0.30	1.89	1.64	8.000
2011	0.35	0.20	0.78	0.14	0.21	0.12	0.22	0.00	0.12	1.02	0.10	0.63	3.901
2012	0.27	0.11	0.02	1.04	0.27	0.16	0.06	0.02	0.26	1.74	1.32	0.64	5.906
2013	0.83	1.04	2.03	0.29	1.20	0.26	0.05	0.14	0.35	0.65	1.08	0.54	8.457
2014	2.73	2.88	0.45	0.50	0.68	0.55	0.71	0.60	0.55	1.03	3.46	1.00	15.140
2015	0.32	0.08	0.50	0.30	0.26	0.27	0.11	0.20	0.32	1.20	0.10	0.03	3.656
2016	0.77	2.13	0.43	0.43	0.56	0.40	0.15	0.16	0.30	0.91	1.85	0.00	8.078
	0.68	0.76	0.63	0.44	0.45	0.21	0.21	0.19	0.30	0.77	1.17	0.80	6.53

Niz zadnjih let je izjemno neugoden, saj imamo kar dve daljši sušni obdobji (med 2001 in 2007 ter letoma 2008 in 2012). Obdobje sicer prekinejo tri izjemno mokra leta, a izdatna količina padavin, zlasti v luči trenutnih obratovalnih pogojev zadrževalnika, ko se viške vode odvaja naprej po vodotoku in ob upoštevanih omejitvah, ki izhajajo iz izdanih vodnih dovoljenj pomeni, da bi lahko zagotovili v povprečju le slabih 2,53 milijonov m³:



$$V_{\text{razp.}} = V_{\text{dotok}} - V_{\text{mrtvi}} - V_{\text{vod.dov.}} = 6,53 * 10^6 \text{ m}^3 - 0,5 * 10^6 \text{ m}^3 - 3,5 * 10^6 \text{ m}^3 = \underline{2,53 * 10^6 \text{ m}^3}$$

Izračun je narejen na krajšem nizu, kot je sicer razpoložljiv niz podatkov, pa bi niz zadnjih let lahko nakazoval tudi trend količine in razporeditve padavin v prihodnje. Količina je približno ekvivalentna povprečni porabi vode v spodnji Vipavski dolini, a ne dosega količin, ki bi bile potrebne za namakanje glede na predvideni razvoj namakalnih polj. Da bi dolgoročno zagotovili zadostne količine vode za namakanje, bi bilo torej nujno potrebno razmisliti o možnosti dodatnih vodnih virov; npr.: gradnja dodatnih zadrževalnikov, zagotovitev dodatnih vodnih virov za napajanje zadrževalnika Vogršček ipd.



5. ANALIZA KAKOVOSTI VODE

5.1 Monitoring kakovosti vode na področju akumulacije

Predmet naloge je me drugim tudi analiza javno dostopnih podatkov o kakovosti vode ter opredelitev kratkoročnih predlogov ter izhodišč za doseganje ustrezne kakovosti vode, ki se jo uporabi za namakanje.

5.1.1 Parametri kakovosti vode za namakanje

Poznavanje kakovosti in lastnosti vode, s katero namakamo, je nujno potrebno. Mejne vrednosti posameznih parametrov vode za namakanje se razlikujejo glede na vrsto rastlin, ki jih namakamo in glede na uporabljeno tehnologijo namakanja. Dodajanje vode neustrezne kakovosti lahko povzroči zmanjšanje količine ali kakovosti pridelka (tudi neužitnost), lahko poškoduje namakalno opremo in slabša kakovost tal (Ayers in Westcot, 1992).

V slovenski zakonodaji so bile mejne vrednosti parametrov vode za namakanje opredeljene v Uredbi o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla (Ur.list št. 2005) (Preglednica 15). Omenjena uredba podrobneje ne obravnava posameznih mejnih vrednosti glede na uporabljeno tehnologijo namakanja ali vrsto rastlin, kot je to opredeljeno v FAO (Food and Agriculture Organization) literaturi (Ayers in Westcot, 1992).

Glede vsebnosti težkih kovin naša zakonodaja določa, da je voda primerna za namakanje, v kolikor njihova vsebnost ne presega mejnih vrednosti dobrega kemijskega stanja za težke kovine v površinskih vodah. Kljub temu je smiselno analize vode primerjati s priporočili FAO, ki natančneje definirajo priporočene mejne vrednosti težkih kovin v vodi za namakanje, tako za posamezne vrste rastlin, ki jih namakamo kot tudi glede na uporabljeno tehnologijo namakanja.

5.1.2 Monitoring kakovosti vode

Kakovost vode zadrževalniku Vogršček se vrši redno. V različnih kontrolah kakovosti vode, ki se redno izvajajo na območju akumulacije Vogršček se izvajajo kontrole različnih parametrov kakovosti vode po različnih uredbah, ki opredeljujejo kriterije za vrednotenje kakovosti vode. Poleg koncesionarja Javne vodnogospodarske službe, ki kakovost spremlja za upravljalca vodne infrastrukture (DRSV), v sklopu programa spremljanja kakovosti jezer monitoring opravlja tudi ARSO. Kljub temu, da Vogršček ni uvrščen na seznam kopalnih voda Mestna Občina Nova Gorica, oziroma po njenem nalogu Nacionalni Laboratorij za Zdravje, Okolje in Hrano (NLZOH), zasleduje izpolnjevanje osnovnih kriterijev za kopalne vode.

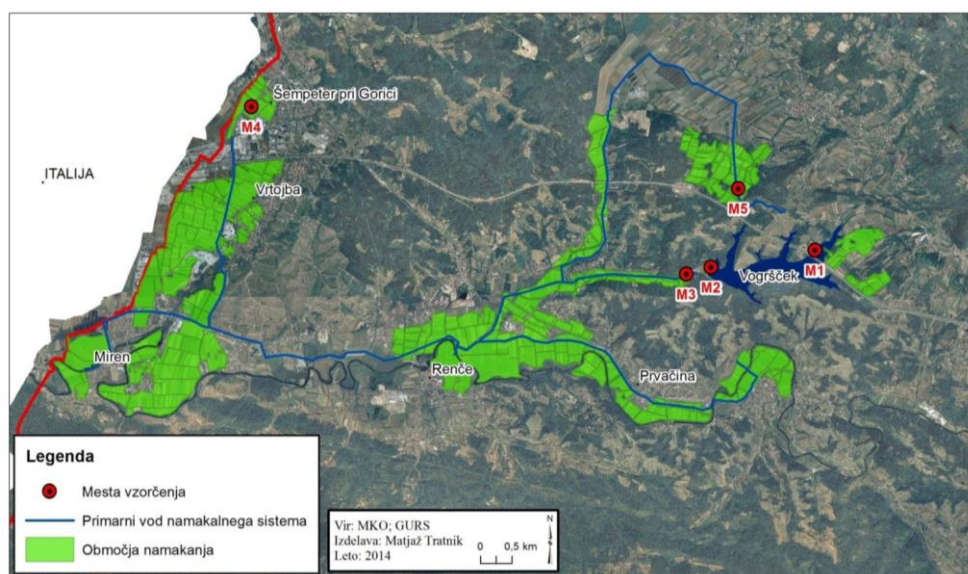
Pri analizi smo pridobili podatke od vseh treh, a smo pod drobnogled vzeli predvsem tiste parametre, pri katerih so bile presežene mejne vrednosti (vsebnost železa, vsebnost koliformnih bakterij) njihova prisotnost pa predstavlja problem pri vodi za namakanje. Tako je denimo obravnavana je tudi vsebnost suspendiranih in raztopljenih snovi, čeprav mejne vrednosti teh dveh parametrov v obravnavanem obdobju niso bile presežene.

5.1.2.1 Meritve koncesionarja (DRSV) – kakovost vode za namakanje

Izvedbo monitoringa oziroma analize kakovosti vode v zadrževalniku Vogršček redno organizira koncesionar (Javna vodnogospodarska služba) za območje reke Soče, ki je tudi vzdrževalec pregrade in zadrževalnika. Po naročilu koncesionarja vzorce vode najmanj enkrat letno - v sezoni namakanja (marec – november) - odvzame in analizira za to akreditiran laboratorij NZLOH. Koncesionar podatke o kakovosti vode zbira in jih v letnem poročilu predstavi upravljalcu objekta DRSV. Poleg rednih meritev se občasno (npr.: v času izjemno nizkega vodostaja zadrževalnika) izvede tudi dodatna analiza vode. Vzorce NZOHL izvaja redno na štirih (in izjemoma tudi na petih) vzorčevalnih mestih (Slika 17):

- M1 (zgornje jezero)
- M2 (glavno jezero) so bili vzorci za analizo odvzeti s površine zadrževalnika, približno 3,5 m od obale zadrževalnika. Na mestu vzorčenja
- M3 (100 m dolvodno od talnega izpusta zadrževalnika) so bili vzorci odvzeti s površine vodotoka
- M4 oziroma M5 (hidranta na namakalnem sistemu) je pred odvzemom vzorca voda iz hidranta tekla vsaj 30 sekund.

Opomba: Na vzorčevalnem mestu M5 je bil vzorec odvzet le v avgustu 2012 – namesto na vzorčevalnem mestu M4. Vzorci so na mestu vzorčenja na ustrezen način konzervirani in transportirani v laboratorij, kjer se opravijo analize.



Slika 17: Mesta vzorčenja kakovosti vode v zadrževalniku Vogršček



5.1.3 Kakovost voda v jezerih (ARSO)

Monitoring kakovosti jezer je del državnega imisijskega monitoringa kakovosti površinskih voda, ki ga izvaja ARSO na osnovi 62. in 63. člena Zakona o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 57/08) ter 96. in 99. člena Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 39/2006) v sklopu rednega letnega programa meritev. Monitoring se izvaja v skladu z Vodno direktivo (Direktiva 2000/60/EC) in njenimi dopolnitvami, na podlagi Pravilnika o monitoringu stanja površinskih voda (Ur. l. RS 10/09, 81/11) in Uredbe o stanju površinskih voda (Ur.l.RS14/09, 98/10, 96/13,24/16), ki določa kriterije za oceno kakovosti.

V sklopu rednega letnega monitoringa ARSO spremlja in na podlagi izmerjenih vrednosti parametrov kemijskega stanja ter vsebnosti posebnih onesnaževal podaja oceno Ekološkega in kemijskega stanja jezer ter zadrževalnikov, med njimi tudi akumulacije Vogršček, glede na posebna onesnaževala in prisotnost mikro organizmov.

5.1.4 Monitoring MONG – kontrola kakovosti po kriterijih za kopalne vode

Mestna občina Nova Gorica (v nadaljevanju MONG) preko za to akreditiranega laboratorija NZOHL, zasleduje parametre, ki sicer opredeljujejo stanje kopalne vode.

Rezultati analiz in meritev so javno dostopni na spletni strani Mestne občine Nova Gorica.

5.2 Analiza meritev in rezultatov monitoringa

Od posameznih inštitucij smo prejeli podatke o izvedenih meritvah in analizah za preteklo obdobje 3 let. Po pregledu in analizi prejetih rezultatov je bilo ugotovljeno, da relevantne parametre že najbolj ciljno zasleduje koncesionar (DRSV).

Pri vrednotenju rezultatov vsebnosti suspendiranih in raztopljenih snovi so bile upoštevane mejne vrednosti, ki so bile do nedavnega definirane v slovenski zakonodaji, kot prikazuje Preglednica 15. V raziskavi smo obravnavali vsebnost koliformnih bakterij v zadrževalniku med leti 2009 in 2020 ter vsebnost železa, raztopljenih in suspendiranih snovi v obdobju 2009–2020.

Čeprav je Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla, 2005 (v nadaljevanju Uredba o mejnih vrednostih gnojil), ki je določala mejne vrednosti snovi in s tem postavljala tudi zahteve glede kritičnih vrednosti za vodo za namakanje, prenehala veljati leta 2016 smo vrednotenje pridobljenih rezultatov analiz vode opravili z ozirom na mejne vrednosti iz omenjene Uredbe o mejnih vrednostih (Preglednica 15) ter s pomočjo priporočil FAO glede kakovosti vode za namakanje.

Preglednica 15: Mejne vrednosti parametrov vode za namakanje rastlin povzete po Uredbi o mejnih vrednostih gnojil

Parameter vode za namakanje rastlin	Mejna vrednost
Temperatura	35 °C
Vsebnost suspendiranih snovi	100 mg/l
Vsebnost raztopljenih snovi	2000 mg/l
Elektroprevodnost	2000 µS/cm
Nitrati (N-NO ₃) – pri večjih vrednostih od mejne je vsebnost treba upoštevati v gnojilni bilanci	10 mg /l
Vsebnost natrija (Na)	70 mg/l
Vsebnost klorida (Cl)	100 mg/l
Mikrobiološka lastnost vode za namakanje:	
a) namakanje rastlin, katerih deli se uživajo surovi ali prekuhani (razen pri namakanju s kapljači)	1000 skupnih koliformnih bakterij MPN/l
b) namakanje rastlin za predelavo	200.000 skupnih koliformnih bakterij MPN/l

5.2.1 Monitoring železa

Pri vrednotenju rezultatov vsebnosti železa v vodi za namakanje so bila upoštevana priporočila FAO, ki definirajo priporočene mejne vrednosti železa v vodi za namakanje glede na uporabljen tehnologijo namakanja, to je:

- 5000 µg/l. Višje vrednosti železa so lahko problematične predvsem za rastline na težkih tleh, ker visoke vrednosti železa zmanjšajo dostopnost fosforja in molibdena. Višje vrednosti železa v vodi lahko na rastlinah, ki so namakane z razpršilci, puščajo rjave madeže (Ayers in Westcot, 1992).
- 100 µg/l Pri kapljičnem namakanju se težave zaradi železa pojavijo že bistveno prej kot pri namakanju z razpršilci, in sicer že pri koncentracijah, višjih od 100 µg/l, resne težave pa pri koncentracijah nad 1500 µg/l. Pri kapljičnem namakanju je posebej problematično železo, ki na kapljaču prehaja iz reducirane v oksidirano obliko (rja), ta se namreč na kapljaču nabira in povzroča mašenje.

Prvič je bil monitoring železa izveden šele leta 2009, ko je bila v vzorcu iz hidranta namakalnega sistema zaznana najvišja vrednost železa (6200 µg/l). V obdobju med letoma 2009 - 2020, ko se izvajajo meritve prisotnosti železa so bile najvišje vrednosti zaznane leta 2010 na merskem mestu M3 (talni izpust) in 2009 na merskem mestu M4 (hidrant namakalnega sistema) (Slika 17), kjer je bila leta 2009 izmerjena absolutno najvišja vrednost. Opazno je, da so vrednosti železa v vzorcih s površine zadrževalnika na vzorčnih mestih M 1 in M 2 bistveno nižje od tistih v vodi z dna zadrževalnika (M3, M4).

Preglednica 16: Koncentracije železa (µg/l) na merskih mestih M1-M4 v vodi iz zadrževalnika Vogršček v obdobju 2009–2020 (vir: Hidrotehnik d.d, NZOHL). Mejne vrednosti po priporočilih FAO (Ayers in Westcot, 1992): a) kapljično namakanje: > 1500 µg/l – resne težave (mašenje kapljačev); b) namakanje z razpršilci: > 5000 µg/l (rjavi madeži na rastlinah)(.)



koncentracija železa (ug Fe/l)	oznaka merskega mesta	2009 julij	2010 september	2011 oktober	2012 junij	2013 avgust	2014 maj	2015 maj	2016 avgust	2017 maj	2018 maj	2019 maj	2020 maj
Zgornji zadrževalnik	M1	/	96	32	86	47	79	<40	86	<40	110	<40	95
Glavni zadrževalnik	M2	/	60	110	140	39	40	<40	<40	41	87	<40	100
Talni izpust (cca 100m dolvodno od pregrade)	M3	/	1060	2600	580	160	280	<40	52	44	77	<40	100
Hidrant B 14 Šempeter	M4	6200	360	1400	97	190	<40	<40	450	350	420	<40	1200

Vzrok za ugotovljeno stanje je boljša prezračenost vode na površini kot v sloju pri dnu, kjer se nabirajo usedline zadrževalnika. V vzorčenju junija 2012 je vsebnost železa na talnem izpustu bistveno nižja kot v vzorcih iz prejšnjih let, vendar zato še ne moremo trditi, da je bil problem previsokih koncentracij železa v zadrževalniku odpravljen, saj se vrednosti v zadnjih letih (2018 in 2020) spet blago povečujejo. Vzrok za boljše rezultate analiz bi lahko bile vremenske razmere, saj se povišane vrednosti pojavljajo po daljših sušnih obdobjih. Povečana koncentracija železa v vodi za namakanje bi lahko bila tudi posledica korozije v cevovodih talnega izpusta in namakalnih sistemov. Vzrok za višje koncentracije železa pa bi lahko bila tudi denivelirana gladina v zadrževalniku, saj izdanjajo nezavarovane brežine akumulacije, ki se kažejo izredno ranljive zlasti ob močnejših nalivih, ki ob odsotnosti vegetacije v akumulacijo zlahka spere preperino bogato z železovimi spojinami (rdeča zemlja). Od denivelacije 2009 so se brežine v veliki meri že zarastle – zaraščanje brežin bi lahko tudi pojasnilo nižanje koncentracij železa vse od 2009 dalje.

•

5.2.2 Mikrobiološki parametri (zlasti Koliformne bakterije)

Vrednotenje mikrobiološke ustreznosti vode za namakanje je bilo opravljeno na podlagi mejnih vrednosti koliformnih bakterij v vodi za namakanje, ki jih je določala Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla, 2005). Zgornja meja, do katere se lahko namaka brez omejitev, je 1000 koliformnih bakterij MPN/l. Ta vrednost je lahko presežena v primeru, ko se namaka s kapljači, kjer voda ne pride neposredno v stik z deli rastlin, ki se uživajo surovi ali prekuhani. Le kadar se namaka rastline za predelavo, so za vodo za namakanje opredeljene višje mejne vrednosti, in sicer 200.000 koliformnih bakterij MPN/l.

Rezultati analiz vzorcev iz zadrževalnika kažejo, da zgornja mejna vrednost 200.000 koliformnih bakterij MPN/l ni bila presežena v nobenem od obravnavanih vzorcev vode iz zadrževalnika, večkrat pa je bila presežena spodnja mejna vrednost 1000 skupnih koliformnih bakterij MPN/l (Preglednica 17).

Preglednica 17: Skupne koliformne bakterije (skupne koliformne bakterije MPN/l) v vodi iz zadrževalnika Vogršček v obdobju 2003–2020 (Zavod za ..., 2014). Mejne vrednosti (Uredba o mejnih vrednostih gnojil, 2005): a) namakanje rastlin, katerih deli se uživajo surovi ali prekuhani (razen pri namakanju s kapljači): 1000 skupnih koliformnih bakterij MPN/l; b) namakanje rastlin za predelavo: 200.000 skupnih koliformnih bakterij MPN/l.

koncentracija koliformnih bakterij (MPN/l)	oznaka merskega mesta	2003 november	2004 /	2005 september	2006 november	2007 junij	2008 junij	2009 julij	2010 september	2011 oktober	2012 junij	2013 avgust	2014 maj	2015 maj	2016 avgust	2017 maj	2018 maj	2019 maj	2020 maj
Zgornji zadrževalnik	M1	1700	/	>18000	230	1700	1700	490	330	24000	130	13000	4900	16000	8600	2800	7700	12000	1200
Glavni zadrževalnik	M2	500	/	230	310	330	790	790	3500	7900	330	170	3500	1800	9800	680	4900	2900	2600
Talni izpust (cca 100m)	M3	800	/	3500	490	11000	230	2400	16000	11000	9200	3500	1700	8700	33000	840	5500	2400	2600
Hidrant B 14 Šempeter	M4	/	/	/	/	/	/	7900	3500	2400	<20	110	170	39000	24000	380	260	860	210

Kot je razvidno iz preglednice (Preglednica 17), je voda iz zadrževalnika večkrat neprimerna za namakanje z razpršilci, še zlasti, ko pride ta voda v stik z deli rastlin, ki se uživajo surovi ali prekuhani. V vzorcih vode iz hidranta namakalnega sistema, ki so bili odvzeti v letih 2009, 2010 in 2011, so bile vrednosti skupnih koliformnih bakterij višje od 1000 koliformnih bakterij MPN/l, pri obeh vzorčenjih v letu 2012 pa ta vrednost ni bila presežena, prav tako vrednost ni bila presežena v letih 2013 in 2017. Zaradi iste lokacije vtoka v talni izpust in v namakalni vod bi pričakovali podobne rezultate na obeh mestih vzorčenja (torej na mestih M3, M4). Razlike bi lahko nastale zaradi oddaljenosti mesta hidranta od talnega izpusta.

Pred letom 2008 je bil odvzem vode za namakanje urejen s površine zadrževalnika, torej je bila kakovost vode podobna kot na merskem mestu M2 (glavni zadrževalnik). V analiziranih vzorcih na površini zadrževalnika je bila v obdobju 2003 – 2020 vrednost 1000 koliformnih bakterij MPN/l presežena v letih 2010, 2011, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019 in 2020. Prisotnost koliformnih bakterij predstavlja pereč problem za katerega bi bila potrebna sistemska rešitev.

Uredba, ki določa mejne vrednosti pa je leta 2016 prenehala veljati, zaradi česar bakterije s stališča veljavne zakonodaje ne predstavljajo problematičnega parametra.

5.2.3 Vsebnost suspendiranih snovi

Rezultati analiz v letih 2009 do 2020 (Preglednica 18) so pokazali, da vsebnosti raztopljenih in suspendiranih snovi v vodi niso presegle mejnih vrednosti, ki jih predpisuje Uredba o mejnih vrednostih vnosa nevarnih snovi in gnojil v tla (2005) (Preglednica 8).

Preglednica 18: Suspendirane in raztopljene snovi v vodi iz zadrževalnika Vogršček v obdobju 2009–2014 (Zavod za ..., 2012). Mejne vrednosti (Ur. l. RS, št. 84-3646/05): a) vsebnost suspendiranih snovi: 100 mg/l; b) vsebnost raztopljenih snovi: 2000 mg/l

Suspendirane snovi (mg/l)	oznaka merskega mesta	2009 julij	2010 september	2011 oktober	2012 junij	2013 avgust	2014 maj	2015 maj	2016 avgust	2017 maj	2018 maj	2019 maj	2020 maj
Zgornji zadrževalnik	M1	/	<5	<5	<5	5	6.6	<5	5.0	<5	<5	<5	12
Glavni zadrževalnik	M2	/	5.5	<5	<5	<5	<5	<5	7.3	11	<5	<5	<5
Talni izpust (cca 100m dolvodno od pregrade)	M3	/	24	27	8.3	<5	20	<5	38	5.2	<5	8.7	<5
Hidrant B 14 Šempeter	M4	17	<5	6.4	<5	<5	<5	<5	130	30	<5	870	380

Visoka vsebnost suspendiranih snovi ima za neizogibno posledico mašenje namakalne opreme. De bi temu izbegnili je potrebno vodo v sistem spuščati le preko filtrov, ki jih je potrebno redno čistiti in vzdrževati. Pred letom 2008 težave z izdatno vsebnostjo mulja niso bile opažene (KGZS ..., 2012), zato ko razlog za večjo vsebnost mulja v vodi za namakanje pogosto izpostavljen prehod na odvzem vode za namakanje preko talnega izpusta, torej z dna zadrževalnika, omenja pa se tudi denivelacija obratovalne kote, ter posledično zmanjšanje volumna akumulirane vode.

Ena od potencialnih rešitev za delno izboljšanje stanja kakovosti vode v zadrževalniku je napolnitev zadrževalnika.



5.3 UKREPI

Rezultati analiz kakovosti vode narekujejo nujnost izvedbe ukrepov za izboljšanje kakovosti vode, da bo le-ta izpolnjevala predlagane zahteve s strani FAO in nenazadnje, da se bo poskusila približati mejnim vrednostim Uredbe o mejnih vrednostih. In, če nekateri ukrepi presegajo okvire zasnove namakalnega razvoda (npr. prisotnost fekalij) in bo za doseganje kriterijev potrebno izvesti širše, ključne ukrepe že v zaledju (povirju) je mogoče vrednosti drugih parametrov izboljšati že z »lokalnimi« ukrepi na samem zajemu oziroma namakalnem razvodu (npr. suspendirane snovi).

Ena od potencialnih rešitev, ki naslavlja vse tri kritične parametre in lahko pripomore k izboljšanju stanja kakovosti vode v zadrževalniku je napolnitev zadrževalnika. Ob polnem zadrževalniku je tudi redčenje večje, kar pomeni manjše koncentracije neželenih snovi v vodi za namakanje, vendar pa rešitev ne odpravlja vzroka za neprimerno kakovost vode.

Ukrepi za zmanjšanje prisotnosti koliformnih bakterij

Prisotnost koliformnih bakterij je problematična z vseh treh spremljanih vidikov (kakovost vode za namakanje, kakovost kopalnih voda, stanja jezer). V preteklosti so se v vzorcih odvzete vode večkrat pojavile koliformne bakterije, ki so fekalne izvora in lahko potencialno patogene. O vzrokih za prisotnost se je v preteklosti veliko ugibalo med najverjetnejšimi dejavniki pa je bilo omenjeno neurejeno oziroma slabo komunalno opremljeno zaledje oziroma prispevno območje zadrževalnika Vogršček (Črnuče, Vitovlje itd.). Ker so organizmi lahko potencialno patogeni je vsakršna sled le-teh v vodi nedopustna, saj so poljščine, kjer se uporablja nadzemni »direktno« namakani del rastline v primeru prisotnosti teh bakterij neuporabne.

Delno se je stanje izboljšano, ko je zgornje jezero (gorvodno od hitre ceste) prevzelo funkcijo biološke čistilne naprave, a izvorni problem (komunalna neurejenost zaledja) še zdaleč ni bil rešen in ostaja še nadalje prisotna grožnja.

Med ukrepi, ki lahko prispevajo k večjemu ali manjšem izboljšanju stanja bi izpostavili:

- Daljno ročni ukrep, ki bi znatno in učinkovito pripomogel k izboljšanju stanja - ureditev komunalnega omrežja na območju prispevne območja zadrževalnika,
- Kratkoročni ukrep, ki pripomore le k zmanjšanju ne pa tudi odpravi problematike – redčenje odvzete vode s pomočjo drugih virov (npr.: vodotoki) z namenom zmanjšanja koncentracije

Ukrepi za zmanjšanje suspendiranih snovi

Suspendirane snovi so problematične zlasti za odzemne naprave (ventil, filtri ipd.). Težave zaradi izdatnejše vsebnosti suspendiranih snovi, pred letom 2008 niso bile opažene, zato je domneva, da je vzrok za večjo vsebnost mulja v vodi za namakanje izključno v ureditvi odvzema z dna zadrževalnika in v denivelaciji kote zadrževanja iz 98,5 m n.m. na 92m n.m.



, zaradi česar se je zmanjšal volumen zadržane vode, goli del brežin pa je podvržen izdatnemu izpiranju ob deževjih, upravičena.

Med ukrepi za zmanjšanje količine prisotnih suspendiranih snovi je nekaj takih, ki rešujejo akutne težave, kot denimo:

- redno čiščenje filtrov

pa tudi takih, ki se problematike lotevajo bolj sistematično – že v fazi zasnove zajema:

- filtriranje vode pred vtokom v namakalno opremo (na polju),
- večja razredčitev, manjša koncentracija
- odvzem vode s površine zadrževalnika

Ukrepi za zmanjšanje količine železa

Kot že omenjeno je prisotnost železa v vodi problematična za naprave katerih se vrši odvzem vode oziroma končno namakanje (kapljači, ventili ipd.). Višje koncentracije so problematične tudi za rastline na težkih tleh, saj visoke vrednosti železa zmanjšajo dostopnost fosforja in molibdena. Višje vrednosti železa v vodi lahko na rastlinah, ki so namakane z razpršilci, puščajo rjave madeže.

Med vzroki za povišane koncentracije železa je gotovo tudi visoka vsebnost železa v zemljini, ki sestavlja brežine in tla zadrževalnika.

Kot možni ukrepi se nakazuje:

- prezračevanje vode in
- obarjanje železovega oksida, ki ga nato z usedanjem ali filtriranjem izločimo iz sistema



6. ZAKLJUČKI

Glede na dostopne podatke je v akumulaciji Vogršček na voljo še približno 3,5 milijona m³ vode. Ta količina pa še vedno ne izpolnjuje vseh potreb po vodi za namakanje polj v zgornji Vipavski dolini, saj po ocenjenih potrebah še vedno primanjkuje približno 2 milijona m³ vode. Vodo bo potrebno pridobiti mogoče pridobiti tudi iz drugih virov (npr.: Vipava, dodatno napajanje zadrževalnika, nove akumulacije ipd.).

Že v času zasnove Zadrževalnika Vogršček so bili kot možni viri za dodatno polnitev zadrževalnika obravnavani potoki Konjščak, Vitovnik, Tribušak in Lijak. V vseh primerih gre za možnost gravitacijskega dovoda vode neposredno v zadrževalnik ali le na njegovo prispevno območje. Ob morebitni večji izrabi vodnih količin iz zadrževalnika ter ob ugotovljenih zmanjšanih dotokih v zadrževalnik bi bilo torej smiselno ponovno proučiti dovod vode v akumulacijo iz sosednjih porečij.

Poleg omenjenih možnosti so bile v sklopu Vodnogospodarskega programa Vipavske doline, VGI, 1985 obravnavane tudi možnosti izgradnje drugih akumulacij. Z izjemo zadrževalnika na Branici se večina analiziranih in predlaganih lokacij nahaja v zgornjem delu Vipavske doline. Najpogostejše omenjene so bile akumulacije Konjščak, Košivec, akumulacija Močilnik in akumulacija Pasji rep, Hubelj ter manjše akumulacije z volumnom med 0,5 in 0,9 milijona m³ npr.: Lamovšček, Vrtovinšček, Skrivšek. Večina lokacij glede na rabo prostora in omejitve, ki so se od izdelave študije Vodnogospodarskega programa Vipavske doline do danes uveljavile na območju Vipavske doline ostajajo potencialno izvedljive še akumulacija Konjščak (z zadrževalnim prostorom cca 1 milijon m³) ter Pasji rep (z zadrževalnim prostorom cca 2,8 milijona m³).

Kratkoročno bi bilo mogoče manjkom zadostiti že s prilagoditvijo obratovanja zadrževalnika. Ob premisi, da bo v sklopu dokončne sanacije delovanje zadrževalnika povsem avtomatizirano, bi bilo smiselno preveriti možnost »kratkotrajnega« zadržanja celotnega volumna – torej tudi zadržanje in izkoriščenje tistega dela volumna (1,25 milijonov m³), ki je sicer namenjen sploščitvi visokovodne konice.

Kakovost vode je v zadnjih letih pogosto predmet diskusije. Porabnike vode moti predvsem znatna vsebnost suspendiranih delcev (mulj), skrb vzbujajoča pa je tudi relativno visoka in pogosta vsebnost koliformnih bakterij. Med glavnimi vzroki za slabše stanje vode se izpostavlja predvsem ureditev odvzema vode za namakanje preko talnega izpusta (pred tem se je zajemalo vodo za namakanje preko odzemnega objekta, ki je omogočil odzem površinske vode, ki zlasti s suspendiranimi delci ni tako obremenjena. Pogosto se kot razlog za povečano vsebnost neželenih snovi omenja tudi denivelacijo (zaradi problemov s precejanjem) in posledično zmanjšanje volumna zadržane vode, zaradi česar naj bi bilo tudi redčenje manjše.

Delno bo problem odpravljen z dokončno sanacijo pregrade in ključnih pripadajočih objektov (odzemni objekt, namakalni cevovod, talni izpust itd.), saj rešitev ponovno predvideva površinski odzem, pregrada pa naj bi bila ponovno sposobna prevzeti polno obremenitev



(projektno ojezeritev), a le-to ne bo prineslo dokončne rešitve, saj bodo zlasti za zmanjšanje prisotnosti koliformnih bakterij potrebne systemske rešitve vodozbirnega območja akumulacije (komunalna ureditev zaledja) in ustrezna zasnova odzemnih objektov.



7. VIRI IN LITERATURA

- [1.] Projektna naloga za javno naročilo št. Izdelava idejne zasnove primarnega cevovoda za namakanje Zgornje Vipavske doline, objavljeno na portalu javnih naročil pod zap. št. JN006756/2019-W01, z dne 27. 9. 2019.
- [2.] Prešen, T., Rodič, P., Mlačnik, J., 2018, Hirdološko – hidravlični elaborat za projekt sanacija pregrade Vogršček s pripadajočimi objekti, Hidroinštitut, Ljubljana.
- [3.] Poročilo o izvedeni nalogi Monitoring površinske kopalne vode na Vogrščku MONG, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano,
- [4.] Uredba o ukrepih kmetijske strukturne politike in kmetijske politike razvoja podeželja za obdobje začasnega financiranja Republike Slovenije (Uradni list RS, št. 12/01, 27/01 in 45/08 – ZKme-1)
- [5.] Načrt razvoja namakanja in rabe vode za namakanje v kmetijstvu do leta 2020 in program ukrepov za izvedbo načrta razvoja namakanja in rabe vode za namakanje v kmetijstvu do leta 2020
- [6.] <http://mkgp.arhiv-spletisc.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/osnutki/2015/Nacrtnamakanjajuni2015.pdf>
- [7.] Načrt razvoja namakanja in rabe vode za namakanje v kmetijstvu do leta 2023 in program ukrepov za izvedbo načrta razvoja namakanja in rabe vode za namakanje v kmetijstvu do leta 2023 <https://www.gov.si/assets/ministrstva/MKGP/DOKUMENTI/KMETIJSTVO/Kmetijska-zemljisca/UPRAVLJANJE-KMETIJSKIH-ZEMLJISC/NacrtNavg2017-a.pdf>
- [8.] Pravila za odjem vode iz namakalnega razvoda Vogršček za uporabo vode izven območja razvoda za porabnike vode, ki so na sistem priključeni na dan 1.aprila 2016; http://www.s-kzg.si/static/uploaded/htmlarea/objave/2016/Pravila_za_odjem_vode_izNačrt_razvoja_namakanja_in_rabe_vode_za_namakanje_v_kmetijstvu_do_leta_2023_in_program_ukrepov_za_izvedbo_načrta_razvoja_namakanja_in_rabe_vode_za_namakanje_v_kmetijstvu_do_leta_2023
- [9.] Tratnik, M., 2015, Optimizacija rabe in delovanja vodnega zadrževalnika in namakalnih sistemov na primeru Vogrščka, doktorska disertacija, Ljubljana
- [10.] Vodnogospodarski program Vipavske doline, IZVRS, 1985
- [11.] Aarhuška konvencija v Sloveniji: strokovna priporočila za implementacijo Konvencije o dostopu do informacij, udeležbi javnosti pri odločanju in dostopu do pravnega varstva v okoljskih zadevah. 2002. Ljubljana, Regionalni center za okolje za srednjo in vzhodno Evropo: 170 str.
- [12.] Akhtar M. J. U., Akhtar Bhatti M. 2006. Irrigation operation, maintenance and cost recovery using PIM. Proceedings of the INPIM's ninth international seminar on participatory irrigation management; Institutional and technological interventions for better irrigation management in the new millennium, Lahore, Pakistan: 4.–8. december 2006: 65–75 http://www.academia.edu/4446860/INPIM_Seminar (15. dec. 2014)
- [13.] Akumulacija Vogršček – idejna študija. Šifra projekta C – 417. 1983. Ljubljana, VGI (interno gradivo)
- [14.] Alcon F., de Miguel M. D., Burton M. 2011. Duration analysis of adoption of drip irrigation technology in southeastern Spain. Technological Forecasting & Soil Change, 78: 991–1001
- [15.] Allan T. 1999. Productive efficiency and allocative efficiency: why better water management may not solve the problem. Agriculture Water Management, 40: 71–75



- [16.] Arbter K., Handler M., Purker E., Tappeiner G., Trattnigg R. 2007. The public participation manual. Dunaj, Austrian Society for Environment and Technology (ÖGUT), Federal Ministry for Agriculture and Forestry, the Environment and Water Supply: 65 str.
- [17.] Arhiv hidroloških podatkov za površinske vode. ARSO. <http://www.arso.gov.si/vode/podatki/> (7. feb. 2012)
- [18.] Arnstein S. 1969. A ladder of citizen participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35, 4: 216–224
- [19.] ARSO. 2012. Mesečne statistike. <http://www.arso.gov.si/vode/podatki/> (22. mar. 2012)
- [20.] Atlas okolja. Vodna dovoljenja. (11. feb. 2013)
http://gis.arso.gov.si/atlasokolja/profile.aspx?id=Atlas_Okolja_AXL@Arso (22. mar. 2012)
- [21.] Ayers R. S., Westcot D. W. 1992. Water quality for agriculture. FAO Irrigation and Drainage paper, 29. Rim, FAO: 98 str.
- [22.] Cvejić R., Tratnik M., Pintar M. 2013. Raba velikih namakalnih sistemov ter potrebe po celostnih posodobitvah. V: Mišičev vodarski dan 2013. Maribor, Vodnogospodarski biro Maribor: 149–157
- [23.] Dams and development – A new framework for decision – making. 2000. London and Sterling, Earthscan Publications Ltd: 356 str.
- [24.] Dinar A., Subramanian A. 1997. Water pricing experiences: An international perspective. World Bank technical paper 386. Washington DC, The World Bank: 178 str. http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSPContentServer/WDSP/IB/1997/10/01/000009265_3971201161412/Rendered/PDF/multi_page.pdf (22. mar. 2012)
- [25.] Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta 2000/60/ES z dne 23. okt. 2000 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju vodne politike. 2000. Uradni list Evropske unije, 15, 5: 275–345
- [26.] Gabrijelčič Z., Ušaj H., Kodrič I., Poženel A., Gorkič M., Osmuk N. Vipavska dolina včeraj, danes, jutri. V: Mišičev vodarski dan 1996. Maribor, Vodnogospodarski biro Maribor: 39–44
- [27.] Gantar D. 2012. Tipi scenarijev in njihova uporaba v prostorskem načrtovanju. *Geodetski vestnik*, 56, 3: 499–512
- [28.] Gašpirc R. 2002. Količina vode za namakanje v sezoni 2001 na izbranih lokacijah in kulturah. Diplomsko delo. Ljubljana, UL Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 85 str.
- [29.] Glavan M., Cvejić R., Tratnik M., Pintar M. 2012. Geoprostorska analiza potencialne ogroženosti kmetijstva v primeu suše. V: Mišičev vodarski dan 2012. Maribor, Vodnogospodarski biro Maribor: 21–28
- [30.] Goncalves J. M., Pereira L. S., Fang S. X., Dong B. 2007. Modelling and multicriteria analysis of water saving scenarios for an irrigation district in the upper Yellow River Basin. *Agricultural Water Management*, 94: 93–108
- [31.] Gorla A., Lugaresi N. 2004. The evolution of the water regime in Italy. V: The evolution of national water regimes in Europe. Kissling-Naf I., Kuks S. (eds.). Springer Netherlands: 265–291
- [32.] Grafična podlaga objektov NS Vogršček. 2013, Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo in okolje (izpis iz baze podatkov, avgust 2013)
- [33.] IBE. Sanacija objektov na zadrževalniku Vogršček. Idejna zasnova. 2009 Številka projekta: HZVOG-D530/124. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano: en zv.
- [34.] ICID. 2014. World irrigated area – Region wise / Country wise. ICID database: 4 str. http://www.icid.org/icid_data.html (12. feb. 2014)



- [35.] ICOLD. 2014. International Commission on Large Dams – Role of Dams. http://www.icold-cigb.org/GB/Dams/role_of_dams.asp (16. apr. 2014)
- [36.] Zakona o vodah (Uradni list RS, št.),
- [37.] Zakona o kmetijskih zemljiščih (Uradni list RS, št. 71/11 – uradno prečiščeno besedilo, 58/12, 27/16, 27/17 – ZKme-1D in 79/17)
- [38.] Zakona o kmetijstvu (Uradni list RS, št. 45/08, 57/12, 90/12 – ZdZPVHVVR, 26/14, 32/15, 27/17 in 22/18)
- [39.] Zakona o varstvu okolja (ZVO) (Ur. l. RS, št. 39/06 z dopolnitvami)
- [40.] Uredbe o ukrepih kmetijske strukturne politike in kmetijske politike razvoja podeželja za obdobje začasnega financiranja Republike Slovenije
- [41.] Uredba o varstvu voda pred onesnaževanjem z nitrati iz kmetijskih virov (Uradni list RS, št. 113/09, 5/13 in 22/15),
- [42.] Uredba o predelavi biološko razgradljivih odpadkov in uporabi komposta ali digestata (Uradni list RS, št. 99/13 in 56/15),
- [43.] Uredba o uporabi blata iz komunalnih čistilnih naprav v kmetijstvu (Uradni list RS, št. 62/08),
- [44.] Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Uradni list RS, št. 34/08 in 16/11) in
- [45.] Uredba mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Uradni list RS, št. 68/96 in 41/04– ZVO-1).



0.3.5 PRILOGE:

KAZALO PRILOG

- Priloga I. Mesečne vrednosti padavin privzete za dotok v akumulacijo Vogršček v mm
- Priloga II. Dotok v akumulacijo Vogršček
- Priloga III. Dotok v akumulacijo Vogršček
- Priloga IV. Pregled opravljenih meritev relevantnih parametrov, ki opredeljujejo kakovost vode



Priloga I. : Mesečne vrednosti padavin privzete za izračun dotoka v zadrževalnik

MESEČNE VREDNOSTI PADAVIN PRIVZETE ZA DOTOK V AK. VOGRŠČEK V mm																
leto	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	vsota			
1948	304	74	2	114	142	376	177	151	98	225	103	60	1826			
1949	178	1	8	68	104	70	126	20	45	144	355	113	1232			
1950	54	104	25	148	78	70	33	115	127	123	248	204	1329			
1951	235	280	234	77	164	126	140	84	88	19	240	89	1776			
1952	161	215	63	50	79	142	104	108	358	279	80	209	1848			
1953	44	73	0	68	104	254	164	190	226	156	13	148	1440			
1954	21	59	125	88	192	132	115	111	59	166	119	94	1281			
1955	119	181	104	26	199	109	130	86	120	173	54	186	1487			
1956	166	0	39	221	76	232	155	100	85	264	177	16	1531			
1957	35	250	16	176	90	105	201	81	52	50	51	83	1190			
1958	174	129	72	106	24	152	99	145	76	176	115	238	1506			
1959	69	1	71	159	145	158	101	90	158	104	154	372	1582			
1960	104	234	171	34	46	157	198	174	248	369	153	190	2078			
1961	124	42	47	202	115	152	239	65	143	289	235	121	1774			
1962	174	51	174	151	144	99	82	4	110	66	281	90	1426			
1963	174	129	126	91	69	153	74	230	149	66	194	71	1526			
1964	1	74	150	168	47	60	227	268	123	407	146	201	1872			
1965	227	11	212	108	152	158	320	159	419	0	293	191	2250			
1966	36	124	72	129	118	60	188	204	77	278	152	119	1557			
1967	53	77	93	108	176	171	64	47	233	142	232	52	1448			
1968	52	328	18	80	83	151	164	185	295	43	219	117	1735			
1969	97	187	60	52	141	109	30	208	169	32	252	42	1379			
1970	171	80	228	175	126	87	65	111	50	57	152	144	1446			
1971	159	62	127	121	160	150	36	71	44	76	159	76	1241			
1972	73	162	118	165	162	162	83	110	125	44	209	140	1553			
1973	95	130	1	157	32	113	108	50	224	236	144	79	1369			
1974	61	151	29	106	104	226	75	66	210	290	113	34	1465			
1975	47	4	228	232	197	156	203	121	107	65	96	155	1611			
1976	15	121	19	102	112	70	56	126	253	205	164	290	1533			
1977	240	200	50	55	90	96	194	310	47	47	85	103	1517			
1999	82	66	81	95	117	117	97	112	162	156	151	130	1366			
2000	2	11	138	81	151	78	147	28	150	162	559	140	1647			
2001	183	16	282	77	54	161	159	33	261	100	57	16	1399			
2002	30	80	10	85	110	120	62	342	118	156	215	38	1366			
2003	70	33	1	89	33	36	35	91	73	161	214	150	986			
2004	67	137	38	81	145	142	29	120	101	310	101	153	1424			
2005	17	11	79	149	64	54	103	207	187	60	150	126	1207			
2006	76	80	125	54	104	18	14	205	34	18	95	81	904			
2007	74	136	61	4	99	59	90	84	208	85	28	37	965			
2008	121	45	107	151	91	89	245	73	71	124	194	291	1602			
2009	87	100	249	77	26	80	123	82	65	117	113	291	1410			
2010	78	163	48	47	258	108	200	75	367	63	342	260	2009			
2011	56	28	139	29	61	82	196	2	68	211	18	100	990			
2012	43	16	4	215	77	107	54	20	142	360	239	101	1378			
2013	114	128	306	50	266	104	24	64	126	113	165	74	1534			
2014	323	312	58	72	121	154	218	185	140	150	452	118	2303			
2015	50	11	88	61	74	184	96	177	175	248	18	4	1186			
2016	105	263	65	73	124	162	68	75	108	158	283	0	1484			
	105.02	107.71	95.02	104.73	113.46	127.31	123.15	120.10	147.38	152.98	174.63	127.85	1502.21			



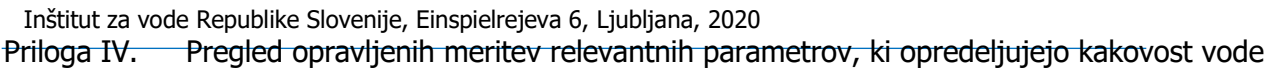
Priloga II. Dotok v akumulacijo Vogršček

leto	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	vsota	
1948	0.96	0.27	0.01	0.31	0.30	0.52	0.22	0.18	0.15	0.58	0.30	0.19	0.332	mokro
1949	0.42	0.00	0.02	0.13	0.14	0.04	0.05	0.01	0.03	0.26	0.75	0.27	0.176	suho
1950	0.13	0.30	0.05	0.28	0.10	0.04	0.01	0.05	0.09	0.22	0.53	0.48	0.190	suho
1951	0.74	1.07	0.68	0.21	0.34	0.18	0.17	0.10	0.13	0.05	0.71	0.28	0.388	mokro
1952	0.51	0.79	0.18	0.13	0.17	0.20	0.13	0.13	0.54	0.71	0.24	0.66	0.366	mokro
1953	0.10	0.21	0.00	0.13	0.14	0.14	0.07	0.08	0.16	0.28	0.03	0.35	0.141	suho
1954	0.05	0.17	0.26	0.16	0.25	0.07	0.05	0.05	0.04	0.30	0.25	0.22	0.157	suho
1955	0.32	0.61	0.26	0.06	0.33	0.10	0.10	0.07	0.13	0.37	0.14	0.51	0.250	srednje
1956	0.45	0.00	0.10	0.50	0.13	0.22	0.12	0.08	0.09	0.57	0.45	0.04	0.229	srednje
1957	0.08	0.73	0.03	0.33	0.12	0.06	0.08	0.03	0.04	0.09	0.11	0.20	0.158	suho
1958	0.48	0.43	0.18	0.24	0.04	0.15	0.08	0.12	0.08	0.38	0.29	0.65	0.259	srednje
1959	0.22	0.00	0.21	0.43	0.30	0.22	0.12	0.11	0.24	0.27	0.45	1.17	0.312	mokro
1960	0.33	0.86	0.50	0.09	0.10	0.22	0.24	0.21	0.38	0.95	0.45	0.60	0.410	mokro
1961	0.39	0.16	0.14	0.54	0.24	0.21	0.29	0.08	0.22	0.74	0.69	0.38	0.340	mokro
1962	0.41	0.15	0.37	0.28	0.19	0.06	0.03	0.00	0.08	0.12	0.60	0.21	0.208	suho
1963	0.48	0.43	0.31	0.21	0.12	0.15	0.06	0.18	0.16	0.14	0.49	0.19	0.243	srednje
1964	0.00	0.27	0.43	0.45	0.10	0.08	0.28	0.33	0.19	1.04	0.43	0.63	0.353	mokro
1965	0.72	0.04	0.61	0.29	0.32	0.22	0.39	0.19	0.64	0.00	0.86	0.60	0.407	mokro
1966	0.10	0.42	0.18	0.29	0.20	0.06	0.15	0.16	0.08	0.60	0.38	0.32	0.245	srednje
1967	0.14	0.26	0.23	0.24	0.30	0.16	0.05	0.04	0.25	0.30	0.58	0.14	0.226	srednje
1968	0.16	1.21	0.05	0.22	0.17	0.21	0.20	0.23	0.45	0.11	0.65	0.37	0.335	mokro
1969	0.23	0.55	0.13	0.10	0.18	0.06	0.01	0.09	0.12	0.06	0.54	0.10	0.180	suho
1970	0.40	0.23	0.48	0.33	0.16	0.05	0.03	0.05	0.03	0.10	0.32	0.34	0.211	suho
1971	0.37	0.18	0.27	0.23	0.21	0.08	0.02	0.03	0.03	0.14	0.34	0.18	0.173	suho
1972	0.20	0.52	0.29	0.37	0.27	0.15	0.07	0.09	0.14	0.09	0.53	0.38	0.259	srednje
1973	0.22	0.38	0.00	0.29	0.04	0.06	0.05	0.02	0.16	0.43	0.31	0.19	0.179	suho
1974	0.17	0.51	0.07	0.24	0.17	0.22	0.06	0.05	0.23	0.62	0.28	0.09	0.226	srednje
1975	0.15	0.02	0.66	0.62	0.41	0.22	0.25	0.15	0.16	0.17	0.28	0.49	0.298	mokro
1976	0.04	0.39	0.05	0.23	0.19	0.07	0.04	0.10	0.27	0.44	0.41	0.79	0.252	srednje
1977	0.66	0.67	0.12	0.12	0.15	0.09	0.15	0.25	0.05	0.10	0.21	0.28	0.239	srednje
1999	0.19	0.19	0.17	0.18	0.15	0.07	0.04	0.05	0.11	0.28	0.32	0.31	0.172	suho
2000	0.01	0.04	0.40	0.22	0.32	0.11	0.18	0.03	0.23	0.42	1.65	0.44	0.337	mokro
2001	0.43	0.05	0.59	0.14	0.07	0.09	0.07	0.01	0.18	0.18	0.12	0.04	0.165	suho
2002	0.07	0.23	0.02	0.16	0.14	0.07	0.03	0.14	0.08	0.28	0.46	0.09	0.148	suho
2003	0.16	0.10	0.00	0.17	0.04	0.02	0.01	0.04	0.05	0.29	0.46	0.35	0.141	suho
2004	0.16	0.40	0.08	0.15	0.19	0.08	0.01	0.05	0.07	0.56	0.21	0.36	0.194	suho
2005	0.04	0.03	0.17	0.28	0.08	0.03	0.04	0.09	0.13	0.11	0.32	0.30	0.134	suho
2006	0.18	0.23	0.26	0.10	0.14	0.01	0.01	0.09	0.02	0.03	0.20	0.19	0.122	suho
2007	0.17	0.40	0.13	0.01	0.13	0.03	0.04	0.04	0.14	0.15	0.06	0.09	0.116	suho
2008	0.38	0.17	0.31	0.41	0.19	0.12	0.30	0.09	0.11	0.32	0.57	0.92	0.324	mokro
2009	0.20	0.29	0.52	0.14	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05	0.21	0.24	0.68	0.209	suho
2010	0.18	0.48	0.10	0.09	0.34	0.06	0.08	0.03	0.25	0.11	0.73	0.61	0.256	suho
2011	0.13	0.08	0.29	0.05	0.08	0.05	0.08	0.00	0.05	0.38	0.04	0.24	0.123	suho
2012	0.10	0.05	0.01	0.40	0.10	0.06	0.02	0.01	0.10	0.65	0.51	0.24	0.187	suho
2013	0.31	0.43	0.76	0.11	0.45	0.10	0.02	0.05	0.14	0.24	0.42	0.20	0.269	srednje
2014	1.02	1.19	0.17	0.19	0.25	0.21	0.27	0.23	0.21	0.38	1.33	0.37	0.486	mokro
2015	0.12	0.03	0.18	0.11	0.10	0.10	0.04	0.07	0.12	0.45	0.04	0.01	0.115	suho
2016	0.29	0.88	0.16	0.16	0.21	0.15	0.05	0.06	0.12	0.34	0.71	0.00	0.262	srednje
	0.29	0.36	0.23	0.23	0.19	0.12	0.10	0.09	0.16	0.33	0.44	0.35	0.24	



Priloga III. Dotok v akumulacijo Vogršček

leto	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	vsota
1948	2.57	0.68	0.02	0.80	0.80	1.35	0.58	0.49	0.39	1.54	0.79	0.51	10.505
1949	1.12	0.01	0.05	0.33	0.36	0.10	0.14	0.02	0.08	0.70	1.96	0.71	5.578
1950	0.34	0.74	0.14	0.72	0.27	0.10	0.04	0.13	0.23	0.60	1.37	1.29	5.951
1951	1.98	2.58	1.82	0.54	0.92	0.45	0.46	0.27	0.35	0.13	1.84	0.75	12.090
1952	1.36	1.98	0.49	0.35	0.44	0.51	0.34	0.35	1.41	1.91	0.61	1.76	11.527
1953	0.28	0.52	0.00	0.33	0.36	0.37	0.18	0.21	0.41	0.75	0.07	0.93	4.421
1954	0.13	0.42	0.70	0.43	0.67	0.19	0.13	0.12	0.11	0.80	0.66	0.59	4.954
1955	0.87	1.47	0.69	0.15	0.90	0.27	0.28	0.18	0.34	0.99	0.35	1.36	7.848
1956	1.21	0.00	0.26	1.29	0.34	0.57	0.33	0.21	0.24	1.51	1.15	0.12	7.253
1957	0.22	1.77	0.09	0.85	0.31	0.15	0.23	0.09	0.09	0.24	0.28	0.52	4.858
1958	1.27	1.04	0.48	0.62	0.11	0.38	0.21	0.31	0.21	1.01	0.75	1.74	8.135
1959	0.58	0.01	0.55	1.11	0.82	0.57	0.33	0.29	0.62	0.71	1.18	3.14	9.912
1960	0.88	2.16	1.33	0.24	0.26	0.57	0.65	0.57	0.98	2.53	1.17	1.60	12.921
1961	1.05	0.39	0.36	1.41	0.65	0.55	0.78	0.21	0.56	1.98	1.80	1.02	10.758
1962	1.10	0.36	0.98	0.73	0.50	0.14	0.09	0.00	0.20	0.32	1.55	0.57	6.544
1963	1.27	1.04	0.84	0.53	0.31	0.38	0.16	0.49	0.42	0.38	1.27	0.52	7.608
1964	0.01	0.68	1.16	1.17	0.26	0.22	0.74	0.87	0.48	2.79	1.12	1.70	11.213
1965	1.92	0.10	1.65	0.75	0.86	0.57	1.04	0.52	1.65	0.00	2.24	1.61	12.905
1966	0.26	1.00	0.48	0.75	0.53	0.15	0.40	0.44	0.22	1.60	0.99	0.87	7.691
1967	0.39	0.62	0.62	0.63	0.79	0.42	0.14	0.10	0.66	0.81	1.51	0.38	7.077
1968	0.44	3.03	0.14	0.56	0.47	0.54	0.54	0.60	1.16	0.30	1.68	0.99	10.431
1969	0.61	1.33	0.34	0.25	0.49	0.16	0.03	0.23	0.30	0.15	1.39	0.26	5.557
1970	1.08	0.57	1.28	0.85	0.44	0.13	0.07	0.12	0.09	0.28	0.84	0.91	6.649
1971	1.00	0.44	0.71	0.59	0.56	0.22	0.04	0.08	0.08	0.37	0.88	0.48	5.441
1972	0.53	1.31	0.78	0.97	0.73	0.40	0.18	0.24	0.35	0.25	1.36	1.02	8.128
1973	0.60	0.92	0.01	0.76	0.11	0.17	0.12	0.06	0.40	1.14	0.79	0.50	5.576
1974	0.45	1.22	0.19	0.62	0.47	0.56	0.16	0.14	0.59	1.66	0.74	0.25	7.051
1975	0.40	0.04	1.77	1.62	1.11	0.56	0.66	0.39	0.42	0.45	0.73	1.31	9.458
1976	0.11	0.98	0.13	0.60	0.50	0.17	0.12	0.27	0.71	1.18	1.07	2.12	7.957
1977	1.76	1.62	0.33	0.32	0.41	0.24	0.41	0.66	0.13	0.27	0.55	0.75	7.458
1999	0.52	0.47	0.46	0.46	0.41	0.17	0.11	0.13	0.29	0.75	0.83	0.82	5.411
2000	0.02	0.10	1.07	0.56	0.85	0.28	0.48	0.09	0.59	1.11	4.28	1.18	10.616
2001	1.15	0.11	1.59	0.37	0.19	0.24	0.18	0.04	0.47	0.48	0.31	0.10	5.233
2002	0.19	0.57	0.06	0.41	0.38	0.18	0.07	0.38	0.21	0.75	1.19	0.24	4.629
2003	0.44	0.23	0.01	0.43	0.12	0.05	0.04	0.10	0.13	0.78	1.18	0.95	4.455
2004	0.42	0.97	0.21	0.39	0.51	0.21	0.03	0.14	0.18	1.50	0.56	0.96	6.082
2005	0.11	0.08	0.44	0.72	0.22	0.08	0.12	0.23	0.34	0.29	0.83	0.79	4.249
2006	0.48	0.57	0.70	0.26	0.36	0.03	0.02	0.23	0.06	0.09	0.52	0.51	3.828
2007	0.47	0.96	0.34	0.02	0.35	0.09	0.10	0.09	0.37	0.41	0.15	0.23	3.593
2008	1.02	0.42	0.83	1.05	0.51	0.32	0.80	0.24	0.28	0.85	1.48	2.46	10.260
2009	0.55	0.71	1.40	0.37	0.09	0.12	0.14	0.09	0.12	0.57	0.62	1.83	6.607
2010	0.49	1.16	0.27	0.23	0.90	0.16	0.23	0.08	0.66	0.30	1.89	1.64	8.000
2011	0.35	0.20	0.78	0.14	0.21	0.12	0.22	0.00	0.12	1.02	0.10	0.63	3.901
2012	0.27	0.11	0.02	1.04	0.27	0.16	0.06	0.02	0.26	1.74	1.32	0.64	5.906
2013	0.83	1.04	2.03	0.29	1.20	0.26	0.05	0.14	0.35	0.65	1.08	0.54	8.457
2014	2.73	2.88	0.45	0.50	0.68	0.55	0.71	0.60	0.55	1.03	3.46	1.00	15.140
2015	0.32	0.08	0.50	0.30	0.26	0.27	0.11	0.20	0.32	1.20	0.10	0.03	3.656
2016	0.77	2.13	0.43	0.43	0.56	0.40	0.15	0.16	0.30	0.91	1.85	0.00	8.078
	0.77	0.87	0.62	0.60	0.50	0.31	0.27	0.24	0.41	0.87	1.13	0.93	7.52

IDEJNA ZASNOVA PRIMARNEGA CEVOVODA ZA NAMAKANJE ZGORNJE VIPAVSKE DOLINE

IDEJNA ZASNOVA PRIMARNEGA CEVOVODA ZA NAMAKANJE ZGORNJE VIPAVSKE DOLINE