

## ELABORAT HIDRAVLIČNEGA RAČUNA VODOVODNEGA SISTEMA A – DODATNI VODNI VIR

ŠTEVILKA PROJEKTA :

**18/23-V**

NAROČNIK:

**EKO-PARK d.o.o. Lendava,**  
Glavna ulica 109  
9220 Lendava

IZVAJALEC:

**VODNAR d.o.o.**  
Parmova 53  
1000 Ljubljana

ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA:

**Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad., IZS G-3247**

VODJA PROJEKTA:

**Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad., IZS G-3247**

KRAJ IN DATUM:

**Ljubljana, januar 2024**

## KAZALO

1	Prva stran		
2	Kazalo vsebine projektne dokumentacije		
3	Tehnično poročilo		
4	Grafične priloge		
	1	Hidravlična shema - nov VV 10 l/s	M 1:4.000
	2	Hidravlična shema - nov VV 50 l/s	M 1:10.000
	3	Povezava Dobrovnik - Turnišče	M 1:10.000
	4	Povezava Nedelica - Radmožanci	M 1:10.000

## TEHNIČNO POROČILO

### Kazalo:

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>CILJ ELABORATA</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>OPIS OBSTOJEČEGA VODOVODNEGA SISTEMA</b> .....	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>PRIKLOP DODATNEGA VODNEGA VIRA PRI BISTRICI</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Lokacija 1</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Lokacija 2</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Lokacija 3</b> .....	<b>8</b>
<b>4.2</b>	<b>Hidravlični račun za priklop VV na omrežje – lokaciji 1 in 2</b> .....	<b>8</b>
<b>4.3</b>	<b>Hidravlični račun za priklop VV na omrežje – lokacija 3</b> .....	<b>9</b>
<b>4.4</b>	<b>Zadrževalni časi na omrežju</b> .....	<b>9</b>
<b>4.5</b>	<b>Vpliv novega VV na celotno omrežje</b> .....	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>STROKOVNO MNENJE GLEDE POPLAVNE OGROŽENOSTI VODNEGA VIRA IN KVALITETE VODE VV BISTRICA</b> .....	<b>10</b>

<b>5.1</b>	<b>Poplavna ogroženost.....</b>	<b>10</b>
<b>5.2</b>	<b>Kvaliteta vode .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>PREKINITEV POVEZAVE TURNIŠČE – TRNJE PRI NASELJU GOMILICA.....</b>	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>IZKLOP VODNEGA VIRA TURNIŠČE .....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>PRIKLOP NOVEGA VODNEGA VIRA PRI NASELJIH DOBROVNIK ALI KOBILJE.....</b>	<b>12</b>
<b>8.1</b>	<b>Obstoječi VV.....</b>	<b>12</b>
<b>8.2</b>	<b>Odklop občine Dobrovnik ali Kobilje.....</b>	<b>12</b>
<b>8.3</b>	<b>Nov VV v občini Dobrovnik .....</b>	<b>12</b>
	Podatkov o predvidenem novem VV Dobrovnik nismo dobili.....	12
<b>9</b>	<b>IZGRADNJA NOVE POVEZAVE MED TURNIŠČEM IN DOBROVNIKOM.....</b>	<b>13</b>
<b>9.1</b>	<b>Povezava Turnišče - Dobrovnik.....</b>	<b>13</b>
<b>9.2</b>	<b>Povezava Nedlica - Radmožanci .....</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>PREDLOG UKREPOV ZA HITREJŠI PRETOK VODE POVEZANO S TEMPERATURO VODE NA POSAMEZNIH ODSEKIH .....</b>	<b>14</b>
<b>10.1</b>	<b>Vpliv novega VV .....</b>	<b>14</b>
<b>10.2</b>	<b>Obstoječ vodovodni sistem.....</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>ZAKLJUČEK IN PREDLOGI .....</b>	<b>15</b>

Okrajšave:

VH	vodohran
VV	vodni vir
Č	črpališče
JP	javno podjetje
JE	jeklena cev
NL	duktilna cev ali nodularna litina
V	volumen
H	višina
m.n.v.	metrov nadmorske višine
KČN	komunalna čistilna naprava



## 1 UVOD

Upravljalca in lastniki vodovodnega sistema Pomurje A se aktivno posvečajo iskanju strategij za izboljšanje varnosti obratovanja. V ta namen se trenutno pripravljajo strokovne podlage za izvedbo tretjega vodnega vira (VV). Ideja tretjega VV je bila predvidena že v času zasnove vodovodnega sistema A.

Z vzpostavitvijo vodovodnega sistema Pomurje A so bile integrirane občine Črenšovci, Odranci, Velika Polana (ki trenutno ni priklopljena na skupni sistem), Turnišče, Lendava, Dobrovnik in Kobilje v skupni vodni sistem. Upravljanje sistema je zaupano podjetju Eko-park d.o.o.

Trenutno je vodovodni sistem opremljen z dvema vodnima viroma - VV Gaberje in VV Turnišče.

## 2 CILJ ELABORATA

Glavni cilj projekta je zagotoviti zadostne količine pitne vode za dolgoročno in stabilno oskrbo prebivalstva s pitno vodo, tako z vidika potrebnih količin vode kot tudi ustrezne kakovosti vode.

Namen te naloge je strokovno odgovoriti na spodnja vprašanja, ki so se pojavila pred sprejemanjem odločitev:

1. Priklop dodatnega vodnega vira pri Bistrici.
2. Pregled obstoječe dokumentacije in izdelava strokovnega mnenja glede poplavne ogroženosti vodnega vira in kvalitete vode.
3. Prekinitev povezave Turnišče – Trnje pri naselju Gomilica.
4. Izklop vodnega vira Turnišče.
5. Priklop novega vodnega vira pri naseljih Dobrovnik ali Kobilje.
6. Izgradnja nove povezave med Turniščem in Dobrovnikom.
7. Predlog ukrepov za hitrejši pretok vode povezano s temperaturo vode na posameznih odsekih

Naloga je izdelana na podlagi katastrov obstoječih vodovodnih sistemov, podatkov upravljavcev in že izdelanih hidravličnih modelov obravnavanega vodovodnega sistema.

Večino podatkov smo dobili od upravljavca vodovodnega sistema. Podatke smo dopolnjevali z že izdelanimi hidravličnimi analizami in s podatki, ki so na voljo na spletu.

Pri izdelavi računov so nam poleg navedenega uporabili tudi:

- Strokovne podlage in program raziskav za pridobitev dovoljenja za raziskave: Izdelava novega zajetja podzemne vode v Črenšovcih za vodovodni sistem Pomurje A; št: 631-91/2020; Ljubljana, marec 2020; Geološki zavod Slovenije.
- Kemična analiza vode iz piezometričnih vrtin G<sub>p</sub>-1 in G<sub>p</sub>-2 v času intenzivnega kmetovanja, št. GA 1843/22, julij 2022.
- Kemična analiza vode iz piezometričnih vrtin G<sub>p</sub>-1 in G<sub>p</sub>-2 v času intenzivnega kmetovanja, št. GA 1852/22, avgust 2022.

- Strokovno mnenje s predlogi rešitev za prekomerno ogrevanje vode na območju vodovodnega sistema A, s posebnim poudarkom na občini Črenšovci in Odranci", Vodnar d.o.o., marec 2018.
- Vodovod Pomurje A, strokovno mnenje, št: 4/20-V, Vodnar d.o.o., marec 2020

### 3 OPIS OBSTOJEČEGA VODOVODNEGA SISTEMA

Glavni vodni vir celotnega sistema je VV Gaberje, ki ima izdatnost 99 l/s. VV Turnišče dopolnjuje VV Gaberje. Izdatnost tega VV znaša 55 l/s<sup>1</sup>. Te izdatnosti po besedah upravljalca ne morejo doseči, saj začne pri črpanju okoli 30 l/s v črpalke vdirat pesek. Poleg tega je bilo leta 2023 vodno dovoljenje VV znižano na 25 l/s. Vodovodni sistem A tako nima enakovrednega rezervnega VV.

Ostali VV, ki so bili v uporabi pred izgradnjo vodovodnega sistema, so bili opuščeni. Razlogi za opustitev so bili v večini slaba kvaliteta vode in/ali majhna izdatnost.

Na sistemu je zgrajenih 5 vodohranov (VH). V naselju Črenšovci, Turnišče sta zgrajena stolpna VH. Nad naselji Lendava, Dobrovnik in Kobilje pa so zgrajeni klasični VH.

Na vodovodni sistem A (brez občine Velika Polana) je priklapljenih 21.004 prebivalcev<sup>2</sup>.

V tabeli so podatki o načrpani vodi, ki so povzeti iz letnih poročil.

	Leto		
	2019	2020	2021
Količina načrpane vode Gaberje [m3]	1.189.776	1.264.693	
Količina načrpane vode Turnišče [m3]	249.645	256.998	
Skupaj [m3]	1.439.421	1.521.691	1.482.728
Srednji pretok načrpane vode [l/s]	45,6	48,3	47,0

Povprečni pretok načrpane vode v sistem znaša 47 l/s. Od tega se iz VV Gaberje načrpa srednji pretok **Q<sub>sr</sub> = 39 l/s** in iz VV Turnišče srednji pretok **Q<sub>sr</sub> = 8 l/s**.

VV Gaberje je po podatkih za leto 2019 in 2020 zagotavljal 83 % vode in VV Turnišče ostalih 17 %.

Povprečna norma porabe v gospodinjstvih na celotnem sistemu znaša  $Q = 110$  l/os/dan in malo niha od občine do občine.

### 4 PRIKLOP DODATNEGA VODNEGA VIRA PRI BISTRICI

Poleg naselja Dolnja Bistrica je predviden nov VV. Ta bi služil kot rezerva za glavni VV Gaberje in kot možna rešitev pregrevanja vode.

<sup>1</sup> <https://eko-park.si/wp-content/uploads/2022/04/Letno-porocilo-2021-EKO-Park.pdf>

<sup>2</sup> Podatki za leto 2021, Statistični urad RS

Smiselno je, da se poišče rezervni VV s kapaciteto, ki bi zadoščala za porabo na vodovodnem sistemu. Razlogov za dodatni VV je več:

- Zagotavljanje zanesljive oskrbe, saj rezervni VV deluje kot varnostni mehanizem in zagotavlja, da oskrba s pitno vodo ni nikoli prekinjena. To je ključno za ohranjanje stalne dobave vode, še posebej v izrednih situacijah. Tako prispeva k večji stabilnosti in zanesljivosti celotnega vodovodnega sistema. Hkrati rezervni VV zmanjšuje tveganje v primeru onesnaženja primarnega VV in s tem varuje zdravje uporabnikov.
- Omogočanje vzdrževanja in popravil. Opremo vodovodnega sistema je potrebno vzdrževati, popravljati ali menjati. V času del rezervni VV prevzame zagotavljanje nemotene oskrbe.
- Obvladovanje izrednih razmer. V primeru naravnih nesreč, tehničnih napak ali drugih izrednih dogodkov lahko rezervni vodni vir omogoči hitro odzivanje in zagotavljanje zadostnih količin vode v vodovodnem sistemu.
- Prilagodljivost v obratovanju. Upravljalca ima z drugim VV večjo prilagodljivost pri obratovanju sistema. To je še posebej pomembno v primerih izrednih razmer (požar) ali kadar pride do nepričakovanih težav.

#### **4.1 Strokovno mnenje glede poplavne ogroženosti vodnega vira in kvalitete vode**

V hidrogeoloških strokovnih podlagah<sup>3</sup> so bile predvidene tri lokacije novega VV. Lokacije so relativno blizu, a med njimi je nekaj razlik.

##### **4.1.1 Lokacija 1**

Lokacija 1 je na parceli 1449 v k.o. št. 142 – Srednja Bistrica.

Prednosti:

Lokacija je pred poplavnimi nasipi in je najlažje dosegljiva.

Slabosti:

Trenutno je ta parcela del kmetijskih površin s čimer bo težko vzpostavili kvalitetne vodovarstvene pasove. Prav tako so kmetijske površine prisotne na severni strani in severo-zahodni strani.

Lokacija parcele je cca 615 m oddaljena od komunalne čistilne naprave. Iztok KČN je speljan v reko Muro<sup>4</sup>.

##### **4.1.2 Lokacija 2**

Lokacija 2 je na parceli 1446 v k.o. št. 142 – Srednja Bistrica. Ta lokacija je le nekaj m oddaljena od prejšnje.

Prednosti:

Lokacija je malo odmaknjena od kmetijskih površin.

Slabosti:

Lokacija je locirana znotraj poplavnega območja ob Muri za poplavnim nasipom.

---

<sup>3</sup> Strokovne podlage in program raziskav za pridobitev dovoljenja za raziskave: Izdelava novega zajetja podzemne vode v Črenšovcih za vodovodni sistem Pomurje A

<sup>4</sup> <https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=crensovci>

### 4.1.3 Lokacija 3

Lokacija 3 je na parcelah 2304, 2760, 3511/17 in 2777 v k.o. št. 143 – Dolnja Bistrica. Ta lokacija je cca 365 m oddaljena od prve v smeri jug, proti reki Muri.

**Prednosti:**

Lokacija je najbolj odmaknjena od kmetijskih površin in je locirana sredi gozdnih površin. Najbližje kmetijske površine se nahajajo severno cca 255 m stran.

Lokacija parcel je cca 825 m oddaljena od komunalne čistilne naprave.

**Slabosti:**

Lokacija je locirana znotraj poplavnega območja ob Muri za poplavnim nasipom.

Po sredini zapisanih parcel poteka mrtvi rokav reke Mure, kar bo predstavljalo dodatne izzive pri gradnji novega VV, predvsem pa pri izgradnji dostopnih poti do vodnjakov in nove vodovodne cevi.

## 4.2 Hidravlični račun za priklop VV na omrežje – lokaciji 1 in 2

Izvedena sta bila dva ločena hidravlična računa, eden za lokaciji 1 in 2 ter drugi za lokacijo 3. Ker sta lokaciji 1 in 2 zelo blizu ni znatnih hidravličnih razlik med njima.

Namen računa je poiskati tehnično rešitev priklopa novega VV in preveriti kako bo ta vplival na obstoječ sistem.

V hidravličnem računu sta upoštevana tudi dotok iz VV Gaberje in VV Turnišče.

Po naselju Dolnja Bistrica so vgrajene cevi PE d110, ki so premajhne za priklop novega VV s kapaciteto 50 l/s. Zato smo za lokaciji 1 in 2 smo obdelali dva pretoka.

V nadaljevanju so podani rezultati računa in predlogi načina priklopa, tako da bi obstoječ sistem normalno deloval.

### **Pretok 10 l/s**

V primeru pretoka  $Q = 10$  l/s iz novega VV bi bilo potrebno vgraditi črpalko s kapaciteto<sup>5</sup> [ $Q = 10$  l/s;  $H = 44$  m]. Zgraditi bi bilo potrebno približno 360 m novega vodovoda dimenzije DN125. Trasa bi potekala od novega VV po makadamski poti do asfaltne ceste in nato do priklopa na obstoječo cev pri objektu Dolnja Bistrica 90A.

Tlaki v okoliških vaseh bi bili malenkost višji in bi, namesto trenutnih 2,7 bar, znašali 3,9 bar. Ta razlika je v mejah sprejemljivega. V VH Črenšovci bi pritekalo  $Q_{sr} = 7,6$  l/s vode.

Bistveno večjih količin se, preko obstoječega sistema v Dolnji Bistrici, ne bo dalo speljati proti ostalemu sistemu, saj so vgrajene cevi premajhne. Posledično se začnejo tlaki na sistemu dvigovati preko sprejemljivih vrednosti.

Zadrževalni časi vode bi v Dolnji Bistrici močno padli. S priklopom novega VV bi zadrževalni časi znašali med 8 do 11 h. Pred priklopom pa so znašali med 72 in 136 h.

Zadrževalni časi vode v Srednji Bistrici bi s priklopom novega VV znašali med 11 do 20 h. Pred priklopom pa so znašali med 61 in 82 h.

Zadrževalni časi vode v Gornji Bistrici bi s priklopom novega VV znašali med 15 do 99 h. Pred priklopom pa so znašali med 66 in 225 h.

### **Pretok 50 l/s**

---

<sup>5</sup> Pri vseh višinah ni upoštevan nivo podtalne vode in depresijski lijak, ki se ustvari med črpanjem.

V primeru pretoka  $Q = 50$  l/s iz novega VV bi bilo potrebno vgraditi črpalko s kapaciteto [ $Q = 50$  l/s;  $H = 70$  m]. Zgraditi bi bilo potrebno približno 360 m novega vodovoda dimenzije DN100 do naselja Dolnja Bistrica. Trasa bi bila enaka, kot zgoraj.

Poleg tega bi bilo potrebno zgraditi nov vodovodni odsek smeri proti Srednji Bistrici in nato po naselju do priklopa na obstoječo cev DN200, ki prihaja iz VH na začetku naselja pri objektu št. 33. Odsek bi bil skupaj dolg približno 2.200 m iz cevi DN250.

V VH Črenšovci bi pritekalo  $Q_{sr} = 48,4$  l/s vode.

Tlačne razmere bi se v vseh treh vaseh (Zgornja, Srednja in Dolnja Bistrica) spremenile. Tlaki bi bili precej višji in bi znašali 5,6 do 6,6 bar.

Pri črpanju 50 l/s bi zadrževalni časi vode v Dolnji Bistrici znašali med 8 do 30 h.

Zadrževalni časi vode v Srednji Bistrici bi znašali med 10 do 36 h.

Zadrževalni časi vode v Gornji Bistrici bi znašali med 36 do 77 h. V točki v bližini objektov št. 13 in 15 se vzpostavi vododelnica in tam zadrževalni časi poskočijo na 240 h.

### 4.3 Hidravlični račun za priklop VV na omrežje - lokacija 3

#### Pretok 50 l/s

V primeru pretoka  $Q = 50$  l/s iz novega VV bi bilo potrebno vgraditi črpalko s kapaciteto [ $Q = 50$  l/s;  $H = 75$  m]. Zgraditi bi bilo potrebno približno 360 m novega vodovoda dimenzije DN100 do naselja Dolnja Bistrica. Trasa bi bila enaka, kot zgoraj.

Poleg tega bi bilo potrebno zgraditi nov vodovodni odsek smeri proti Srednji Bistrici z enako traso kot zgoraj, le da bi bil odsek skupaj dolg približno 2.530 m iz cevi DN250.

V VH Črenšovci bi pritekalo  $Q_{sr} = 48,4$  l/s vode.

Tlačne razmere bi se v vseh treh vaseh (Zgornja, Srednja in Dolnja Bistrica) spremenile. Tlaki bi bili precej višji in bi znašali 5,6 do 6,6 bar.

Zadrževalni časi so enaki, kot v zgornjem poglavju za črpanje 50 l/s.

### 4.4 Zadrževalni časi na omrežju

Izračunali smo primer, ko deluje nov VV Bistrica s pretokom  $Q = 50$  l/s in hkratnemu upoštevanju VV Gaberje in VV Turnišče. V tem primeru deluje VV Turnišče dokaj normalno, VV Gaberje pa ne dovaja vodo v ta del sistema.

Posledično se zadrževalni časi v vseh Bistricah močno zmanjšajo. Prav tako malenkost padejo zadrževalni časi v Črenšovcih in Odrancih. V Trnju ostanejo približno enaki, medtem ko se v Žižkih povečajo, predvsem v vzhodnem delu. Prav tako se povečajo zadrževalni časi v Gomilici, Renkovcih in v Turnišču.

Spremembe pa so, razen v Bistricah, majhne in se gibljejo med 1 h do 5 h.

Najbolj se povečajo zadrževalni časi v naseljih Hotiza in Kapca, kjer pa zadrževalni časi močno zrastejo, saj teče voda v drugo smer. Tu znašajo zadrževalni časi od 79 h do 146 h.

### 4.5 Vpliv novega VV na celotno omrežje

V nadaljevanju je povzetek že napisanega v strokovnem mnenju iz leta 2018<sup>6</sup>.

Na podlagi podatkov o kvaliteti vode, pretokov, cene in temperature, naj se določi strokovno najboljši režim obratovanja, ki bo najboljši za uporabnika.

<sup>6</sup> Vodovod Pomurje A, strokovno mnenje, št: 4/20-V, Vodnar d.o.o., marec 2020

Režim št. 1 - Nov VV je pripravljen, a ne obratuje. Zažene se ga le v primeru, da bilo na glavnem VV (Gaberje) nekaj narobe in bi ga bilo potrebno ustaviti.

Režim št. 2 - Nov VV obratuje z polno kapaciteto. Tako bi v sistem črpali do  $Q = 50 \text{ l/s}$ , odvisno od porabe vode na sistemu. S tem bi lahko pokrivali porabo na celotnem vodovodnem sistemu.

Režim št. 3 - Nov VV bi napajal občine Črenšovci, Odranci in Veliko Polano ter morebiti še Turnišče.

Vpliv novega VV bo odvisen od načina vodenja in s tem količine vode, ki bo črpana iz VV.

## **5 STROKOVNO MNENJE GLEDE POPLAVNE OGROŽENOSTI VODNEGA VIRA IN KVALITETE VODE VV BISTRICA**

### **5.1 Poplavna ogroženost**

Lokaciji 2 in 3 ležita na notranji strani poplavnih nasipov. Posledično bosta lokaciji poplavljeni v rednih časovnih intervalih. Glede na opozorilno karto poplav sodita lokaciji v vrsto - redke poplave<sup>7</sup>. Drugih podatkov o poplavni ogroženosti nismo dobili.

V strokovnih podlagah<sup>8</sup> je zapisano: "*Po globini vodonosnika ni izrazitih vmesnih slabo prepustnih plasti, ki bi predstavljale hidravlično ločenje vodonosnika na več posameznih vodonosnikov.*"

Poplavni dogodek nima direktnega vpliva na kvaliteto podtalne vode še posebej ne v večjih globinah. Ocenjujemo, da bo imelo večji vpliv na kvaliteto vode izmenjevanje smeri toka podtalne vode. Ta se spreminja zaradi nihanja gladine reke Mure in predvsem zaradi padavin v zaledju.

Nalokaciji VV bi bili zgrajeni samo vodnjaki z vgrajenimi potopnimi črpalkami, potrebna elektro oprema in dovozna pot. Ostale morebitne objekte pa bi bilo potrebno tehnično prilagoditi višini koti poplave ali pa še bolje preseliti za poplavne nasipe. Težavo bi povzročal le nedostopnost v času visokih voda, ko bi bil VV in dostopne poti potopljeni.

VV Krog v Murski Soboti je prav tako zgrajen za poplavnimi nasipi in ima enako poplavno ogroženost. Upravljavci so nam zatrdili, da normalno obratujejo in niso zaznali vpliva občasnega poplavnega vala na kvaliteto vode.

Predlagamo, da se izvede analiza kvalitete vode tudi po poplavnem dogodku in se tako preveri ali kateri se kvaliteta podtalne vode poslabša.

Smiselno bi bilo, da se izvede poplavna analiza območja.

### **5.2 Kvaliteta vode**

Na predvidenih lokacijah 2 in 3 sta izvedeni piezometrični vrtini. Na teh lokacijah so bili vzeli vzorci vode za analizo kvalitete podtalne vode.

<sup>7</sup> <https://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=crensovci>

<sup>8</sup> Strokovne podlage in program raziskav za pridobitev dovoljenja za raziskave: Izdelava novega zajetja podzemne vode v Črenšovcih za vodovodni sistem Pomurje A



Podjetje Geo-Aqua d.o.o. je vzelo vzorce in pripravilo poročilo "Kemična analiza vode iz piezometričnih vrtin G<sub>p</sub>-1 in G<sub>p</sub>-2 v času intenzivnega kmetovanja", št. GA 1843/22, julij 2022.

Analize so bile ponovljene še v avgustu 2022. Pripravljeno je bilo poročilo z enakim imenom št. GA 1852/22, avgust 2022.

Iz priloženih rezultatov preizkušanja sladi, da so vzorci v večini parametrov skladni s predpisanimi mejnimi vrednostmi. Kvaliteta vode je dobra.

Opozoriti je potrebno, da so bili v vzorcu obeh vrtin prisotni mikroorganizmi in koliformne bakterije. Pri čemur so vrednosti presegle predpisane v primeru vzorca vrtine G<sub>p</sub>-1, kjer je skupno število kolonij pri 37 °C znašalo 27/ml (mejna vrednost znaša 20/ml), število koliformnih bakterij je bilo ocenjeno na 1/100 ml. Prav tako je bilo, v primeru vzorca vrtine G<sub>p</sub>-2, število koliformnih bakterij ocenjeno na 7/100 ml.

Pri ponovitvi analize v avgustu so bile, v vzorcu vrtine G<sub>p</sub>-1, prisotne le koliformnih bakterije, ki so bile ocenjene na 1/100 ml, v vzorcu vrtine G<sub>p</sub>-2, pa mikroorganizmov niso zaznali. Mikroorganizmi se dokaj lahko odstranjujejo iz vode in tako ne predstavljajo velike težave pri pripravi pitne vode. Odstranjevanje se lahko izvede na več načinov, na primer s kemijo ali z UV svetlobo.

V vodi je bila ugotovljena prisotnost atrazina. V vzorcu vrtine G<sub>p</sub>-1, dne 20. 6. 2022 je znašala 0,068 µg/l (mejna vrednost znaša 0,1 µg/l). V vzorcu vrtine G<sub>p</sub>-2 atrazin ni bil zaznan. Dne 9. 8. 2022 je vrednost atrazina v vzorcu vrtine G<sub>p</sub>-1 znašala 0,088 µg/l, v vzorcu vrtine G<sub>p</sub>-2, pa 0,046 µg/l.

Izmerjene vrednosti so pod mejno vrednostjo. Prisotnost atrazina nakazuje na njegovo uporabo, čeprav je ta pesticid od leta 2003 prepovedan v Sloveniji.

**Svetujemo, da se osvešča prebivalce o škodljivosti uporabe atrazina.**

## **6 PREKINITEV POVEZAVE TURNIŠČE – TRNJE PRI NASELJU GOMILICA**

Trenutno se iz VV Turnišče načrpa okoli 17 % vode v sistem A oz. srednji pretok Q<sub>sr</sub> = 8 l/s. Pri upoštevanju takega pretoka teče iz Turnišča proti Trnju Q = 3,6 l/s.

**Prekinitve povezave ne priporočamo.** Sistem A je bil zasnovan kot celota. Zaradi prekinitve povezave bi občina Turnišče ostala nepovezana s sistemom A. S tem bi dobili manjšo varnost celotnega sistema A in kot tudi vodovodnega sistema v občini Turnišče. Celoten sistem A bi tako ostal brez drugega VV na sistemu, ki lahko vsaj delno pokrije porabo.

Prekinitve povezave se ne da na hitro vzpostaviti v prvotno stanje. Zaprti odsek je potrebno sprazniti, narediti dezinfekcijo odseka in ga šele nato napolniti in vrniti v obratovanje.

Zadrževalni časi v vasi Trnje trenutno v povprečju znašajo med 48 in 52 ur. Zadrževalni časi v vasi Trnje bi se, ob prekinitvi povezave, povečali in bi znašali med 40 in 172 ur.

Močno bi narasli tudi zadrževalni časi v Gomilici, kjer bi se več kot podvojili. Cev, ki poteka od Turnišča do Trnja je transportna NL DN200 in je namenjena večjim količinam vode.

## 7 IZKLOP VODNEGA VIRA TURNIŠČE

**Izklopa VV Turnišče ne priporočamo** iz podobnih razlogov kot so navedeni zgoraj. Dokler se ne reši vprašanje dodatnega VV, bi izklop VV Turnišče pomenil zmanjšanje varnosti celotnega vodovodnega sistema A. VV Turnišče lahko zagotavlja le del vode, ki jo potrebuje sistem A, a vseeno je to bolje kot sistem brez rezerve.

Dokler ima VV Turnišče dobro kvaliteto vode in dokler ne bo rešeno vprašanje nadometnega VV ni smiselno, da se VV Turnišče izklaplja.

## 8 PRIKLOP NOVEGA VODNEGA VIRA PRI NASELJIH DOBROVNIK ALI KOBILJE

### 8.1 Obstoječi VV

Občini Dobrovnik in Kobilje sta, pred izgradnjo vodovodnega sistema A, že imela vsak svoj VV. Po izgradnji skupnega vodovodnega sistema sta na sistem ostala priklopljena VV Gaberje in VV Turnišče.

Starega **VV v Dobrovniku in/ali Kobilju ni smiselno ponovno priklapljati** na vodovodni sistem, saj noben VV nima kvalitetne pitne vode. Prav imata majhno kapaciteto.

### 8.2 Odklop občine Dobrovnik ali Kobilje

Povezanost vodovodnega sistema z manj VV ima več prednosti, ki prispevajo k učinkovitemu in zanesljivemu delovanju celotnega vodovodnega omrežja:

- Zanesljivost oskrbe s pitno vodo. Povezanost sistema omogoča boljšo zanesljivost oskrbe s pitno vodo, saj v primeru okvare ali izpada na enem delu sistema lahko drugi deli nadomestijo izpad in še vedno zagotavljajo oskrbo uporabnikom.
- Manj VV na sistemu omogoča boljše nadzorovanje kakovosti pitne vode, ima manj vodovarstvenih območij, ki jih je lažje vzpostaviti.
- Povezan vodovodni sistem omogoča boljše upravljanje, vzdrževanje in načrtovanje infrastrukture. Z dobrim vzdrževanjem pride tudi do boljšega obvladovanja vodnih izgub.
- V primeru izrednih dogodkov ali nesreč je povezan sistem bolj prilagodljiv. Večji sistem se lažje in hitreje odzove.
- Povezan sistem ima tudi ekonomske prednosti, saj omogoča boljšo rabo sredstev, večjo učinkovitost in zmanjšanje obratovalnih stroškov na dolgi rok.

Iz strokovnega vidika ni smiselno razdrobiti vodovodni sistem, ki je bil zasnovan in zgrajen kot celota. Iz vidika zagotavljanja kvalitetne pitne vode za uporabnike je bolje, da sistem ostane povezan.

### 8.3 Nov VV v občini Dobrovnik

Podatkov o predvidenem novem VV Dobrovnik nismo dobili.

Za kvalitetno delovanje vodovodnega sistema je dobro, da ima sistem dva VV. Drugi VV je lahko samo rezervni ali dodatni.

Svetujemo, da se prvotno preveri VV Bistrica ali lahko zagotavlja dovolj kvalitetne pitne vode. Na tem VV je bilo namreč opravljenega že precej dela, zato ni ekonomsko smiselno, da



se to brez razloga zavrže. V primeru neprimerne kakovosti ali izdatnosti pa naj se išče nov VV.

Pomembno je, da ima nov VV minimalno izdatnost okoli 50 l/s. To pomeni, da tudi v najslabših razmerah izdatnost ne sme pasti pod to vrednostjo. Prav tako je pomembna kvaliteta vode na VV in možnost zaščite. Nato se preveri vpliv novega VV na delovanje celotnega sistema.

Priklop več manjših VV je strokovno in ekonomsko gledano slabša rešitev. Vsak VV je potrebno vzdrževati, nadzorovati in opravljati meritve, kar pomeni večje stroške. Prav tako je težje varovati več VV in ohranjati kvalitetno pitno vodo.

Omeniti je potrebno, da so bile obstoječe cevi dimenzioniranje na trenutno stanje, s čimer se bodo, v primeru večjega števila VV, pretoki v njih zmanjšali. Tako bo infrastruktura ostala ne optimalno izrabljena.

## 9 IZGRADNJA NOVE POVEZAVE MED TURNIŠČEM IN DOBROVNIKOM

### 9.1 Povezava Turnišče - Dobrovnik

Simulirali smo izgradnjo nove vodovodne cevi med naseljema Dobrovnik (industrijska cona) in Turnišče (Ulica 4. maja 26). Simulirali smo novo cev DN150 v dolžini okoli 2.000 m.

Z vzpostavitvijo te povezave bo voda začela teči proti Turnišču, saj je VH Dobrovnik [ $V = 220 \text{ m}^3$ ,  $H = 227,3 \text{ m.n.v.}$ ] višje od VH Turnišče [ $V = 250 \text{ m}^3$ ,  $H = 208,5 \text{ m.n.v.}$ ].

V tem primeru se povečajo zadrževalni časi v občini Turnišče. Voda teče iz VH Dobrovnik [ $V = 220 \text{ m}^3$ ,  $H = 227,3 \text{ m.n.v.}$ ] proti nižjemu VH Turnišče in napaja celotno občino Turnišče. Pri Qsr bi v tem primeru znašal pretok v občino Turnišče  $Q = 7,8 \text{ l/s}$ .

Za dotok vode v občino Dobrovnik bi bilo potrebno zgraditi črpališče.

### 9.2 Povezava Nedlica - Radmožanci

Poiskali smo še dodatno možnost povezave, kjer Turnišče ne bi bilo povezano z VV Dobrovnik, zaradi velike višinske razlike med njima in bi povezava omogočala pretok vode v obe smeri. Naslednja logična povezava je med naseljema Nedelica (Nedelica 49) in Radmožanci (Radmožanci 7).

V tem primeru bi voda gravitacijsko odtekala v smeri Radmožanci. Simulirali smo novo cev DN150 v dolžini okoli 2.400 m. Ta povezava bi napajala večje število naselij, kot v zgornjem primeru.

Pri Qsr bi v tem primeru znašal gravitacijski pretok v občino Lendava  $Q = 1,5 \text{ l/s}$ . V primeru izpada dotoka iz smeri Lendava bi ta povezava omogočala dotok  $Q = 5,2 \text{ l/s}$  s čimer bi pokrili porabo vode v tem delu sistema.

Težava so nizki tlaki, ki bi se pojavili v tem primeru v naseljih v občinah Lendava in Dobrovnik. Brez novega črpališča tudi v tem primeru sistem ne bi deloval.

Prav tako bi ostala težava zadrževalnega časa vode. Visoki zadrževalni časi bi se iz enega dela preselili na drugi konec.

Povezava bi bila dobrodošla iz vidika varnosti. V primeru izpada črpališča Mostje ali havarije na transportnem vodovodu iz smeri Lendava bi lahko voda dotekala tudi iz druge smeri. Povezava bi pomenila večjo varnost a hkrati veliko dela pri vodenju, da bi voda pravilno

krožila po sistemu. Hkrati pa se je potrebno zavedati, da bo taka povezava na določenih odsekih poslabšala trenutne razmere.

## **10 PREDLOG UKREPOV ZA HITREJŠI PRETOK VODE POVEZANO S TEMPERATURO VODE NA POSAMEZNIH ODSEKIH**

Simulirali smo obstoječ sistem, z novimi podatki. Zaradi manjše količine vode, ki je načrpana na VV Turnišče in povečanja skupne porabe vode na sistemu, so se spremenili tudi zadrževalni časi na obstoječem sistemu v občinah Turnišče, Črenšovci in Odranci. Ti so se v izdelanih računih skrajšali.

### **10.1 Vpliv novega VV**

Pred priklopom novega VV svetujemo, da se spremlja temperatura vode surove vode. Točnih sprememb temperature vode v posameznih naseljih, zaradi novega VV, se ne da napovedati. V bližnjih naseljih (v Bistricah) bo voda hladnejša. Z oddaljenostjo od VV, pa se bo voda v ceveh, zaradi trenutnega stanja, postopoma segrevala. Pomembno je, da se novih cevi ne predimenzionira, in da bodo vgrajene na dovolj veliko globino.

Težave bodo še vedno prisotne na odsekih, kjer so dolgi odseki z majhno porabo, kjer ni cirkulacije vode ali pa so izvedene zanke. Predvidevamo, da se bodo težave iz določenih delov preselile na druge lokacije.

Pričakujemo, da bo voda v bližnjih naseljih zaradi znižanja zadrževalnih časov nižja kot sedaj. Razlika v temperaturi se bo z oddaljenostjo zmanjševala.

### **10.2 Obstoječ vodovodni sistem**

Kot smo predhodno že napisali svetujemo, da se primerno izvedejo dodatne meritve temperature vode na več točkah v vodovodnem sistemu, saj trenutno razpoložljivi podatki niso zadostni za določitev območij kjer se voda najbolj segreje.

Predlagamo vzpostavitev sistema stalnih meritev temperature na ključnih točkah, kar bi omogočilo boljše spremljanje dogajanja v sistemu in učinkovitejše upravljanje. Hkrati pa predlagamo, da se predvsem v poletnih mesecih izvede več sistematičnih meritev temperature vode na sistemu. Na podlagi meritev se lahko izdelata poglobljena analiza pregrevanja in predvidi ukrepe za zniževanje temperature vode. Analiza bo omogočila boljši vpogled v delovanje sistema, spremljanje učinkovitosti ukrepov in identifikacijo najbolj kritičnih odsekov.

S stalnimi meritvami bi se lahko ugotovilo tudi kakšen režim upravljanja je najbolj ugoden.

Po lociranju najbolj kritičnih odsekov se lahko izvedejo dodatni ukrepi, kot na primer dodatno nasipavanje kjer cev poteka pod makadamskim voziščem, vgradnja toplotne izolacije na mestih, kjer bi se menjal asfalt, preučitev možnosti uvleka cevi v obstoječo cev, s čimer bi se zmanjšal premer in s tem povečala hitrost vode.

Predlagamo tudi preučitev možnosti uporabe pasivnih sistemov za hlajenje asfaltiranih površin.

Že sedaj se lahko spodbuja dodatno porabo vode v poletnih mesecih na najbolj oddaljenih mestih sistema (npr. za namakanje).

Svetujemo, da se na najbolj kritičnih objektih preveri tudi izvedba hišnih priključkov.

Večino ukrepov se bo dalo preveriti le empirično z meritvami na sistemu.

## 11 ZAKLJUČEK IN PREDLOGI

Strokovno pravilno je, da lastniki in upravljalec iščejo rešitev novega VV, ki bi služil kot rezervni VV. Tak VV mora imeti kapaciteto okoli 50 l/s in imeti kvalitetno pitno vodo, ter možnost vzpostavitve vodovarstvenih pasov. Svetujemo, da se izvedejo dodatne analize kvalitete pitne vode in črpalne preizkuse za natančno določitev izdatnosti VV in depresijskega lijaka v vrtini.

Priklop novega VV v Bistrici je hidravlično izvedljiva. Zgraditi bi bilo potrebno približno 360 m novega vodovoda dimenzije DN100 do naselja Dolnja Bistrica in nov vodovodni odsek proti Srednji Bistrici do priklopa na obstoječo cev DN200. Ta nov odsek bi bil skupaj dolg približno 2.200 m iz cevi DN250.

Priporočamo, da se na obstoječih kot tudi na predvidenem VV aktivno pristopi k izvrševanju vodovarstvenih pasov in se na tem območju omeji uporabo gnojil in pesticidov. Občane je potrebno izobraževati glede škodljivosti uporabe prepovedanih pesticidov.

Prav tako svetujemo, da se aktivno ohranja gozd, ki varuje posamezni VV in se ne dovoli širitve kmetijstva v bližini VV.

Ne svetujemo, da se vodovodni sistem razdrobi na več delov, saj je to v nasprotju s trenutnim znanjem v stroki.

V času izdelave naslednjih faz projektne dokumentacije bo potrebno hidravlični račun ponoviti z natančnimi podatki. S podatki o točnem poteku tras novih vodovodnih odsekov in s podatki o nivoju podtalne vode, nivoju depresijskega lijaka.

V Ljubljani, januar 2024

Sestavil:

Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad.



Občina Černšovci

Lokacija 2







Lokacija 1



Lokacija 3

# HIDRAVLIČNA SHEMA - NOV VV - 10 l/s

M 1:4.000

## Legenda:

-  Obstoječ vodovod
-  Predlagan vodovod
-  Občinske meje
-  Vodni vir (VV)
-  Vodohran (VH)
-  Črpališče (Č)







 Podjetje za opravljanje intelektualnih storitev, projektive, nadzora in tehničnih uslug, d.o.o.			Parmova 53, 1000 Ljubljana 031 410 263 www.vodnar.si matjaz.horvat@vodnar.si		IZS 0255
Investitor: EKO-PARK d.o.o. Lendava, Glavna ulica 109, 9220 Lendava			Elaborat: ELABORAT HIDRAVLIČNEGA RAČUNA VODOVODNEGA SISTEMA A - DODATNI VODNI VIR		
Ime: Vodja projekta: Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad.		Id. št.: G-3247	Podpis: 		
Pooblaščen inženir: Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad.		G-3247	Vsebina: HIDRAVLIČNA SHEMA - NOV VV - 10 l/s		
Risal: Lazar Cerović, dipl. inž. ok. grad.					
Datum risbe: Januar 2024	Merilo: 1:4.000	Faza: Študija	Št.projekta: 18/23-V		Št.priloge: 1





# HIDRAVLIČNA SHEMA - NOV VV - 50 l/s

M 1:10.000

## Legenda:

-  Obstoječ vodovod
-  Predlagan vodovod
-  Občinske meje
-  Vodni vir (VV)
-  Vodohran (VH)
-  Črpališče (Č)

 Podjetje za opravljanje intelektualnih storitev, projektive, nadzora in tehničnih uslug, d.o.o.			Parmova 53, 1000 Ljubljana 031 410 263 www.vodnar.si matjaz.horvat@vodnar.si		<b>IZS 0255</b>	
Investitor: EKO-PARK d.o.o. Lendava, Glavna ulica 109, 9220 Lendava			Elaborat: ELABORAT HIDRAVLIČNEGA RAČUNA VODOVODNEGA SISTEMA A - DODATNI VODNI VIR			
Ime: Vodja projekta: Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad.		Id. št.: G-3247	Podpis: 			
Pooblaščen inženir: Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad.		G-3247	Vsebina: HIDRAVLIČNA SHEMA - NOV VV - 50 l/s			
Risal: Lazar Cerović, dipl. inž. ok. grad.						
Datum risbe: Januar 2024	Merilo: 1:10.000	Faza: Študija	Št.projekta: 18/23-V		Št.priloge: 2	














# POVEZAVA DOBROVNIK - TURNIŠČE

M 1:10.000

## Legenda:

-  Obstoječ vodovod
-  Predlagan vodovod
-  Občinske meje
-  Vodni vir (VV)
-  Vodohran (VH)
-  Črpališče (Č)

 Podjetje za opravljanje intelektualnih storitev, projektive, nadzora in tehničnih uslug, d.o.o.			Parmova 53, 1000 Ljubljana 031 410 263 www.vodnar.si matjaz.horvat@vodnar.si		<b>IZS 0255</b>
Investitor: EKO-PARK d.o.o. Lendava, Glavna ulica 109, 9220 Lendava			Elaborat: ELABORAT HIDRAVLIČNEGA RAČUNA VODOVODNEGA SISTEMA A - DODATNI VODNI VIR		
Ime:		Id. št.:	Podpis:		
Vodja projekta: Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad.		G-3247			
Pooblaščen inženir: Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad.		G-3247			
Risal: Lazar Cerović, dipl. inž. ok. grad.					
Datum risbe: Januar 2024	Merilo: 1:10.000	Faza: Študija	Št.projekta: 18/23-V		Št.priloge: 3



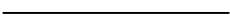












# POVEZAVA NEDELICA - RADMOŽANCI

M 1:10.000

## Legenda:

-  Obstoječ vodovod
-  Predlagan vodovod
-  Občinske meje
-  Vodni vir (VV)
-  Vodohran (VH)
-  Črpališče (Č)

			Parmova 53, 1000 Ljubljana 031 410 263 www.vodnar.si matjaz.horvat@vodnar.si		<b>IZS 0255</b>
Investitor: EKO-PARK d.o.o. Lendava, Glavna ulica 109, 9220 Lendava			Elaborat: ELABORAT HIDRAVLICNEGA RAČUNA VODOVODNEGA SISTEMA A - DODATNI VODNI VIR		
Ime:	Id. št.:	Podpis:			
Vodja projekta: Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad.	G-3247				
Pooblaščen inženir: Matjaž Horvat, univ.dipl.inž.grad.	G-3247				
Risal: Lazar Cerović, dipl. inž. ok. grad.			Vsebina: POVEZAVA NEDELICA - RADMOŽANCI		
Datum risbe:	Merilo:	Faza:	Št.projekta:	Št.priloge:	
Januar 2024	1:10.000	Študija	18/23-V	4	