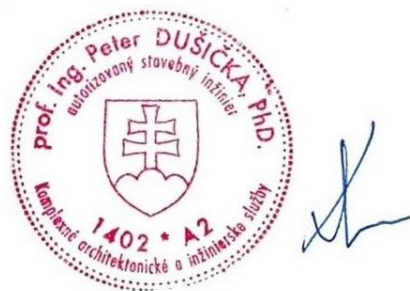


PROJEKT REVITALIZÁCIE VODOVODU ÚŽITKOVEJ VODY SMREČANY – LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ PRE VIACÚČELOVÉ VYUŽITIE

SPRIEVODNÁ SPRÁVA

Investor: SLOR, s.r.o.
zastúpený konateľkou RNDr. Zuzanou Májekovou
Mlynské Nivy 56
821 05 Bratislava



Vypracovali: prof. Ing. Peter Dušička, PhD., autorizovaný stavebný inžinier SKSI, ev.č.: 1402*A2
Ing. Ladislav Slobodník

Bratislava, máj 2023, revízia apríl 2024

Obsah

1. ÚVOD, ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE	3
2. PODKLADY	3
3. POPIS PÔVODNEJ VODNEJ STAVBY – VODOVODU ÚŽITKOVEJ VODY.....	4
4. NÁVRH VIACÚČELOVÉHO VYUŽITIA	10
5. HYDROLOGICKÉ ÚDAJE	11
6. IDENTIFIKÁCIA VPLYVU ODBERU VODY NA PRIETOK VO VODNOM TOKU	12
6.1 Merania vplyvu odberu vody na prietok vo vodnom toku.....	12
6.2 Závery k vplyvu odberu vody na prietok vo vodnom toku.....	13
7. KVANTIFIKÁCIA ODOBERANÝCH MNOŽSTIEV VODY, ČASOVÝ INTERVAL ODOBERANIA.....	15
8. POPIS OBJEKTOV A ZARIADENÍ PRE VIACÚČELOVÉ VYUŽITIE	16
8.1 Využívanie vody v záhradkárskych osadách	17
8.2 Energetické využitie.....	17
8.3 Hasenie požiarov a zmierňovanie dôsledkov vysokých teplôt na verejných priestranstvách.....	18
9. ZÁVER	18
10. ZOZNAM PRÍLOH	20

1. ÚVOD, ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE

„PROJEKT REVITALIZÁCIE VODOVODU ÚŽITKOVEJ VODY SMREČANY – LIPTOVSKÝ MIKULÁŠ PRE VIACÚČELOVÉ VYUŽITIE“ bol vypracovaný ako jednostupňový projekt v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 453/2000 Z.z. a Stavebného zákona (ďalej ako „projekt“). Výškový systém bol použitý Balt po vyrovnaní a súradnicový systém JTSK.

Investor: SLOR, s.r.o.
zastúpený konateľkou RNDr. Zuzanou Májekovou
Mlynské Nivy 56
821 05 Bratislava

Vypracovali: prof. Ing. Peter Dušička, PhD., autorizovaný stavebný inžinier SKSI, ev.č.: 1402*A2
Ing. Ladislav Slobodník

Projekt bol vypracovaný máji 2023. V apríli 2024 bola urobená jeho revízia z dôvodu zmeny konateľa investora a nových zistení. Revízia sa týka častí projektu Sprievodná správa a 04_01_Technická správa. Ostatné časti projektu zostávajú nezmenené.

2. PODKLADY

- [1] Vodovod úžitkovej vody pre Závody 1. mája n.p. v Liptovskom Mikuláši, č.j. vod/1609/55-Dr.Ba, Odbor pre vodné hospodárstvo rady Krajského národného výboru v Žiline, 28.09.1956 (pôvodné vodoprávne povolenie)
- [2] Projekt úžitkového vodovodu pre Slovenské bavnárske závody v Liptovskom Sv. Mikuláši, s pripojením stanice ČSD, Vodovodná spoločnosť Ing. Kovalski a spol., Bratislava 1948
- [3] Vyrovnávací nádrž záv. 1. mája Lipt. Mikuláš, ŠPU Lignoprojekt Bratislava stredisko Lipt. Mikuláš, čís. zák. 70252, august 1972
- [4] Okoličné – úprava Smrečianky, I. etapa, úprava bystriny preložka vodovodu, Hydroconsult Bratislava, č. zák. 1070-44-3697, 1.1975
- [5] Hydrologické údaje Q_{md} , Q_a , SHMÚ Žilina, č. 306-3089/2020/7673, júl 2020 (viď. Prílohu 1)
- [6] Obhliadka lokality dňa 02.11.2019
- [7] Obhliadka lokality dňa 19.11.2019
- [8] Obhliadka lokality dňa 20.05.2022
- [9] Vodný tok Smrečianska – hydrometrovanie prietokov, SHMÚ Žilina, 08.2022 (viď. Prílohu 2)
- [10] Referencie spoločnosti Hydroing s.r.o. a meranie prítoku do vodojemu pod Smrečanmi, Hydroing s.r.o., Autorizované zastúpenie Badger Meter pre ČR a SR, Račianska 109/B, 831 02 Bratislava, 09.2022 (viď. Prílohu 3)
- [11] Energetické využitie vodovodu úžitkovej vody, Projekt stavby pre územné rozhodnutie, máj 2023 (viď. Prílohu 4)
- [12] Zákon č. 364/2004 Z. z. - zákon o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon)

- [13] Správa o hodnotení funkčnosti vodovodného potrubia úžitkovej vody, Imrich Vasil, Liptovský Mikuláš, júl 2020 (viď. Prílohu 5)
- [14] Zmluva o odbere vody z priemyselného vodovodu uzatvorená medzi spoločnosťou SLOR, s.r.o. a Slovenským zväzom záhradkárov zo dňa 15.06.2021 (viď. Prílohu 6)
- [15] Dohoda o poskytnutí vody na hasenie požiarov uzatvorená medzi spoločnosťou SLOR, s.r.o. a Okresným riaditeľstvom Hasičského a záchranného zboru v Liptovskom Mikuláši zo dňa 22.06.2021 a Dodatok číslo 1 k Dohode o poskytnutí vody na hasenie požiarov z 22.09.2021 (viď. Prílohu 7)
- [16] Dohoda o poskytnutí vody na hasenie požiarov a zmiernenie dôsledku vysokých teplôt na verejných priestranstvách uzatvorená medzi spoločnosťou SLOR, s.r.o. a Mestom Liptovský Mikuláš zo dňa 28.06.2021 a Dodatok číslo 1 k Dohode o poskytnutí vody na hasenie požiarov a zmiernenie dôsledku vysokých teplôt na verejných priestranstvách z 21.09.2021 (viď. Prílohu 8)
- [17] Protokoly o odbere vzoriek a vyhodnotenie, Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s., 01.2024 (viď. Prílohu 9)

3. POPIS PÔVODNEJ VODNEJ STAVBY – VODOVODU ÚŽITKOVEJ VODY

Vodovod úžitkovej vody spod obce Smrečany do Liptovského Mikuláša so zachytením vody v alúviu toku Smrečianka pod obcou Smrečany bol vybudovaný na základe rozhodnutia č.j. vod/1609/55-Dr.Ba, vydaným Odborom pre vodné hospodárstvo rady Krajského národného výboru v Žiline, 28.09.1956 (pôvodné vodoprávne povolenie) [1].

Toto vodoprávne povolenie bolo vydané pre koncesionára – Závody 1. mája n.p. v Liptovskom Mikuláši, ktoré potrebovali úžitkovú vodu pre svoju prevádzku. Neskôr úžitkovú vodu využívala nástupnícka spoločnosť MAYTEX, a.s. a po uzavretí textilnej prevádzky výrobné spoločnosti lokalizované v bývalom areáli MAYTEX-u.

Okrem toho vodovod úžitkovej vody historicky zabezpečoval aj:

- dodávku vody pre potreby železníc cez vodojem ČSD (pôvodne voda pre parné lokomotívy) a pre požiarne účely ČSD (neskôr ŽSR, a.s.)
- a
- dodávku vody vo vegetačnom období pre záhradkárske oblasti v Liptovskom Mikuláši, kde bol záhradkármi vybudovaný vlastný dolný vodojem (ktorý sa gravitačne plní z vodovodu úžitkovej vody), čerpacia stanica, vrcholová nádrž a gravitačné rozvody z vrcholovej nádrže po záhradkárskej oblasti.

Projekt stavby [2] bol vyhotovený Vodovodnou spoločnosťou Ing. Kovalski a spol., Bratislava 1948. Neskôr boli vyhotovené ďalšie projekty, ktoré sa týkali častí (objektov) na vodovode [3] a úprav koryta Smrečianky [4].

Pôvodné vodoprávne povolenie [1] uvádza, že **povolený bol trvalý odber vody 75 l.s⁻¹ a pri vyšších prietokoch odber až 125 l.s⁻¹.**

Vodovod obsahuje v zmysle [1] nasledovné súčasti:

1. Odberný objekt pre odber vody – úžitková voda bola zachytená spod potoka Smrečianka pod obcou Smrečany na kóte cca 661,00 m n.m. zberným zárezom, na dne ktorého bolo

uložené kameninové dierované potrubie DN 400 mm dĺžky 30 m zasypané štrkovým materiálom. V tomto zásype sa majú zachytiť mechanické častky, ktoré unáša voda. Zachytená voda sa odvádza ďalej plnostenným potrubím DN 400 mm do zbernej trojkomorovej šachty, kde voda prepadá z jednej komory do druhej a tak sa usadzuje piesok a iné nečistoty, ktoré voda unáša.

Poznámky: *Z uvedeného je zrejmé, že odberný objekt je zrealizovaný ako podpovrchový, osadený vo zvodnenej vrstve (zvodnenci) v aluviálnej nive vodného toku Smrečianka. Nejedná sa teda o klasický povrchový odberný objekt, cez ktorý sa realizuje odber vody priamo z prietoku v koryte vodného toku.*

Odoberané množstvo vody v tomto prípade teda neubúda priamo z aktuálneho prietoku v koryte vodného toku.

Ďalej je z uvedeného zrejmé, že takýto odberný objekt nespôsobuje žiadnu migračnú bariéru na toku a ani nie je prekážkou pohybu splavenín.

2. Prívodné potrubie zo zbernej šachty do vodojemu dĺžky 366 m, liatina DN 400 mm.
3. Zemný vodojem o obsahu 1 000 m³ (2 komory po 500 m³), kóta hladiny vody 655,17 m n.m.
4. Vodovodné potrubie DN 400 mm liatinové, dĺžky 3 520 m do rozdeľovacej vodomernej komory.
5. Vodovodné potrubie DN 125 mm liatinové, dĺžky 2 880 m do vodojemu ČSD.
6. Vodojem ČSD 300 m³, kóta hladiny vody 621,94 m n.m.
7. Odberné potrubie DN 250 mm liatinové z vodojemu ČSD do stanice dĺžky 775 m.
8. Vodovodné potrubie z rozdeľovacej šachty do závodu, liatinové DN 400 mm.

Predposlednými vlastníkami vodovodu úžitkovej vody bola spoločnosť MAYTEX, a.s., Liptovský Mikuláš, následne Recovery Advisory, s.r.o., Zvolen.

Terajším vlastníkom je spoločnosť SLOR, s.r.o. Bratislava na základe kúpnej zmluvy.

Podľa obhliadok lokality [6][7][8] bol stav prevádzky vodovodu taký, že voda permanentne pritekala z odberného objektu do vodojemu. Pokiaľ bol vodojem plný (t.j. na maximálnej prevádzkovej hladine) a okamžitý odber vody do vodovodného potrubia DN 400 smerom do Liptovského Mikuláša bol menší ako prítok (alebo odber nebol žiadny), voda prepadala bezpečnostným priepadom do odtoku zaústeného pod vodojemom do vodného toku. Vzdialenosť od miesta odberného objektu po vyústenie odtoku z priepadu vodojemu meraná korytom vodného toku je cca 650 m.

Čo sa týka možnosti úplného odstavenia odberu vody uzavretím odberného objektu je skutočnosťou, že technicky bolo zberné kameninové dierované potrubie konštruované a vybudované tak, že sa odoberaný prietok nedá odstaviť a ani regulovať a permanentne priteká do zbernej trojkomorovej šachty a následne do vodojemu. Podľa pozorovaní a meraní počas 3 mesiacov v roku 2021 indukčným prietokomerom napojeným na lokálny zdroj – autobateriu – aj v období nízkych prietokov vo vodnom toku Smrečianka neklesal odoberaný prietok (prítok do vodojemu) pod 85 l.s⁻¹.

V zbernej trojkomorovej šachte je preplachovací uzáver s odtokovým potrubím, ktorý slúži na čistenie/preplachovanie usadzovacej nádrže trojkomorovej šachty od usadeného piesku. Týmto

preplachovacím uzáverom s odtokovým potrubím je možné vypustiť odber a tým prepláchnuť/vyčistiť trojkomorovú šachtu (resp. vzhľadom na kapacitu preplachovacieho uzáveru a odtokového potrubia vypustiť iba časť odberu pri vysokých prietokoch) do zberného potrubia cca 250 m pod odberný objekt, kde odtokové potrubie vyúsťuje do vodného toku. Vtedy odber vody nepriteká do vodojemu, resp. do vodojemu priteká iba jeho časť.

Poznámka:

Takéto riešenie je dôležité z hľadiska udržiavania funkčnosti odberu. *Nakoľko voda obsahuje piesok, pri odstavení odberu (t.j. zastavení prúdenia vody v zbernom kameninovom dierovanom potrubí) hrozí, že piesok upchá toto potrubie, čo znefunkční odber. Pri funkčnom odbere sa piesok usadzuje až v usadzovacej komore zbernej trojkomorovej šachty, ktorá je na to určená a má preplachovací uzáver s odtokovým potrubím na čistenie/odpieskovanie. Usadzovacia komora je potrebné pravidelne čistiť/odpieskovať, čo dokazujú aj skúsenosti terajšieho vlastníka spoločnosti SLOR, s.r.o. z doterajšej prevádzky a skúsenosti pracovníka, ktorý sa o vodovod úžitkovej vody predtým pre spoločnosť MAYTEX, a.s. staral.*

Z hľadiska udržiavania funkčnosti celého vodovodu úžitkovej vody (t.j. aj prívodu vody až do Liptovského Mikuláša) je dôležité, aby bol stály prietok aj z vodojemu do Liptovského Mikuláša. *Časť piesku sa totiž dostáva aj do komôr vodojemu a usadzuje sa na ich dne, kde sú na potrubíach pre odbery vody do Liptovského Mikuláša osadené sacie koše. Keď voda do potrubia neprúdi, tieto sa upchávajú a prívod vody do Liptovského Mikuláša prestáva fungovať.*

Z uvedeného je zrejmé, že vodovod úžitkovej vody má de facto 2 prevádzkovo odlišné úseky potrubia, ktoré sú prepojené cez akumulčný vodojem.

Prvý úsek je od odberného objektu do vodojemu + odtok od bezpečnostného priepadu/priepadov vo vodojeme späť do vodného toku. Odber vody z odberného objektu do tohto úseku sa nedá odstaviť a ani regulovať.

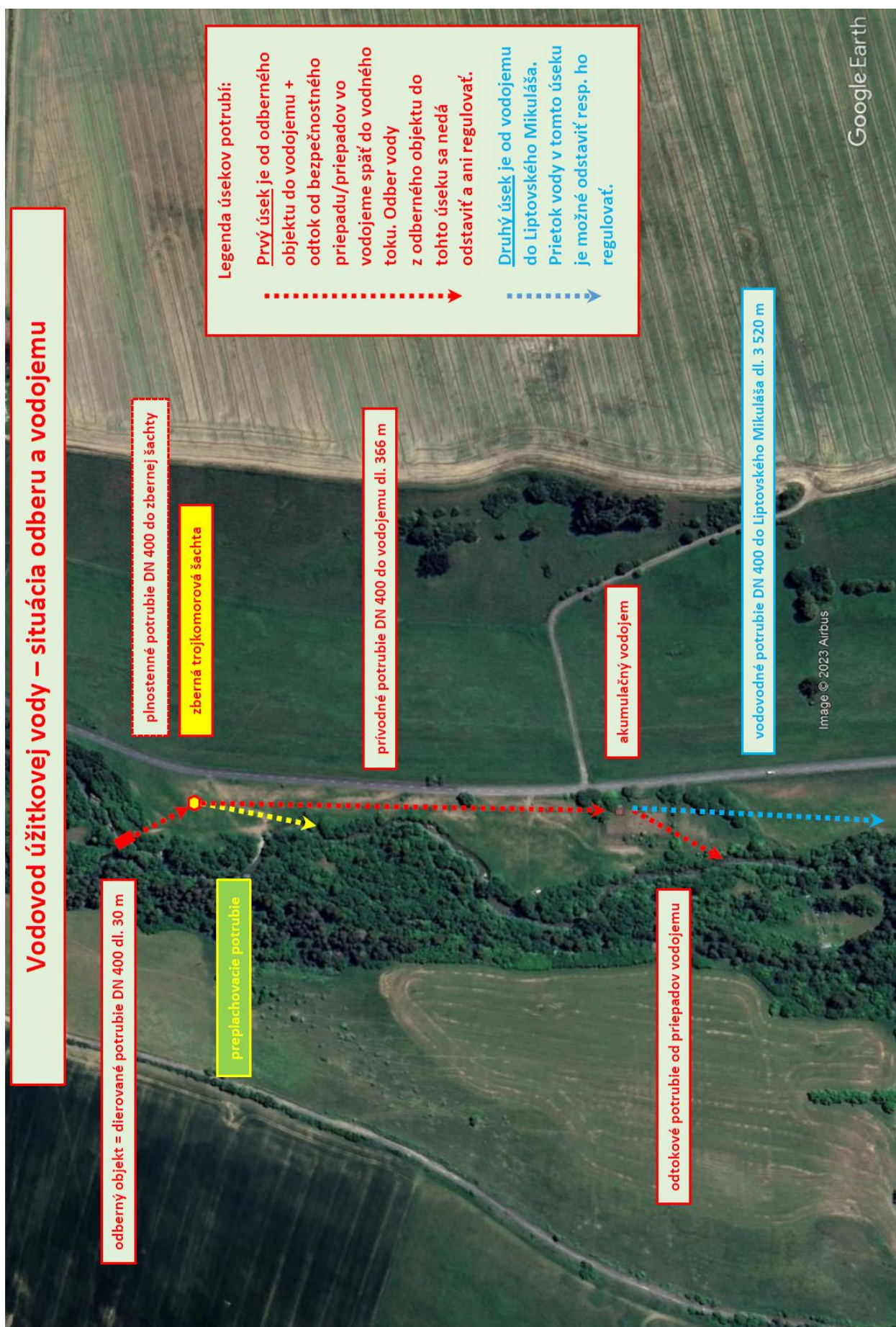
Druhý úsek je od vodojemu do Liptovského Mikuláša. Prietok vody v tomto úseku je možné odstaviť resp. ho regulovať.

Prvým úsekom teda prúdi voda „neovládateľne“. Veľkosť odoberaného prietoku súvisí predovšetkým so stavebnotechnickým riešením odberného objektu, t.j. ako bol odberný objekt hydrauliky navrhnutý a vypočítaný, a následne stavebne zrealizovaný v zmysle pôvodného vodoprávneho povolenia [1]. Rozhodujúcim je najmä priemer kameninového dierovaného potrubia a dĺžka dierovanej časti. Ďalej veľkosť odoberaného prietoku závisí aj od stavu zásypu dierovaného potrubia v zbernom záreze, na dne ktorého bolo potrubie uložené (t.j. najmä od stupňa zakolmatovania zásypu).

Poznámka: Podľa informácií od pracovníka, ktorý sa o vodovod úžitkovej vody predtým pre spoločnosť MAYTEX, a.s. staral, bol zásyp každoročne čistený od zakolmatovaných častíc.

Vzhľadom na vodoprávne povolenie je z uvedeného zrejmé, že prvým úsekom prúdi voda aj v prípade, keď pôvodné vodoprávne povolenie stratilo platnosť. Odber vody súvisí predovšetkým s jeho stavebnotechnickým riešením podľa pôvodného vodoprávneho povolenia [1].

Situácia odberu a vodojemu je na nasledovnom obrázku:



Obrázok 1: Vodovod úžitkovej vody – situácia odberu a vodojemu

Foto vodného toku v mieste odberného objektu, vodného toku pod miestom odberného objektu, kontrolnej šachty, vodojemu a vyústenia odtoku z priepadu vodojemu sú na nasledovných obrázkoch:



Obrázok 2: Vodný tok v mieste odberného objektu



Obrázok 3: Vodný tok pod miestom odberného objektu



Obrázok 4: Kontrolná šachta



Obrázok 5: Pohľad do kontrolnej šachty



Obrázok 6: Pohľad na vodojem z miesta vyústenia odtoku z priepadu vodojemu



Obrázok 7: Vyústenie odtoku z priepadu vodojemu

Odberný objekt sa nachádza v rkm 3,75 toku Smrečianka, vyústenie odtokového potrubia od preplachovacieho uzáveru v zbernej trojkomorovej šachte sa nachádza cca v rkm 3,50 toku

Smrečianka a vyústenie odtoku z bezpečnostného priepadu vodojemu sa nachádza cca v rkm 3,10 toku Smrečianka.

Čo sa týka merania odberov vody, ani v odbernom objekte, ani v trojkomorovej zbernej v šachte a ani vo vodojeme historicky nebolo nikdy namontované žiadne meradlo. Spotreba vody sa merala až v Liptovskom Mikuláši v bývalom Maytexe, resp. vo vodojeme ŽSR a na potrubí pre záhradkárov. Predmetné objekty vodovodu úžitkovej vody (odberný objekt, trojkomorová zberná šachta a vodojem) nie sú ani napojené na elektrickú sieť.

4. NÁVRH VIACÚČELOVÉHO VYUŽITIA

Zdroj vody pre vodovod úžitkovej vody je aj v súčasnosti mimoriadne výdatný. Podľa posledných pozorovaní a meraní v roku 2021 indukčným prietokomerom napojeným na lokálny zdroj – autobateriu – aj v období veľmi nízkych prietokov vo vodnom toku Smrečianka neklesal prítok do vodojemu pod 85 l.s^{-1} . Jedná sa navyše o obnoviteľný zdroj vody, ktorý bol doteraz využívaný viac ako 65 rokov.

Vodovod úžitkovej vody je v súčasnosti vo funkčnom technickom stave. V roku 2020 bolo urobené spôsobilou osobou hodnotenie jeho funkčnosti [13].

Predkladaný projekt uvažuje s revitalizáciou vodovodu úžitkovej vody pre viacúčelové využitie, ktoré by predstavovalo nasledovné účely využívania odoberanej vody:

- využívanie vody v záhradkárskych osadách v Liptovskom Mikuláši (polievanie pestovaných plodín a vegetácie – túto funkciu plnil vodovod aj v minulosti, jedná sa o „zdedenú“ funkciu),
- energetické využitie na výrobu elektrickej energie v obnoviteľnom zdroji,
- hasenie požiarov,
- zmierňovanie dôsledkov vysokých teplôt na verejných priestranstvách.

Užívateľmi týchto účelov by boli nasledovné subjekty:

- Využívanie vody v záhradkárskych osadách (polievanie pestovaných plodín a vegetácie) – užívateľ Slovenský zväz záhradkárov, základná organizácia v Liptovskom Mikuláši – podľa informácie zo základnej organizácie má táto v súčasnosti 316 odberových miest napojených z vodovodu úžitkovej vody a o ďalších cca 300 odberových miest je záujem.
- Energetické využitie – užívateľ spoločnosť SLOR, s.r.o.
- Hasenie požiarov – užívateľ Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru v Liptovskom Mikuláši.
- Zmierňovanie dôsledkov vysokých teplôt na verejných priestranstvách a hasenie požiarov – užívateľ mesto Liptovský Mikuláš.

5. HYDROLOGICKÉ ÚDAJE

Aby bolo možné analyzovať zmeny vodnatosti toku Smrečianka v čase, boli hydrologické údaje SHMÚ [5] spracované pre 3 rôzne obdobia nasledovne:

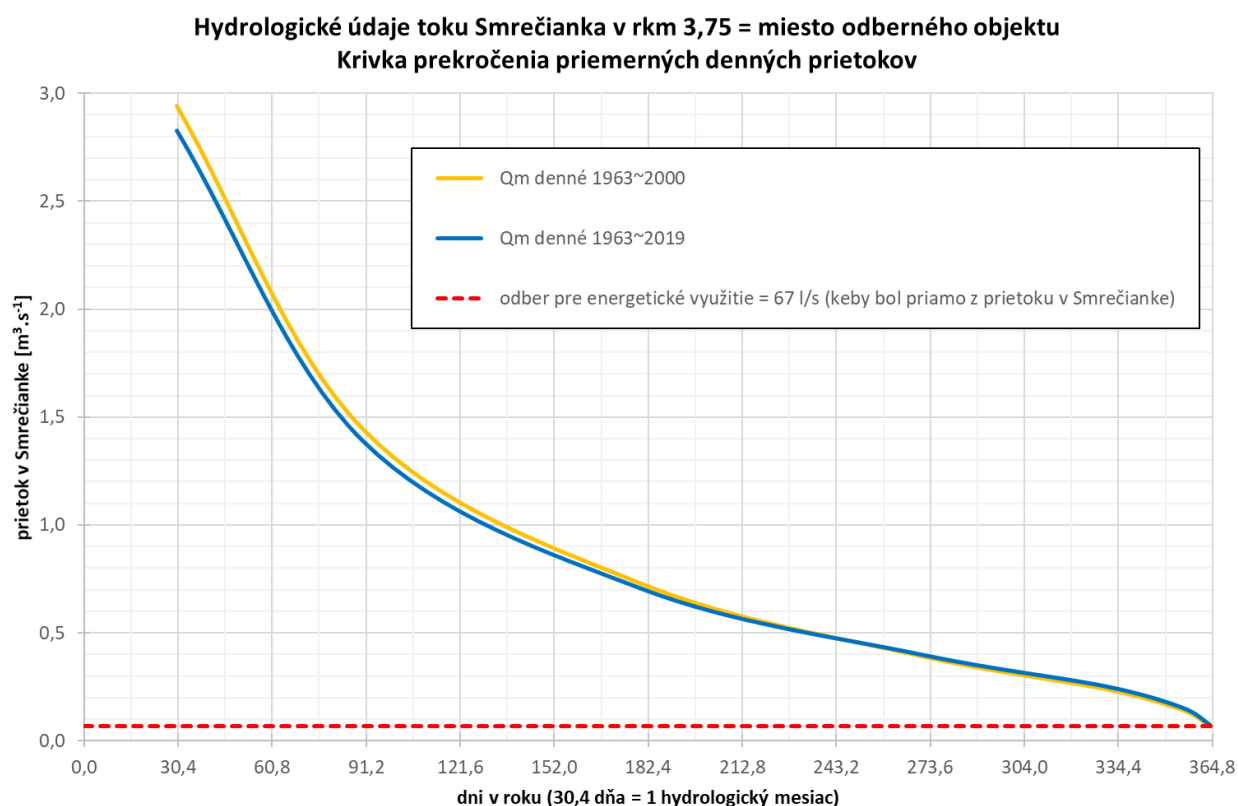
prietok/obdobie	dni v roku						
	30	90	180	270	330	355	364
Q_m denné 1961~2000	2,940	1,430	0,720	0,390	0,240	0,145	0,070
Q_m denné 1963~2000	2,941	1,446	0,729	0,395	0,241	0,144	0,068
Q_m denné 1963~2019	2,826	1,391	0,706	0,402	0,254	0,155	0,076

Poznámka: Obdobie rokov 1961~2000 považuje SHMÚ za referenčné obdobie.

Z hydrologických údajov vyplýva, že v prípade toku Smrečianka sa zmenilo rozloženie prietokov v rámci roka tak, že sa znížili prietoky Q_m 30, 90 a 180, čo sú relatívne „vysoké“ prietoky, ale **zvýšili sa prietoky Q_m 270, 330, 355 a 364 – t.j. „nízke“ prietoky.**

Táto skutočnosť zvýšenia sa „nízkyh“ prietokov pozitívne vplýva na stav útvaru povrchových vôd najmä v období sucha.

Je to zrejmé aj z nasledovného grafu. V ňom je pre ilustráciu naznačená aj veľkosť uvažovaného odberu pre energetické využitie za predpokladu, keby tento bol odoberaný priamo z prietoku vo vodnom toku (tomu ale tak nie je – viď. nasledovnú kapitolu 6. Identifikácia vplyvu odberu vody na prietok vo vodnom toku).



Obrázok 8: Hydrologické údaje toku Smrečianka v rkm 3,75

6. IDENTIFIKÁCIA VPLYVU ODBERU VODY NA PRIETOK VO VODNOM TOKU

6.1 Merania vplyvu odberu vody na prietok vo vodnom toku

Merania vplyvu odberu vody na prietok vo vodnom toku boli urobené za účelom exaktného kvantifikovania tohto javu. Merania boli urobené v 2 rozličných obdobiach z hľadiska prietokovej situácie vo vodnom toku a pozostávali z nasledovných činností:

1. meranie prietoku vo vodnom toku cca 30 m nad odberným objektom (rkm 3,78),
2. meranie prietoku vo vodnom toku cca 30 m pod odberným objektom (rkm 3,72),
3. meranie prietoku na prívodnom potrubí pred výtokom do komôr vodojemu.

Merania č. 1. a 2. vykonávali pracovníci Slovenského hydrometeorologického ústavu, Odbor Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy Žilina hydrometrovaním.

Meranie č. 3 vykonala spoločnosť Hydroing s.r.o., autorizované zastúpenie Badger Meter pre ČR a SR, Račianska 109/B, 831 02 Bratislava indukčným prietokomerom napojeným na autobatériu.

Merania boli urobené tak, aby bol zachytený prietokový stav v toku Smrečianka:

- v období nízkych prietokov – meranie bolo pri Q_{260} dennom prietoku a
- v období vyšších prietokov – meranie bolo pri Q_{150} dennom prietoku.

Takto sa preukázal vplyv odberu vody do vodojemu na prietok vo vodnom toku Smrečianka pre 2 odlišné prietokové stavy (nízke prietoky, ktoré bývajú v období sucha a vyššie prietoky). Zápisy z meraní prietokov sú uvedené v [9] a [10].

Výsledky meraní sú vyhodnotené v nasledovnej tabuľke:

dátum merania		a	-	12.7.2022	2.8.2022
m-dennosť		b	dni	260	150
prietoky	nad odberným objektom	c	$[l.s^{-1}]$	363	738
	pod odberným objektom	d	$[l.s^{-1}]$	348	677
	rozdiel nad a pod odberným objektom	e = c - d	$[l.s^{-1}]$	15	61
	odber do vodojemu	f	$[l.s^{-1}]$	87	95
	(odber do vodojemu) - (rozdiel nad a pod odberným objektom)	g = f - e	$[l.s^{-1}]$	72	34
prietoky do Liptovského Mikuláša	plánovaný odber na energetické využitie	h	$[l.s^{-1}]$	67,0	67,0
	"konštantný" odber pre záhradkárov	i	$[l.s^{-1}]$	1,5	1,5
	spolu odbery	j = h + i	$[l.s^{-1}]$	68,5	68,5
prietok vrátený do toku pod vodojemom cez bezpečnostný priepad		k = f - j	$[l.s^{-1}]$	18,5	26,5

Z vyhodnotenia meraní vyplývajú nasledovné zistenia:

- pri nízkom prietoku vo vodnom toku (Q_{260} dennom):

- Rozdiel medzi prietokom vo vodnom toku nad a pod odberným objektom pri odbere (prítoku) do vodojemu $87 l.s^{-1}$ bol iba $15 l.s^{-1}$.
- Pri plánovanom odbere na energetické využitie a „konštantnom“ odbere pre záhradkárov (bol určený bilančne z údajov záhradkárov) by sa až $18,5 l.s^{-1}$ z prítoku do vodojemu vracalo prepadosť cez bezpečnostný priepad vodojemu späť do vodného toku – t.j. prietok vo vodnom toku pod vyústením odtoku z bezpečnostného priepadu vodojemu by sa nadlepšoval.

- pri vyššom prietoku vo vodnom toku (Q_{150} dennom):

- Rozdiel medzi prietokom vo vodnom toku nad a pod odberným objektom pri odbere (prítoku) do vodojemu 95 l.s^{-1} bol 61 l.s^{-1} .
- Prietok vo vodnom toku pod odberným objektom zostal ale na úrovni 677 l.s^{-1} , čo predstavuje cca 200 denný prietok.
- Pri plánovanom odbere na energetické využitie a „konštantnom“ odbere pre záhradkárov by sa až $26,5 \text{ l.s}^{-1}$ z prítoku do vodojemu vracalo prepadom cez bezpečnostný priepad vodojemu späť do vodného toku – t.j. prietok vo vodnom toku pod vyústením odtoku z bezpečnostného priepadu vodojemu by sa nadlepšoval.

V týchto zisteniach nie je ale zahrnutá infiltrácia vody z vodného toku do aluviálnych náplavov na úseku medzi meracími profilmi nad a pod odberným objektom, ktorá je v predmetnom úseku vodného toku významná.

K tomu uvádzame konštatovanie SHMÚ v [9] (cit.): „*Geológiu v hornej časti toku po vodomernú stanicu tvoria horniny kryštalinika, v strednej a dolnej časti sú to aluviálne náplavy týchto hornín typické brehovou infiltráciou (strácanie vody). Infiltrácia má pri rôznych vodnostiach v toku odlišnú intenzitu (tok je pri nižších vodnostiach viac drénovaný). Je to prirodzený jav a nedá sa ovplyvniť ľudskou činnosťou. Táto skutočnosť je potvrdená aj meraním prietokov vo vodomernej stanici a v profile nad odberným objektom – tabuľka č.2.*“

Z predmetných pozorovaní a meraní SHMÚ v tabuľke č.2 a z expedičného merania SHMÚ v tabuľke č.3 v [9] je zrejmé, že **na úseku vodného toku Smrečianka pod obcou Smrečany**, kde je geológia územia tvorená aluviálnymi náplavami, **dochádza k infiltrácii – t.j. voda preniká z vodného toku do alúvia a tým ubúda prietok vo vodnom toku**. Infiltrácia má pri rôznych vodnostiach v toku odlišnú intenzitu.

Tento poznatok SHMÚ korešponduje s vyhodnotením meraní nad a pod odberným objektom dňa 12.7.2022 a 2.8.2022.

Podľa konštatovania SHMÚ v [9] (cit.): „**Je to prirodzený jav a nedá sa ovplyvniť ľudskou činnosťou.**“

6.2 Závery k vplyvu odberu vody na prietok vo vodnom toku

Merania vplyvu odberu vody do vodojemu vodovodu úžitkovej vody na prietok vo vodnom toku preukázali nasledovné skutočnosti:

- **Pri nízkych prietokoch na úrovni Q_{260}** podstatná väčšina odberu (prítoku) do vodojemu pochádza zo zvodnenca v alúviu vodného toku, nie z prietoku vo vodnom toku. Z prietoku vo vodnom toku pritom ubúda voda najmä vplyvom infiltrácie do alúvia, čo bolo preukázané expedičným meraním SHMÚ. Pri plánovaných parametroch odberu na energetické využitie a „konštantného“ odberu pre záhradkárov by bol prietok vo vodnom toku pod vyústením odtoku z bezpečnostného priepadu vodojemu dokonca nadlepšovaný.
- **V prípade vyšších prietokov na úrovni Q_{150}** zostáva aj napriek odberu vody do vodojemu a infiltrácii prietok vo vodnom toku pod odberným objektom na úrovni cca 200 denného prietoku. Nehrozil by teda nedostatok vody vo vodnom toku na dotknutom úseku. Pri plánovaných parametroch odberu na energetické využitie

a „konštantného“ odberu pre záhradkárov by bol prietok vo vodnom toku pod vyústením odtoku z bezpečnostného priepadu vodojemu naviac tiež nadlepšovaný.

Tieto skutočnosti potvrdili vykonané merania prietokov, expedičné meranie SHMÚ a zistenia a konštatovania SHMÚ uvedené v [9].

Na tomto základe je možné konštatovať, že vzhľadom na geológiu územia a infiltráciu, ktorá má pri rôznych vodnostiach v toku preukázateľne odlišnú intenzitu, pričom tento jav je prirodzený a nedá sa ovplyvniť ľudskou činnosťou, **nemá v predmetnom prípade praktický význam predpisovať odstavenie odberu do vodojemu pri vopred stanovenom (biologickom) prietoku vo vodnom toku pod odberným objektom.**

A nedá sa to ani reálne zabezpečiť a ani dodržať. Dôvody sú nasledovné:

- Vplyvom infiltrácie ako prirodzeného javu dochádza v predmetnom úseku vodného toku smerom po prúde k prirodzenému znižovaniu prietoku vo vodnom toku (dochádza k „strácaniu vody“ - konštatovanie SHMÚ uvedené v [9]). Aj keby bolo možné technicky odstaviť odber/prietok do vodojemu, **aj tak by prietok vo vodnom toku pod odberným objektom smerom po prúde prirodzene klesal.**
- Merania preukázali, že **pri nízkych prietokoch vo vodnom toku (na úrovni Q_{260}) podstatná väčšina odberu/prietoku do vodojemu pochádza zo zvodnenca v alúviu vodného toku, nie z prietoku vo vodnom toku.**

Pritom **v bilancii meraní prietokov nebola zahrnutá infiltrácia vody** z vodného toku do aluviálnych náplavov na úseku medzi meracími profilmi nad a pod odberným objektom, ktorá je v predmetnom úseku vodného toku významná. Na základe zistení a meraní SHMÚ sa dá preto reálne predpokladať, že prakticky celý odber/prietok do vodojemu pochádza zo zvodnenca v alúviu vodného toku, nie z prietoku vo vodnom toku.

Toto konštatovanie potvrdzujú aj výsledky rozboru vzoriek vody odobratých z toku Smrečianka v mieste odberného objektu a v mieste výtoku do vodojemu z prírodného potrubia od zbernej šachty a odberného objektu. Odber vzoriek a vyhodnotenie porovnania vzoriek vykonali pracovníci Liptovskej vodárenskej spoločnosti, a.s. v januári 2024 [17]. Z vyhodnotenia je zrejmé, že:

- ***Ak sa pripočíta/odpočíta od výsledkov trojnásobok smerodajnej odchýlky reprodukovateľnosti, čo predstavuje 99,7% oblasť pokrytia, pričom odchýlka viac ako trojnásobok smerodajnej odchýlky reprodukovateľnosti sa považuje za hodnotu odľahlú, ukazovatele vodivosť, sodík a chloridy môžeme v týchto dvoch vzorkách považovať za vzájomne odľahlé.***
- ***Pri nižšej úrovni pokrytia pravdepodobnosti 95% – dvojnásobok smerodajnej odchýlky pravdepodobnosti ($k=2$) – k týmto ukazovateľom pribudnú aj dusičnany, sírany a draslík.***

Z toho je teda zrejmé, že medzi vzorkami sú rozdiely. Keby voda pritekajúca do vodojemu pochádzala priamo zo Smrečianky, musela by mať zhodné (alebo veľmi podobné) hodnoty indikátorov.

- **Úplné odstavenie odberu vody uzavretím odberného objektu nie je možné.** Zberné kameninové dierované potrubie bolo konštruované a vybudované tak, že sa odoberaný prietok nedá odstaviť a ani regulovať a permanentne priteká do zbernej trojkomorovej šachty a následne do vodojemu.

Takéto riešenie je dôležité z hľadiska udržania funkčnosti odberu, čo je podrobne popísané a vysvetlené v kapitole 3 Popis pôvodnej vodnej stavby – vodovodu úžitkovej vody.

Naviac pri plánovaných parametroch odberu pre energetické využitie a odberu pre záhradkárov by bol prietok vo vodnom toku v mieste pod vyústením odtoku z bezpečnostného priepadu vodojemu dokonca nadlepšovaný.

7. KVANTIFIKÁCIA ODOBERANÝCH MNOŽSTIEV VODY, ČASOVÝ INTERVAL ODOBERANIA

- **Užívanie vody v záhradkárskych osadách (polievanie pestovaných plodín a vegetácie)**
 - užívateľ: Slovenský zväz záhradkárov, základná organizácia v Liptovskom Mikuláši – podľa informácie zo základnej organizácie má táto v súčasnosti 316 odberových miest napojených z vodovodu úžitkovej vody a o ďalších cca 300 odberových miest je záujem
 - priemerný odber: $1,5 \text{ l.s}^{-1}$, cca 13 000 m^3/rok
 - časový interval: vo vegetačnom období, cca 100 dní/rok
- **Energetické využitie**
 - užívateľ: spoločnosť SLOR, s.r.o.
 - priemerný odber: maximálny navrhovaný prietok pre energetické využitie 67 l.s^{-1} a vzhľadom na skutočnosti uvedené v kapitole 6 Identifikácia vplyvu odberu vody na prietok vo vodnom toku by uvažovaná doba prevádzky bola 350 dní do roka, čo pri maximálnom prietoku cez turbínu 67 l.s^{-1} predstavuje 2,026 mil. m^3/rok
 - časový interval: 350 dní/rok
- **Hasenie požiarov**
 - užívateľ: Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru v Liptovskom Mikuláši
 - priemerný odber: 300 000 m^3/rok
 - časový interval: celoročne podľa aktuálnej situácie

poznámka: Odberom vody z vodovodu úžitkovej vody budú nasledovné benefity oproti odberu priamo z vodného toku:

 - „čistá“ voda bez piesku a iných splavenín, ktoré negatívne pôsobia na činnosť čerpadiel a inej hasičskej techniky,
 - aj ťažkou technikou ľahko prístupný tankovací stojan pri Poľnonákupe vedľa budovy na osadenie technológie – už v súčasnosti je tam vybudovaná spevnená asfaltová cesta so slučkou na otočenie, po ktorej jazdia aj kamióny,
 - vzhľadom na pomerne veľkú akumuláciu vo vodojemoch nebude problém so zásobou vody ani v prípade potreby väčších nárazových odberov, naviac prírodné potrubie od vodojemu do Liptovského Mikuláša je podľa projektu [2] dimenzované až na prietok 157 l.s^{-1} ,

- *ušetrí sa voda pre pitné účely pre obyvateľstvo, nakoľko sa na hasenie požiarov využíva aj voda z vodovodu Liptovskej vodárenskej spoločnosti.*
- **Zmierňovanie dôsledkov vysokých teplôt na verejných priestranstvách a hasenie požiarov**
 - užívateľ: mesto Liptovský Mikuláš
 - priemerný odber: 300 m³/rok
 - časový interval: celoročne podľa aktuálnej situácie

poznámka: Odberom vody z vodovodu úžitkovej vody budú rovnaké benefity oproti odberu priamo z vodného toku tak, ako sú uvedené v predchádzajúcej časti „Hasenie požiarov“.

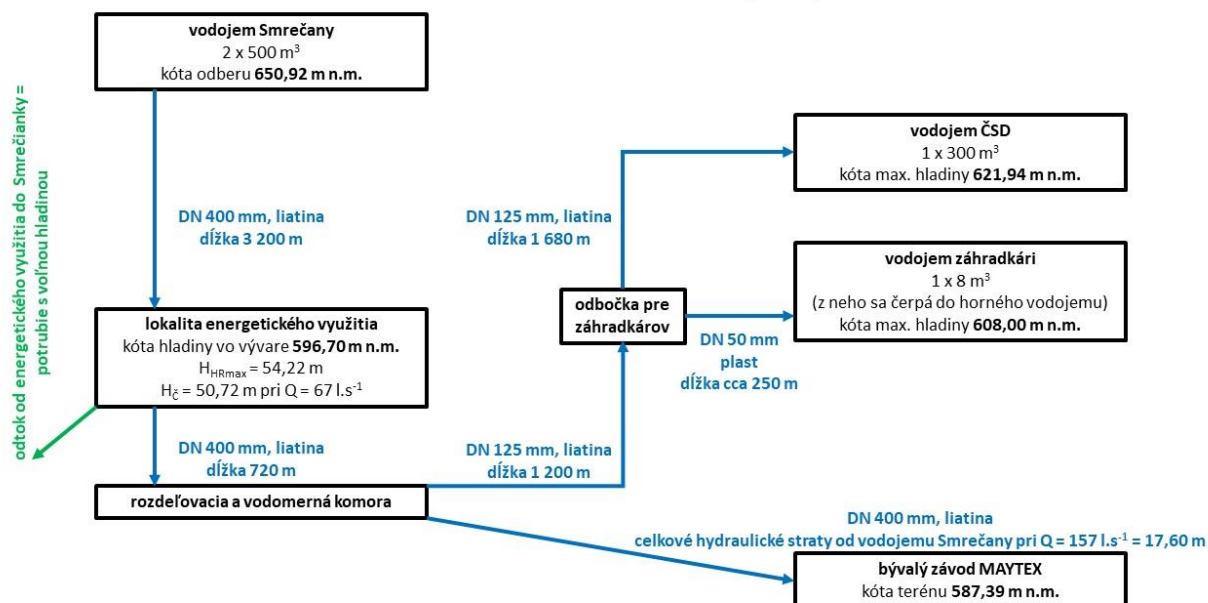
8. POPIS OBJEKTOV A ZARIADENÍ PRE VIACÚČELOVÉ VYUŽITIE

Vodovod úžitkovej vody bude fungovať v skladbe objektov podľa popisu v kapitole 3 Popis pôvodnej vodnej stavby – vodovodu úžitkovej vody nasledovne:

- Voda bude permanentne pritekať z odberného objektu do vodojemu. Pokiaľ bude vodojem plný (t.j. na maximálnej prevádzkovej hladine) a okamžitý odber vody do vodovodného potrubia DN 400 smerom do Liptovského Mikuláša bude menší ako prítok (alebo odber nebude žiadny), voda bude prepadať bezpečnostnými priepadmi v komorách vodojemu do odtoku zaústeného pod vodojemom do vodného toku.
- Vodovodné potrubie od vodojemu Smrečany do Liptovského Mikuláša bude tak permanentne naplnené vodou a bude pod tlakom. Tento stav zabezpečí, aby každý užívateľ mal vodu k dispozícii, keď ju bude potrebovať. Z hydraulického hľadiska sa jedná de facto o vetvovú vodovodnú sieť. Podľa projektu [2] je toto potrubie dimenzované až na prítok 157 l.s⁻¹ a hydraulické straty pri tomto prítoku sú také, že tlaková čiara v mieste dolného vodojemu záhradkárov je vyššie ako maximálna hladina vody v tomto vodojeme. Tak bude aj naďalej zabezpečené gravitačné plnenie tohto vodojemu z vodovodu úžitkovej vody. Podľa poskytnutých informácií od záhradkárov je proti pretečeniu dolný vodojem záhradkárov zabezpečený plavákmi so spätnou klapkou.

Celková schéma vodovodu úžitkovej vody od vodojemu Smrečany do Liptovského Mikuláša vrátane rozvodov v Liptovskom Mikuláši na nasledujúcom obrázku:

Schéma vodovodu úžitkovej vody



Obrázok 9: Schéma vodovodu úžitkovej vody

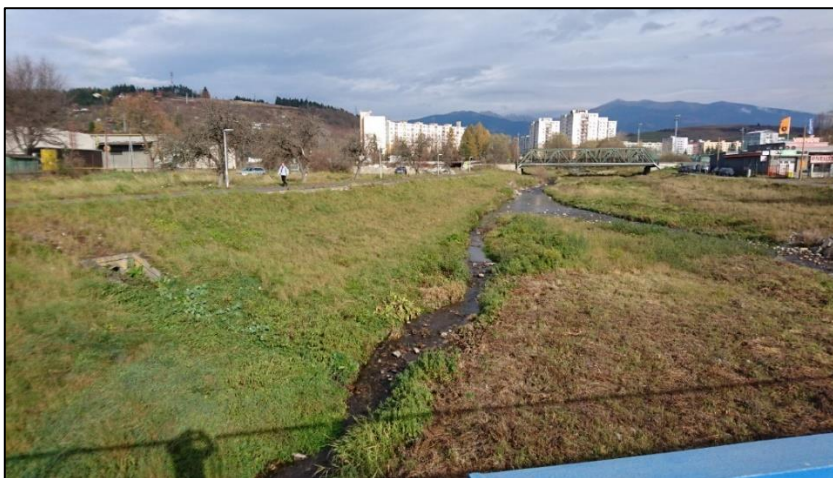
K takto fungujúcemu vodovodu úžitkovej vody budú doplnené nasledovné objekty a zariadenia pre jeho viacúčelové využitie:

8.1 Využívanie vody v záhradkárskejších osadách

Bude ako doteraz, meranie odberu vody pre záhradkárov bude v Liptovskom Mikuláši, kde je na vodovod úžitkovej vody napojené potrubie pre záhradkárov DN 50 mm do ich vlastného dolného vodojemu.

8.2 Energetické využitie

Jedná sa o špecifický prípad dodatočného energetického využitia už jestvujúcej a funkčnej vodnej stavby využitím odberu vody a jej energie. Umiestnenie budovy na osadenie technológie je navrhnuté na pravom brehu potoka Smrečianka v rkm 0,860 nad cestným mostom na ceste I/18 na novoutvorenom pozemku parc. č. C-KN 7088/18 – viď. nasledovné foto:



Obrázok 10: Lokalita situovania budovy na osadenie technológie (nad jestvujúcim výtokovým objektom)

Základné parametre energetického využitia sú nasledovné:

schéma	:	derivačná
maximálny hrubý spád	:	54,22 m
maximálny odber na energetické využitie	:	67 l.s ⁻¹
čistý spád pri maximálnom odbere	:	50,72 m
typ turbíny	:	rovnotlaková
počet turbín	:	1
inštalovaný výkon	:	35 kW
ročná výroba elektrickej energie	:	cca 294 MWh

Pre energetické využitie bol spracovaný projekt [11] (viď. Prílohu 4).

8.3 Hasenie požiarov a zmierňovanie dôsledkov vysokých teplôt na verejných priestranstvách

K tomuto účelu bude vedľa Poľnonákupu pri budove na osadenie technológie na novoutvorenom pozemku parc. č. C-KN 7088/18 vybudovaná spevnená plocha a na odbočke z vodovodu úžitkovej vody tankovací stojan. Toto miesto je ľahko prístupné aj ťažkou technikou – už v súčasnosti je tam vybudovaná spevnená asfaltová cesta so slučkou na otočenie, po ktorej jazdia kamióny do Poľnonákupu. Odbočka z vodovodu úžitkovej vody pred tankovacím stojanom bude vystrojená vodomermom.

9. ZÁVER

Projekt revitalizácie vodovodu úžitkovej vody v Smrečanoch pre viacúčelové využitie bude mať pozitívny vplyv na trvalo udržateľný rozvoj v dotknutom území. Bude pozitívne vplývať aj na ľudské zdravie a na udržanie protipožiarnej bezpečnosti, nakoľko bude zabezpečovať:

- dodávku vody pre záhradkárov do ich vlastnej vodovodnej infraštruktúry v záhradkárskych osadách (bez vody hrozí vysychanie pravého svahu nad Liptovským Mikulášom, kde sa nachádzajú záhradkárske osady, následne riziko požiarov v zle prístupnom svahovitom teréne za železnicou a následná erózia pôdy),
- výrobu energie z obnoviteľného a zároveň bezemisného zdroja – obnoviteľné a zároveň bezemisné zdroje sú v súčasnosti vzhľadom na ochranu klímy a aj vzhľadom na súčasnú energetickú situáciu mimoriadne preferované v celej Európskej únii, navyše v predmetnom prípade je samotná vodná stavba – vodovod úžitkovej vody – už vybudovaná a z tohto pohľadu nie je potrebné nič nové budovať,
- dodávku vody pre zmiernenie dôsledku vysokých teplôt na verejných priestranstvách (dôležitá funkcia pre obyvateľov mesta Liptovský Mikuláš),
- dostatok zásob vody s vysokou zabezpečenosťou na hasenie požiarov – navyše sa požiare nebudú hasiť aj pitnou vodou z vodovodu Liptovskej vodárenskej spoločnosti, ktorá zostane pre potreby občanov – takáto požiadavka na využívanie

pitnej vody primárne pre zásobovanie obyvateľstva je aj v súlade s koncepciou vodnej politiky Slovenska.

Revitalizáciou vodovodu úžitkovej vody sa zachová aj jeho technická a spoločenská hodnota, nakoľko stavba je dávno vybudovaná a fungovala spoľahlivo viac ako 65 rokov.

Pokiaľ bude vodovod úžitkovej vody dlhšiu dobu odstavený, hrozí jeho degradácia a postupne jeho znefunkčnenie – napr. zanesením odberného potrubia (nebude permanentne preplachované) a pod. Podobne to platí aj vodonosných vrstvách, v ktorých je odberné potrubie uložené.

V Bratislave, máj 2023, revízia apríl 2024

Vypracovali:

prof. Ing. Peter Dušička, PhD., autorizovaný stavebný inžinier SKSI, ev.č.: 1402*A2

Ing. Ladislav Slobodník

10. ZOZNAM PRÍLOH

- Príloha 1 Hydrologické údaje Qmd, Qa, SHMÚ Žilina, č. 306-3089/2020/7673, júl 2020
- Príloha 2 Vodný tok Smrečianska – hydrometrovanie prietokov, SHMÚ Žilina, 08.2022
- Príloha 3 Referencie spoločnosti Hydroing s.r.o. a meranie prítoku do vodojemu pod Smrečanmi, Hydroing s.r.o., Autorizované zastúpenie Badger Meter pre ČR a SR, Račianska 109/B, 831 02 Bratislava, 09.2022
- Príloha 4 Energetické využitie vodovodu úžitkovej vody, Projekt stavby pre územné rozhodnutie, 05.2023, revízia Technickej správy 04.2024
- Príloha 5 Správa o hodnotení funkčnosti vodovodného potrubia úžitkovej vody, Imrich Vasil, Liptovský Mikuláš, júl 2020
- Príloha 6 Zmluva o odbere vody z priemyselného vodovodu uzatvorená medzi spoločnosťou SLOR, s.r.o. a Slovenským zväzom záhradkárov zo dňa 15.06.2021
- Príloha 7 Dohoda o poskytnutí vody na hasenie požiarov uzatvorená medzi spoločnosťou SLOR, s.r.o. a Okresným riaditeľstvom Hasičského a záchranného zboru v Liptovskom Mikuláši zo dňa 22.06.2021 a Dodatok číslo 1 k Dohode o poskytnutí vody na hasenie požiarov z 22.09.2021
- Príloha 8 Dohoda o poskytnutí vody na hasenie požiarov a zmiernenie dôsledku vysokých teplôt na verejných priestranstvách uzatvorená medzi spoločnosťou SLOR, s.r.o. a Mestom Liptovský Mikuláš zo dňa 28.06.2021 a Dodatok číslo 1 k Dohode o poskytnutí vody na hasenie požiarov a zmiernenie dôsledku vysokých teplôt na verejných priestranstvách z 21.09.2021
- Príloha 9 Protokoly o odbere vzoriek a vyhodnotenie, Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s., 01.2024