

Podklady k žiadosti o posúdenie projektu podľa článku 4.7 smernice Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES

Názov projektu:	Zvýšenie odberu vody z vodného toku Zadná voda v katastrálnom území Demänovská Dolina
Žiadateľ:	Liptovská vodárenská spoločnosť, a.s.
IČO:	36672441
Charakter stavby:	Úpravňa vody
Katastrálne územie:	Demänovská Dolina
Tok:	Zadná voda, r.km 4,05
Hydrologické číslo povodia:	4-21-02-029
Správca toku:	SVP, š.p. o.z. Piešťany

## 1. Úvod

Zvýšenie kapacity úpravne vody a zvýšenie povoleného odberu pitnej vody z toku Zadná voda je súčasťou rozvoja technickej infraštruktúry pre stredisko cestovného ruchu v Demänovskej Doline. Odber vody z toku pre potreby zásobovania pitnou vodou je prvým odberom z toku a z hľadiska významu má prednosť pred ostatnými odbermi.

Pod odberným objektom LVS je situovaný odberný objekt pre odber vody pre zasnežovanie lyžiarskych tratí.

V súčasnosti sú vydané povolenia na odber vody z toku Zadná voda:

1. Rozhodnutie PLVH 1974:1348/1984-H, vydal ONV Liptovský Mikuláš, 22.11.1984, ktorým povoľuje odber povrchovej vody z toku Zadná voda v množstve 15,14 l/s, pre vodárenskú spoločnosť
2. ŠVS - 2003/01350 – 005 Mk, vydal OBÚŽP Liptovský Mikuláš, 7.10.2003, ktorým povoľuje odber povrchovej vody pre zasnežovanie lyžiarskych tratí z toku Zadná voda, v množstve 40 l/s, s podmienkou ponechania sanitárneho prietoku 20 l/s.

Prevádzkovateľ lyžiarskeho strediska v súčasnosti v lokalite Zadná voda buduje vodnú nádrž pre akumuláciu vody pre zasnežovanie. V rámci prípravy tejto stavby boli spracované podklady, ktoré sme využili aj ako podklady k žiadosti o posúdenie projektu „ÚV Jasná“ podľa článku 4.7 smernice Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES:

1. Demänovská Dolina, vodná nádrž Zadná voda, zámer podľa zákona č. 24/2006 Z.z. v znení neskorších predpisov, AUXT A. a kol., 2017
2. Demänovská dolina – vodná nádrž Zadná voda – posúdenie vplyvu na podzemnú vodu a vodárenské zdroje, hydrogeologický posudok, AUXT A. a kol., 2017
3. Stanovisko k navrhovanej činnosti/stavbe „Vodná nádrž Zadná voda a ČS a TS“ vypracované na základe jej odborného posúdenia v súlade s ustanovením § 16a ods. 3 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov, Výskumný ústav vodného hospodárstva Bratislava, máj, 2019.

## 2. Identifikácia záujmového územia

Kraj:	Žilinský kraj
Okres:	Liptovský Mikuláš
Obec:	Demänovská Dolina
Katastrálne územie:	Demänovská Dolina

Záujmové územie sa nachádza cca 12 km južne od mesta Liptovský Mikuláš v katastri obce Demänovská Dolina, mimo zastavaného územia obce, v lokalite Jasná Nízke Tatry, Chopok – sever.

Dotknuté parcely KN-C

Objekty	Parcelné číslo	Druh pozemku
Úpravňa vody	2929/14, 2929/42, 2929/93	Zastavaná plocha a nádvorie
Odberný objekt na toku	3056/10	Vodná plocha
Ochranné pásmo 1.stupňa	2910/3	Lesný pozemok

Navrhovaná činnosť je umiestnená na území Národného parku Nízke Tatry (ďalej len „NP Nízke Tatry“), kde podľa zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny platí III. stupeň územnej ochrany a na území Chránenej vodohospodárskej oblasti Nízke Tatry – východná časť (ďalej len „CHVO Nízke Tatry“) vyhlásenej NV SSR č. 13/1987 Z. z. o niektorých chránených oblastiach prirodzenej akumulácie vôd.

## 3. Charakterizovanie dotknutých útvarov povrchových vôd a podzemnej vody

### 3.1. Povrchové toky – všeobecná charakteristika

Územie Demänovskej doliny spadá do povodia Váhu, ktoré je na Liptove tvorené viacerými povodiami tretieho rádu. Medzi ne patrí aj povodie toku Demänovka s hlavnými prítokmi Luková, Priečny potok, Otupianka, Zadná voda a Radový potok.

Hlavným tokom Demänovskej doliny je Demänovka. Pramennou a zbernou oblasťou Demänovky a jej prítokov – Priečny potok, Zadná voda sú severné svahy Chopku, Derešov a Poľany v centrálnom chrbte Nízkych Tatier budovanom granitoidnými horninami a kvartérnymi glacigénnymi a galcifluviálnymi sedimentami.

V hornej časti územia vytvárajú toky dve hydrologické povodia:

- povodie Demänovky a Priečného potoka 4-21-02-028 s plochou 19,22 km<sup>2</sup>. Povodie je vyčlenené geograficky, zaberá aj časť krasového územia. Dolná hranica prebieha pod dolinou Machnatá až k sútoku Demänovky a Zadnej vody,
- **povodie Zadnej vody a Otupianky 4-21-02-029 s plochou 19,07 km<sup>2</sup>, ku ktorému je tiež pričlenená časť krasového územia až po sútok s Demänovkou.**

Hustota riečnej siete klesá s rastúcou priepustnosťou hornín podložia a stúpa s množstvom zrážok. Povrchové toky vrchnej kryštalinickej časti územia majú hustejšiu riečnu sieť, ktorá je výrazná hlavne v povodí Zadnej vody, kde je znásobená plochým, kotlovitým reliéfom v dôsledku glaciálnej činnosti. Redšiu riečnu sieť má územie budované horninami podliehajúcim krasovateniu. Tieto toky sa vyznačujú občasnou, podstatnú časť roka sú suché, infiltrujú do masívu.

Odtokové pomery možno hodnotiť na základe dlhodobých charakteristických prietokov (viď tabuľky nižšie).

Zadná voda pramení pod kótami Poľana (1889 m n.m.) a Dereše (2003 m n.m.). Výškový rozdiel územia od miesta odberu z povrchového toku (1201 m n.m.) až po uvedené kóty je cca 800 m. Morfológický charakter záveru údolia Zadnej vody jasne svedčí o mohutnom štvrtohornom zaľadnení, ktoré tu vytvorilo ľadovcové kotly a zanechalo rozsiahle morény. Na rozhraní kryštalinika a usadených vápencových a dolomitových hornín v hornej časti povodia sa časť Zadnej vody, rovnako ako Demänovka, stráca v ponore.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky podľa zákona o vodách vyhláškou č. 211/2005 Z. z. ustanovilo zoznam vodohospodársky významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov.

Do tohto zoznamu sú zaradené nasledovné toky záujmového územia:

Názov toku	Číslo hydrologického poradia	Vodárenský vodný tok v úseku	
		od km	do km
Demänovka	4-21-02-028	4,10	18,40
Priečny potok	4-21-02-028	0,00	3,60
Otupianka	4-21-02-029	0,00	3,70
<b>Zadná voda</b>	<b>4-21-02-029</b>	<b>0,00</b>	<b>6,60</b>

Súčasťou základnej pozorovacej siete SHMÚ boli objekty :

Číslo objektu	Lokalita	Tok	Plocha povodia (km <sup>2</sup> )	Pozorované od roku
5576	Mikulášska chata	Zadná voda	5,62	1984
5590	Demänová	Demänovka	46,5	1969

V rámci hydrogeologického prieskumu mezozoika SZ svahov Nízkych Tatier bola základná pozorovacia sieť doplnená účelovou sieťou, ktorú tvorili objekty :

Účelová sieť SHMÚ:

Číslo objektu	Lokalita	Tok	Plocha povodia (km <sup>2</sup> )	Režimné pozorovanie (hydrologické roky)
5577	Kožiarica	Zadná voda	15,0	1984 – 1988

Priemerné mesačné prietoky ( $l \cdot s^{-1}$ )

Zdroj: SHMÚ, 2007

Tok – profil	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	ROK
Otupianka, r.km 2,0	60	40	25	25	22	80	318	214	88	82	99	74	95
Zadná voda, r.km 4,0	125	95	55	45	60	255	560	350	200	160	160	145	185
Zadná voda, r.km 1,2	430	290	185	145	180	605	1155	800	630	495	470	530	480

Odvodené hodnoty M-denných vôd ( $l \cdot s^{-1}$ )

Zdroj: SHMÚ, 2007

Tok – profil	Povodie ( $km^2$ )	Q priem. ( $l/s$ )	Q <sub>364</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>355</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>330</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>270</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>180</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>90</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>30</sub> ( $l/s$ )
Otupianka, pod Grandom – r.km 2,0	2,89	95	5	9	15	30	50	102	275
Zadná voda, odberný profil – r.km 4,0	5,70	185	10	15	30	55	110	240	490
Zadná voda, Kožiarka – r.km 1,2	15,80	480	70	85	120	185	315	615	1125

V roku 2017 SHMÚ poskytol nasledujúce údaje:

Odvodené hodnoty M-denných vôd a 100 ročná voda

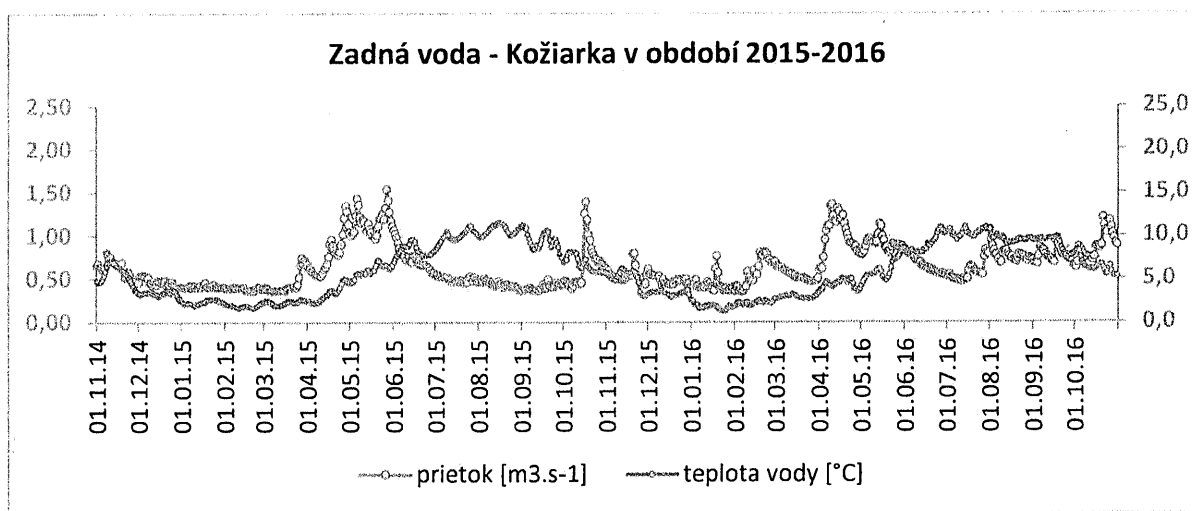
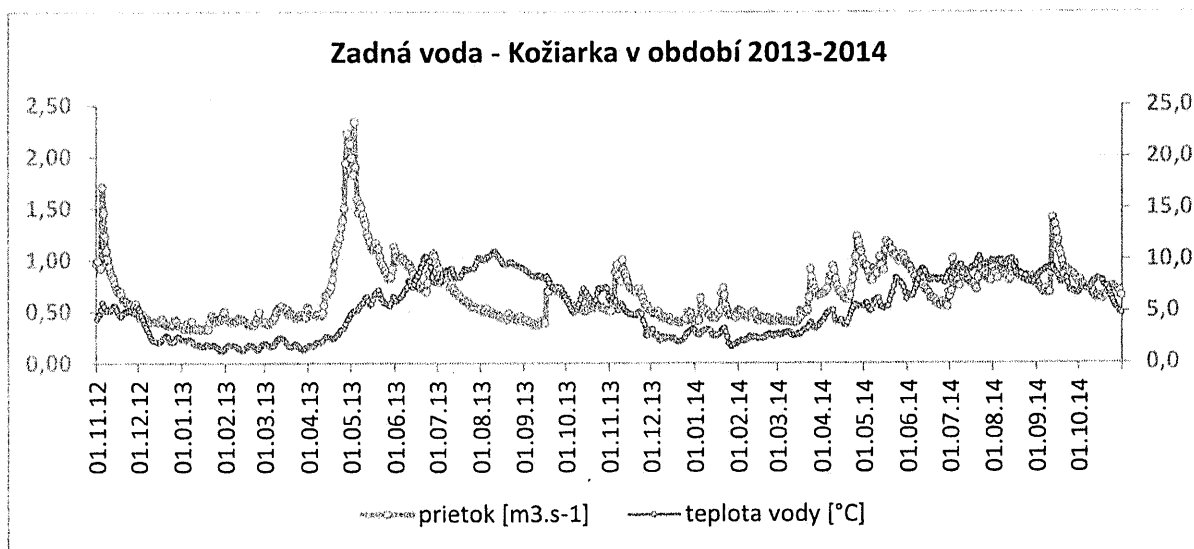
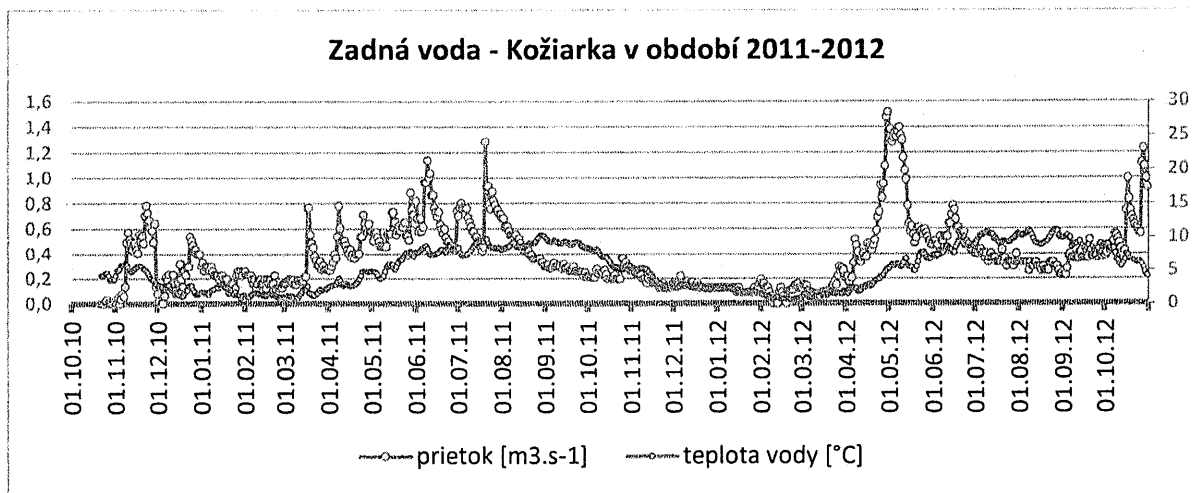
Zdroj: SHMÚ, 2017

Tok – profil	Povodie ( $km^2$ )	Q priem. ( $l/s$ )	Q <sub>364</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>355</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>330</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>270</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>180</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>90</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>30</sub> ( $l/s$ )	Q <sub>100</sub> ( $m^3/s$ )
Zadná voda, r.km 4,0	5,78	187	10	15	30	55	115	245	505	12,5

Na základe pozorovaní prietokov možno zovšeobecniť že :

- v režime povrchových vôd možno rozlíšiť dva typy sezónneho dopĺňania:
  - o jarné zvýšenie prietokov v dôsledku topenia snehu – výrazné
  - o zvýšenie prietokov vplyvom infiltrácie z intenzívnejších letných zrážok – menej výrazné
  - o niekedy dochádza k spojeniu jarných zvýšených stavov s letnými
- odtok z povodia Zadnej vody nie je iba funkciou zrážok, ale je výsledkom celého komplexu fyzikálno-geografických a geologických činiteľov.

V období od 15. 10. 2010 boli obnovené režimové pozorovania prietokov a teplôt vody na povrchových tokoch – merných objektoch 5577 Zadná voda – Kožiarka; 5579 Demänovka – nad Vyvieračkou; 5557 Demänovka – nad Lúčkami; 5568 Priečny potok – Demänovská dolina / Lúčky; 5583 Vyvieračka – Demänovská dolina (čísla odpovedajú katalógovým číslam Slovenského hydrometeorologického ústavu, pod akými boli tieto objekty v minulosti SHMÚ pozorované), ktoré sú vykonávané do dnes. Z takto získaných údajov sme použili merania na objekte 5577 Zadná voda Kožiarka. Vzhľadom na podobné geologické a geomorfologické pomery v povodí, z údajov nameraných na objekte 5577 sme odvodili údaje o prietokoch na objekte 5576, t.j. tesne pod miestom odberu vody pre zasnežovanie. V nasledujúcich tabuľkách a grafoch sú uvedené informácie o nameraných prietokoch na profile Zadná voda – Kožiarka a z nich odvodených prietokoch v profile Zadná voda – Mikulášska chata. Grafy sú zostrojené z priemerných denných údajov, v tabuľkách sú priemerné mesačné prietoky.



Priemerné mesačné prietoky v profile 5577 Zadná voda – Kožiarka

hydr. rok	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
SHMÚ	0,430	0,290	0,185	0,145	0,180	0,605	1,155	0,800	0,630	0,495	0,470	0,530
2011	0,403	0,240	0,229	0,163	0,301	0,476	0,606	0,708	0,733	0,484	0,279	0,238

2012	0,182	0,147	0,114	0,091	0,139	0,548	0,896	0,549	0,376	0,309	0,371	0,640
2013	0,808	0,388	0,362	0,442	0,453	0,939	1,188	0,901	0,650	0,440	0,540	0,539
2014	0,708	0,421	0,481	0,477	0,500	0,807	0,949	0,699	0,802	0,828	0,905	0,695
2015	0,625	0,447	0,396	0,416	0,425	0,771	1,126	0,740	0,477	0,419	0,398	0,661
2016	0,538	0,467	0,411	0,568	0,541	1,009	0,873	0,654	0,569	0,770	0,766	0,874
Ø11-16	<b>0,544</b>	<b>0,352</b>	<b>0,332</b>	<b>0,359</b>	<b>0,393</b>	<b>0,758</b>	<b>0,940</b>	<b>0,709</b>	<b>0,601</b>	<b>0,542</b>	<b>0,543</b>	<b>0,608</b>

SHMÚ = údaje odvodené SHMÚ na základe dlhodobých pozorovaní a analógie (spracované v r. 2007)

Ovodené priemerné mesačné prietoky v profile 5576 Zadná voda – Mikulášska chata

hydr. rok	XI.	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
SHMÚ	<b>0,125</b>	<b>0,095</b>	<b>0,055</b>	<b>0,045</b>	<b>0,060</b>	<b>0,255</b>	<b>0,560</b>	<b>0,350</b>	<b>0,200</b>	<b>0,160</b>	<b>0,160</b>	<b>0,145</b>
2011	0,143	0,085	0,082	0,058	0,107	0,169	0,216	0,252	0,261	0,172	0,099	0,085
2012	0,065	0,052	0,041	0,032	0,049	0,195	0,319	0,195	0,134	0,110	0,132	0,228
2013	0,288	0,138	0,129	0,157	0,161	0,334	0,423	0,321	0,231	0,157	0,192	0,192
2014	0,252	0,150	0,171	0,170	0,178	0,287	0,337	0,249	0,285	0,294	0,322	0,247
2015	0,222	0,159	0,141	0,148	0,151	0,274	0,401	0,263	0,170	0,149	0,142	0,235
2016	0,191	0,166	0,146	0,202	0,192	0,359	0,311	0,233	0,202	0,274	0,272	0,311
Ø11-16	<b>0,194</b>	<b>0,125</b>	<b>0,118</b>	<b>0,128</b>	<b>0,140</b>	<b>0,270</b>	<b>0,334</b>	<b>0,252</b>	<b>0,214</b>	<b>0,193</b>	<b>0,193</b>	<b>0,216</b>

SHMÚ = údaje odvodené SHMÚ na základe dlhodobých pozorovaní a analógie (spracované v r. 2007)

### 3.2. Údaje o vodnom útvare povrchovej vody Zadná voda

čiasťkové povodie	kód VÚ	typ VÚ	názov VÚ	rkm od	rkm do	dĺžka
Váh	SKV0079	K4M	ZADNA VODA	6,7	0	6,70

Vysvetlivky : K4M – malé toky v nadmorskej výške nad 800 m v Karpatoch

Útvar povrchových vôd **SKV0079** patrí do kategórie **rieky**, v období 2009 – 2012 mal **dobrý ekologický stav** (stupeň 2), aj dobrý chemický stav (*Vodný plán Slovenska. Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiasťkového povodia Váh. Aktualizácia – december 2015*).

### 3.3. Vodné plochy v okolí

V severnej časti územia Nízkych Tatier – Demänovskej doline sa nachádzajú prirodzené aj umelé vodné plochy. K najväčším a najznámejším prírodným vodným plochám patrí ľadovcové pleso – Vrbické pleso, ktoré je v súčasnosti vyhlásené za národnú prírodnú pamiatku (NPP). Od plánovanej stavby VN je vzdialené cca 500 m. Jazero nemá žiaden živý prítok povrchovej vody, trvale je napájané podzemnými vodami, povrchovou len v dobe dažďov a topenia snehu z priľahlého mikropovodia. Odtok z plesa sa v minulosti uskutočňoval najmä priesakom. Dnes je odtok zabezpečený cez umelo vytvorený preliv, odkiaľ voda z plesa tečie do toku Otupianka. Hladina vody je tiež závislá od klimatických podmienok a v priebehu roka kolíše. Chránené územie (NPP) je v teréne vymedzené súvislou hladinou vody.

Ďalšími prírodnými vodnými plochami sú – plieska v lokalite pod Derešmi, v juhovýchodnom kotle pod Krúpovou Hoľou a Lukové pliesko v severnom kotle východne od Chopku.

Žiadna z uvedených vodných plôch nemôže byť plánovanou vodnou stavbou ovplyvnená.

Umelou vytvorenou vodnou plochou je jazierko na Bielej Púti, ktoré je plnené z toku Zadná voda.

### 3.4. Súčasný stav využívania povrchových vôd v území

Územie je v hornej časti povodia toku Zadná voda. Plocha povodia nad plánovanou nádržou je cca 560 hektárov. Dominantne sú zastúpené trvalé trávne porasty (cca 60%) a lesy (cca 38%), ktoré sú značne poškodené lykožrútovou kalamitou.

Horná časť povodia Zadná voda je aktuálne hlavným zdrojom pitnej vody pre lokality Otupné – Jasná a tiež zdrojom vody pre potreby zasnežovania.

#### Vodárenský zdroj

Názov vodárenského zdroja:	Zadná voda
Druh:	Povrchový odber z toku Zadná voda
Hydrologické povodie:	Zadná voda, 4-21-02-029
Povolený odber:	15,14 l.s <sup>-1</sup>
Spôsob odberu:	Brehový odber
Dĺžka toku po odberný objekt:	2,93 km
Plocha povodia po miesto odberu:	5,58 km <sup>2</sup>
Správca vodárenského zdroja :	Liptovská vodárenská spoločnosť a.s. Liptovský Mikuláš

Voda z odberného objektu je odvádzaná potrubím do objektu úpravne a vodojemov. Rozhodnutie PLVH 1974:1348/1984-H, ktorým povoľuje odber povrchovej vody z toku Zadná voda v množstve 15,14 l/s, vydal ONV Liptovský Mikuláš, 22.11.1984.

OP I. stupňa pre povrchový odber Zadná voda je stanovené nasledovne : zasahuje 30 m pod odberný objekt v smere toku, 15 m od toku na každú stranu a hore proti toku cca 70 m. OP I. stupňa je oplotené a označené výstražnými tabuľkami. Plocha OP I. stupňa je 0,3 ha. OP II. stupňa je spoločné pre povrchový odber aj pre krasové vodárenské zdroje Vyvieranie a Štola a predstavuje územie do vzdialenosti 50 m od toku na každú stranu od dolnej hranice OP I. stupňa až po pramene toku.

Plánovaná VN je situovaná pod odberným miestom aj pod OP vodárenského odberu a nijako ich neovplyvní.

#### Odber vody pre zasnežovanie

Odberný objekt vody pre zasnežovanie je umiestnený cca 50 m pod vyššie popísaným vodárenským zdrojom. Rozhodnutie ktorým povoľuje odber povrchovej vody pre zasnežovanie lyžiarskych tratí z toku Zadná voda, v množstve 40 l/s, s podmienkou ponechania sanitárneho prietoku 20 l/s vydal OBÚŽP Liptovský Mikuláš, 7.10.2003 pod číslom ŠVS - 2003/01350 – 005 Mk. Odber vody z odberného objektu je realizovaný gravitačným odvádzaním do nádrže Biela púť s objemom cca 19 - 20 tis. m<sup>3</sup>.

### 3.5. Podzemná voda – všeobecná charakteristika

Hydrogeologické pomery sú odrazom geologicko-tektonickej stavby územia, blízkosti vodných tokov a nádrží, litologických pomerov, mechanicko-fyzikálnych a chemických vlastností hornín, ktorými podzemná voda preteká, zrážkovej činnosti, reliéfu terénu, vegetačného pokryvu a činnosti človeka.

Podľa hydrogeologickej rajonizácie Slovenska (Šuba, 1984) patrí lokalita do hydrogeologického rajónu MG 017 – Mezozoikum a kryštalinikum severozápadných svahov Nízkych Tatier.

Generálny smer prúdenia podzemných vôd je v tomto rajóne od juhu k severu (od rozvodnice do Liptovskej kotliny), kde dochádza k odvodňovaniu podzemných vôd. Vody tatrika spolu s glacifluviálnymi sedimentami a zrážkami sa tak zúčastňujú na doplňovaní krasových vôd. Prítomnosť glacifluviálov sa odráža na vysokých hodnotách odtoku z nekrasovej časti povodia. Priemerný podzemný špecifický odtok z príľahlej časti tatrika, ktorý odvodňuje Demänovka, Priečny potok a Zadná voda je  $17,37 \text{ l.s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  z plochy  $29,5 \text{ km}^2$ .

### Kryštalínikum

Granitoidné horniny tatrika majú nízku puklinovú priepustnosť. Obeh podzemných vôd je viazaný na pukliny, zóny zvetrávania a porušenia masívu, ktoré podmieňujú vzájomnú komunikáciu obehu podzemných vôd kryštalínika s kvartérnymi sedimentmi. Priepustnosť sa s narastajúcou hĺbkou znižuje. Sú odvodňované prameňmi suťového typu s priemernými výdatnosťami do  $0,1 - 0,2 \text{ l.s}^{-1}$ , ďalej puklinového alebo tektonického pôvodu s výdatnosťou až niekoľko  $\text{l.s}^{-1}$ . Obeh podzemných vôd v horninách kryštalínika je plytký a z časového hľadiska ide o krátku dobu zdržania v horninovom prostredí. V režime podzemných vôd (rovnako ako v režime povrchových vôd z kryštalínika) možno rozlíšiť dva typy sezónneho dopĺňania: charakteristické je jarné zvýšenie výdatnosti prameňov v dôsledku topenia snehu a ďalšie vplyvom infiltrácie z intenzívnejších letných zrážok. Niekedy dochádza k spojeniu jarných zvýšených stavov s letnými.

### Kvartér

Kvartérne sedimenty záujmového územia významne ovplyvňujú hydrogeologické pomery kryštalínika. Glacigénne morénové sedimenty sú z hľadiska priepustnosti budované veľmi priepustným materiálom (piesčitá, štrkovitá a balvanitá frakcia) a vytvárajú veľmi dobré podmienky pre infiltráciu atmosferických zrážok. Časť sa v nich akumuluje, časť presakuje do zóny porušenia a zvetrania skalného podložia a zvyšujúca časť zrážok vytvára povrchový odtok. Tieto sedimenty sa vyznačujú vyššou priepustnosťou. Majú stredný stupeň transmisivity s koeficientom filtrácie  $1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$ . Ich akumulačná schopnosť je však pomerne nízka, čo spôsobuje, že podzemná voda preteká rýchlo cez morény ako podpovrchový podzemný prúd a rýchlo sa vracia na povrch v podobe prameňov na styku s podložnými horninami kryštalínika alebo na styku s menšie priepustnými, hlinitými polohami v morénových sedimentoch. Akumulačná schopnosť morénových sedimentov je znižovaná tiež hlbokým vrezaním povrchových tokov do morén. Časť vsiaknutých vôd prestupuje do porušeného horninového komplexu kryštalínika a zúčastňuje sa pomerne plytkého podpovrchového obehu. Podzemná voda sa zväčša vyskytuje v hĺbke  $5 - 10 \text{ m}$  pod terénom.

Ostatné kvartérne sedimenty patria medzi kolektory s nízkou a veľmi nízkou prietoknosťou  $1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-4}$  a  $1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ .

### Pramene a pramenné oblasti vrátane termálnych a minerálnych prameňov

V mieste plánovanej realizácie navrhovanej činnosti sú známe pramene označované P-12 a P12A, ktoré boli v minulosti zachytené pre účely ich využitia a tiež bol na nich vybudovaný merný objekt v ktorom je SHMÚ sledovaná výdatnosť. Pramene mali oplotené ochranné pásmo I. stupňa, ktoré však nebolo vyhlásené. Vzhľadom na technické problémy a problémy s kvalitou vody vyplývajúce z nevhodného technického riešenia záchytu, využívanie a tiež pozorovanie jedného z prameňov bolo pred viac ako 15 rokmi ukončené, druhý prameň je pozorovaný dodnes. V súčasnosti v území prebieha výstavba VN, ktorej súčasťou je aj záchyt uvedených prameňov a ich odvedenie mimo budovanej VN.



Základné údaje o prameňoch:

Názov:	Prameň P-12 Pod vodojemom Prameň P-12a Zadná voda
Hydrologické povodie:	Zadná voda 4-21-02-029
Hydrogeologický rajón:	MG 017 Mezozoikum a kryštalinikum SZ svahov Nízkyh Tatier
Výdatnosť :	P 12 Min. 5,86 l.s <sup>-1</sup> , Max. 32,80 l.s <sup>-1</sup> P 12a Min. 0,74 l.s <sup>-1</sup> , Max. 21,80 l.s <sup>-1</sup>
Odberané množstvo (v 80-tych rokoch):	P 12 7,95 – 10,30 l.s <sup>-1</sup> P 12a 1,40 – 3,0 l.s <sup>-1</sup> Sumár 9,35 – 13,30 l.s <sup>-1</sup>

V širšom území sa nachádza viacero prameňov, napr. prameň č. 1 a č. 2 v lokalite Staré Koliesko, prameň č. 1 a 2 v lokalite Záhradky, Luková, Rovná hoľa a ďalšie. Viaceré sú využívané ako zdroje pitnej vody. Navrhovanou činnosťou nebudú nijako dotknuté.

Demänovská dolina nie je priamo spojená s lokálnym výverom minerálnych vôd. Tie sa nachádzajú len v jej širšom okolí. Ich výstup je podmienený oživením zlomov obidvoch základných smerov a ich križovaním na styku chočských trosiek s kotlinou. Vývery minerálnych vôd sú evidované napr. pri Vyšnom Sliači, Liptovskej Štiavnici a v Ludrovej.

### 3.6. Charakterizovanie dotknutých útvarov podzemných vôd

Útvar podzemných vôd predkvartérnych hornín SK200300FK Puklinové a krasovo – puklinové podzemné vody severozápadných Nízkyh Tatier.oblasti povodia Váh je totožný s celým rajónom MG 017 podľa Kullman, Malík, Patschová, Bodiš, 2005.

Základné charakteristiky vodného útvaru SK200300FK

oblasť povodia	kód VÚ	plocha (km <sup>2</sup> )	dominantné zastúpenie kolektora	stratigrafický vek kolektora	priepustnosť kolektora
Váh	SK200300FK	295,367	vápence a dolomity, kremence, slieňovce, pieskovce a bridlice s polohami zlepencov, vápence, granity	paleogén, mezozoikum, paleozoikum	krasovo-puklinová a puklinová

Vodný útvar podzemných vôd SK200300FK mal v období 2010-2011 dobrý kvantitatívny stav, aj dobrý chemický stav (*Vodný plán Slovenska. Implementácia smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady z 23. októbra 2000. Plán manažmentu čiastkového povodia Váh. Aktualizácia – december 2015*)

#### Hydrogeochemické zhodnotenie oblasti

V útvare podzemnej vody SK200300FK sú ako kolektorské horniny zastúpené najmä vápence a dolomity, kremence, slieňovce, pieskovce a bridlice s polohami zlepencov, vápencov, granity stratigrafického zaradenia paleogén, mezozoikum, paleozoikum. V hydrogeologických kolektoroch útvaru prevažuje krasovo-puklinová a puklinová priepustnosť. Priemerný rozsah hrúbky zvodnencov je 30 m – 100 m. Dominantné krasovo-puklinové hydrogeologické štruktúry sú odvodňované prevažne prameňmi na obvode štruktúr, prípadne na okraji pohoria, v menej priepustných súvrstviach a horninách

kryštalínika je smer prúdenia konformný so sklonom terénu. V roku 2015 bola pozorovacia sieť tohto útvaru reprezentovaná 2 využívanými a 1 nevyužívaným prameňom. Vo všetkých troch prameňoch v kationovej časti dominuje  $\text{Ca}^{2+}$ . V aniónovej časti dominujú  $\text{HCO}_3^-$ , v prameni 41499 Partizánska Ľupča však v aniónovej časti prevládajú ióny  $\text{SO}_4^{2-}$ . Podľa Palmer-Gazdovej klasifikácie sú puklinové a krasovo-puklinové podzemné vody SZ Nízkych Tatier oblasti povodia Váh zaradené medzi základný výrazný Ca- $\text{HCO}_3$  typ, v Partizánskej Ľupči je to základný výrazný Ca- $\text{SO}_4$  typ. Mineralizácia sa v týchto prameňoch pohybovala v rozsahu od 43,9 mg.l<sup>-1</sup> (105017 Demän. dolina - Zadná Voda) do 559,70 mg.l<sup>-1</sup> (105020 Ludrová - Močidlá). V Partizánskej Ľupči sa mineralizácia pohybovala od 2068,5 do 2324,13 mg.l<sup>-1</sup>. (Luptáková, 2016 : Kvalita podzemných vôd na Slovensku 2015, SHMÚ)

#### Zoznam pozorovacích objektov SK200300FK

Monitoring	Typ objektu	Číslo objektu	Lokalita	Začiatok sledovania	Frekvencia
základný	nevyužívaný prameň	105017	<b>Demän. dolina – Zadná voda</b>	1.1.2000	4x
	využívaný prameň	105020	Ludrová – Močidlá	1.1.2000	4x
		41499	Partizánska Ľupča	1.1.2010	4x

#### Zhodnotenie podzemných vôd podľa Nariadenia SR 496/2010 Z.z.

V rámci monitorovania útvaru puklinových a krasovo-puklinových podzemných vôd severozápadných Nízkych Tatier oblasti povodia Váh boli zaznamenané nadlimitné koncentrácie  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{RL}_{105}$  aj vodivosti pri 25 °C v prameni 41499 Partizánska Ľupča. Špecifické organické látky v roku 2015 v tomto útvare neboli sledované. (Luptáková, 2016 : Kvalita podzemných vôd na Slovensku 2015, SHMÚ)

## 4. Základné údaje o projekte

### 4.1. Technický popis projektu

Úpravňa vody Jasná (ÚV) slúži na zabezpečenie zdravotne nezávadnej pitnej vody pre obec Demänovská Dolina časť Jasná. Nachádza sa v povodí potoka Zadná voda v okrese Liptovský Mikuláš, v Žilinskom samosprávnom kraji.

Ako zdroj vody slúži potok Zadná voda. Úpravňa vody je navrhnutá tak, aby slúžila ako filtračná stanica pre filtráciu povrchovej vody pre pitné účely, so stupňom zákalu surovej vody do 50 NTU

Maximálna projektovaná kapacita ÚV Jasná je:

- $Q_{\text{max\_upr.v}} = 30 \text{ l/s} = 108 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- Zákal surovej vody pre úpravu do 50 NTU
- Zákal upravenej vody do 1 NTU

Úpravňa vody je navrhnutá tak, aby kvalita vody na výstupe spĺňala požiadavky Vyhlášky MZ SR č.247/2017 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o kvalite pitnej vody, kontrole pitnej vody, programe monitorovania a manažmente rizík pri zásobovaní pitnou vodou.

Proces úpravy vody prebieha v niekoľkých stupňoch a v samostatných objektoch.

### *Odberný objekt :*

Odberný objekt je tvorený z upraveného koryta potoka v tvare lichobežníka v ktorom je osadený priečny rozdeľovací prah, ukludňovacím jazierkom s odberným miestom a bezpečnostným prepacom vyústeným do potoka. Koryto je spevnené kamennou rovnaninou z ťažkého lomového kameňa. Deliacci múrik medzi potokom a ukludňovacím jazierkom je vybudovaný s kombinácie ŽB múrika a gabiónovej steny.

### *Budova otvorených rýchlo-filtrov:*

Surová voda priteká cez prítokové potrubie z odberného objektu do rozdeľovača a následne do vtokového koša, ktorý je osadený v nádrži filtra.

Vo vtokovom koši je surová voda zbavená hrubých nečistôt ako je lístie, drobná drevná hmota. Vtokový kôš je vybavený vnútorným samočistiacim mechanizmom – oplach koša pomocou oplachových trysiek. Zachytené mechanické nečistoty na vtokovom koši kontinuálne odtekajú z nádrže cez potrubie do obtokovej šachty pri objekte a následne do pôvodného obtokového potrubia. Čistenie koša je periodické. V prípade, že zákal surovej vody prekročí prednastavenú hodnotu, spustí sa kontinuálny oplach vtokového koša až do poklesu hodnoty zákalu pod prednastavenú hodnotu. V budove rýchlo-filtrov je v prípade potreby dávkovaný koagulant do odtokového potrubia surovej vody.

### *Budova úpravne vody:*

Budova ÚV je tvorená halou so strojno-technologickým zariadením na úpravu vody a riadiacim pracoviskom pre obsluhu ÚV. V technologickej časti budovy sú osadené jednotlivé subsystémy technológie:

1. *Subsystém čerpania surovej vody*
2. *Prvý subsystém pred-filtrácie – sitové filtre*
3. *Druhý subsystém pred-filtrácie –pieskové filtre*
4. *Hlavný filtračný stupeň – mikro-vláknový kazetový filter*
5. *Subsystém hygienického zabezpečenia vody – dezinfekcia pitnej vody*
6. *Subsystém riadenia – hlavný riadiaci panel a ASRTP*
7. *Podporné subsystémy - armatúry a potrubia na spracovanie surovej vody, dávkovacie systémy a rozvody na distribúciu chemikálií (plynný chlór), ATS stanica pre dodávku vody pre hygienické a sociálne účely a zásobné nádrže.*

Surová voda gravitačne priteká z odberného objektu cez technológiu hrubého pred-čistenia v budove rýchlo-filtrov do ÚV.

Maximálna prednastavená hodnota zákalu surovej vody je 50 NTU. Pri dosiahnutí uvedenej hodnoty zákalu sa prívod do úpravne vody uzatvorí a otvorí sa obtokové potrubie ÚV.

Do hodnoty zákalu surovej vody 50 NTU, riadiaci systém reguluje prietok cez ÚV podľa aktuálne nameraného zákalu surovej vody resp. reguluje prietok podľa zákalu upravenej vody.

Surová voda následne priteká do prvého subsystému pred-filtrácie, ktorý je tvorený dvojstupňovou filtráciou pomocou dvoch automatických samočistiacich filtrov SF1 a SF2 zaradených za sebou s filtračným stupňom 500  $\mu\text{m}$  a 200  $\mu\text{m}$ .

Druhý subsystém pred-filtrácie je tvorený 2 filtračnými vetvami pieskových filtrov s filtračným stupňom 40  $\div$  20  $\mu\text{m}$ . Každá filtračná vetva je tvorená 3 ks pieskových filtrov. Režim filtrácie a prania pieskových filtrov je riadený pomocou HRS ÚV. Pranie pieskových médií filtrov je automatické sa spúšťa na základe nastaveného času, na základe tlakovej straty alebo manuálneho pokynu operátora.

Hlavný filtračný systém je tvorený automatickým kazetovým filtrom AMF-S 370K označeným KF1-AMF s filtračným stupňom 2  $\mu\text{m}$ .

Režim filtrácie a prania kazetového filtra KF1-AMF je rovnako riadený automaticky riadiacim systémom ÚV. Pranie KF1-AMF sa spúšťa na základe nastaveného času, na základe tlakovej straty, alebo manuálneho pokynu operátora. Pri režime prania dochádza k prerušeniu výroby upravenej vody. Pracím médiom je filtrovaná voda akumulovaná v nádržiach. Z nádrží je voda čerpaná pracím čerpadlom počas procesu prania. Celý proces prania je plne automatický.

Zákal upravenej vody je monitorovaný zákalomerom. V subsysteme hygienického zabezpečenia vody je do prúdu transportnej vody dodávaná pomocou čerpadiel a automatického chlorátora dávkovaný plynný chlór. Transportná voda obohatená o plynný chlór sa zmiešava s upravenou vodou z hlavného filtračného systému, čím dochádza k jej dezinfekcii. Dávkovanie chlóru je riadené proporcionálne podľa prietoku cez prietokomer za hlavným filtračným stupňom.

Upravená voda odteká do vodojemu, kde je zabezpečené kontinuálne meranie pH, obsahu voľného chlóru pomocou merača a výška hladiny akumulovanej vody pomocou merača.

Pracie vody z automatického prania filtrov prvého a druhého subsystemu pred-filtrácie a hlavného filtračného systému sú odvádzané do existujúcej akumulačnej nádrže odpadovej praciej vody s regulátorom prietoku pre odvod pracích vôd do recipientu.

#### **4.2. Umiestnenie projektu vo vzťahu k útvaru povrchovej vody**

Odberný objekt pitnej vody sa nachádza v Demänovskej doline v lokalite Zadná voda, v hornej časti povodia toku Zadná voda.

**Priamo v koryte povrchového toku Zadná voda** je vybudovaný odberný objekt. Je tvorený z upraveného koryta potoka v tvare lichobežníka v ktorom je osadený priečny rozdeľovací prah, ukludňovacím jazierkom s odberným miestom a bezpečnostným prepadom vyústeným do potoka. Koryto je spevnené kamennou rovnatinou z ťažkého lomového kameňa. Deliaci múrik medzi potokom a ukludňovacím jazierkom je vybudovaný s kombinácie ŽB múrika a gabiónovej steny.

**V blízkosti toku**, na jeho pravom brehu, vo vzdialenosti cca 100-150 m je situovaná samotná úpravňa vody.

#### **4.3. Umiestnenie projektu vo vzťahu k útvaru podzemnej vody**

Realizovanými geologickými prieskumnými prácami boli zistené geologické pomery záujmového územia do hĺbok až 30 m. Z výsledkov realizovaného podrobného prieskumu vyplýva, že na geologickej stavbe územia sa podieľajú kvartérne sedimenty a horniny kryštalínika. Povrch územia tvoria zeminy s prímiesou organických látok maximálnej hrúbky 0,5 m.

V zásade možno schematicky študovanú lokalitu charakterizovať nasledovne: jedná sa o územie budované formáciou kvartérnych glaciálnych (morénových) sedimentov, ktoré pozostávajú z vrstiev balvanitých štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy a balvanitých štrkov zle zrných (podiel balvanov od 10 do 90 %) a glaciáluviálnych sedimentov, pozostávajúcich z vrstiev štrkov ílovitých a štrkov s prímiesou jemnozrnnej zeminy s výskytom balvanov max. do 35 %.