

**Hydrogeologické posouzení možnosti
případného vlivu plánovaného odběru
podzemní vody pro potřebu plánovaných
Apartmánů Bouřňák na hydrogeologické
poměry, včetně posouzení případného
ovlivnění kvality podzemní vody vlivem
vypouštění předčištěné vody z ČOV
a zachycených srážkových vod do
horninového prostředí**

Závěrečná zpráva

Praha, březen 2023



EKOHYDROGEO Žitný s.r.o.
Světská 1418
198 00 Praha 9



www.ehgzitny.cz

e-mail: info@ehgzitny.cz

tel./fax +420 281 861 136

Název zakázky: Nové Město u Mikulova - Bouřňák - HG práce

Číslo zakázky: 2023002

Objednatel: Apartmány Bouřňák s. r. o.

Sokolovská 700/113a

186 00 Praha 8

Hydrogeologické posouzení možnosti případného vlivu plánovaného odběru podzemní vody pro potřebu plánovaných Apartmánů Bouřňák na hydrogeologické poměry, včetně posouzení případného ovlivnění kvality podzemní vody vlivem vypouštění předčištěné vody z ČOV a zachycených srážkových vod do horninového prostředí

Závěrečná zpráva

Zpracoval: Mgr. Petr Žitný

Odpovědný řešitel: Mgr. Petr Žitný



Kontroloval: RNDr. Ladislav Žitný

Za společnost: RNDr. Ladislav Žitný
jednatel společnosti

Praha, 14.3.2023



**EKOHYDROGEO
ŽITNÝ s.r.o.**
Světská 1418
198 00 PRAHA 9
tel./fax: 281 861 136
IČO: 45280274 DIČ: CZ45280274

Výtisk č. 1/3

OBSAH

1	ÚVOD	2
1.1	CÍL ÚKOLU	2
1.2	ÚDAJE O ÚZEMÍ	2
1.2.1	Vymezení a využití zájmového území a jeho okolí	2
1.2.2	Informace o stavebním záměru	2
1.2.3	Geomorfologické poměry	2
1.2.4	Hydrologické poměry	3
1.2.5	Geologické poměry	3
1.2.6	Hydrogeologické poměry	4
1.2.7	Klimatické poměry	4
1.2.8	Zvláště chráněná území, ochranná pásma	5
2	POSOUZENÍ VLIVU ODBĚRU NA HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	6
2.1	PŘEDPOKLÁDANÁ POTŘEBA VODY	6
2.2	POSOUZENÍ MOŽNOSTÍ PROVOZU JÍMACÍHO OBJEKTU	6
3	ZASAKOVÁNÍ PŘEDČIŠTĚNÝCH VOD ODTÉKAJÍCÍCH Z ČOV	7
3.1	NESATUROVANÁ ZÓNA	7
3.2	MÍSTO VSTUPU VYPOUŠTĚNÉ ODPADNÍ VODY DO VODY PODZEMNÍ	8
3.3	ZÓNA SATURACE	8
3.4	DRENÁŽ PODZEMNÍ VODY	9
3.5	LIMITUJÍCÍ OKOLNOSTI	9
3.5.1	Zdroje dotčených podzemních vod	9
3.5.2	Zdroje potenciálně dotčených povrchových vod	9
3.5.3	Ochrana přírody a krajiny	10
3.5.4	Ostatní okolnosti	10
3.6	DOPADY A RIZIKA VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍ VODY	10
3.6.1	Dopad na podzemní vody	10
3.6.2	Dopad na povrchové vody	11
3.6.3	Dopad na chráněná území a další ekosystémy	11
3.6.4	Ostatní možné dopady	11
4	ZASAKOVÁNÍ ZACHYCENÝCH SRÁŽKOVÝCH VOD	11
5	LITERATURA	13

PŘÍLOHOVÁ ČÁST:

- 1 Situace širšího okolí zájmového území (1 : 25 000)
- 2 Situace zájmového území s vyznačením stávající studny a ploch určených pro vsak srážkové a předčištěné vody z ČOV (1 : 1 000)

1 ÚVOD

1.1 CÍL ÚKOLU

Na základě objednávky společnosti Apartmány Bouřňák s.r.o. ze dne 9. 1.2023 bylo vypracováno společností EKOHYDROGEO Žitný s.r.o. hydrogeologické posouzení možnosti případného vlivu plánovaného odběru podzemní vody na hydrogeologické poměry v jeho okolí. Zároveň bylo provedeno posouzení případného ovlivnění kvality podzemní vody vlivem vypouštění předčištěné vody z ČOV a zachycených srážkových vod zpevněnými plochami do horninového prostředí.

1.2 ÚDAJE O ÚZEMÍ

1.2.1 Vymezení a využití zájmového území a jeho okolí

Zájmové území představují pozemky 343/2, 343/9 a st. 76 v k.ú. Nové Město u Mikulova. Předmětné pozemky se nachází ve vrcholové části terénní elevace Bouřňák, ve vzdálenosti cca 1,05 km zjz. směrem od budovy Obecního úřadu Mikulov a 3,0 km severně od vlakové stanice v obci Hrob. V zájmovém území se nachází hotel Bouřňák, který je v současné době mimo provoz. V okolí se nacházejí lyžařské vleky a sjezdovky. V zájmovém území není vybudována veřejná kanalizace, pitná voda je jímána z vrtané studny. Situace zájmového území je znázorněna v přílohách č. 1 a 2.

1.2.2 Informace o stavebním záměru

Objednatel má v úmyslu provést rekonstrukci a dostavbu stávajícího hotelu Bouřňák. Ke stávajícímu hotelu bude z každé strany provedena dostavba apartmánového domu. Plánované apartmánové domy budou mít jedno částečně zapuštěné podzemní podlaží a tři nadzemní podlaží.

Zásobování objektů je plánováno buď po vyčištění ze stávajícího hydrogeologického vrtu, který je situovaný na pozemku p.č. 343/2 v k.ú. Nové Město u Mikulova, tj. cca 45 m západně od objektu chaty Bouřňák, nebo z vrtu nového. Předpokládaný odběr podzemní vody z vrtu je dle informací 5.000 m³ za rok, tj. cca 0,16 l.s⁻¹.

Likvidace splaškových vod je plánována v ČOV např. typu BC 200 EXCLUSIVE pro 80 – 200 EO (ENVI-PUR s.r.o.) pracující na principu mechanicko-biologického čištění odpadních vod. Parametry plánované ČOV splňují požadavky na emisní standardy dle nařízení vlády č. 57/2016. Předčištěné vody z ČOV budou zasakovány ve vsakovacím objektu (o ploše vsaku 1010 m²), resp. do horninového prostředí severně od stávající chaty Bouřňák.

Zachycené srážkové vody ze zpevněných ploch budou přes požární nádrž zasakovány ve vsakovacím objektu (o ploše vsaku 1120 m²), resp. do horninového prostředí jihozápadně od stávajícího objektu chaty Bouřňák.

1.2.3 Geomorfologické poměry

Z hlediska geomorfologického členění se zájmové území nachází ve východní části okrsku Flájská hornatina, podcelek Loučenská hornatina, celek Krušné hory, oblast Krušnohorská hornatina. Flájská hornatina má charakter ploché hornatiny složené z rul a migmatitů s černými žilami křemenného porfyru a žuly flájského masívu prostoupeného mohutnou žilou žulového porfyru. Flájská hornatina je tvořena krami omezenými na jz. a sv. okraji příčnými

poruchami (Balatka a kol. 1987). Zájmové území se nachází jihovýchodně od vrcholové části vrchu Bouřňák (869 m n.m.). Terén zájmového území je svažité se sklonem k jihu až k východu. Nadmořská výška v oblasti předmětných pozemků se pohybuje v rozmezí cca 862 – 869 m n.m.

1.2.4 Hydrologické poměry

Hydrograficky je zájmové území součástí povodí Ohře. Území se nachází na rozhraní dvou povodí. Severovýchodní část zájmového území se nachází v dílčím povodí vodního toku Bouřlivec č.h.p. 1-14-01-0560-0-00 a jihozápadní část území v dílčím povodí vodního toku Křížanovského potoku č.h.p. 1-14-01-0570-0-00 (zdroj: HEIS VÚV TGM). Bouřlivec protéká v generálním směru SSZ-JJV ve vzdálenosti cca 790 m SV od chaty Bouřňák a zprostředkovává povrchové odvodnění severovýchodní části zájmového území. Křížanovský potok protéká v generálním směru SSZ-JJV ve vzdálenosti cca 640 m JZ od zájmového území a zprostředkovává povrchové odvodnění severovýchodní části zájmového území.

1.2.5 Geologické poměry

Zájmové území se z hlediska regionálně geologického členění nachází v Krušnohorském krystaliniku. Skalní podklad je zde tvořen metamorfovanými paleozoickými horninami. Metamorfované horniny jsou překryty kvartérními sedimenty, které v zájmové území dosahují malých mocností.

Krušnohorské krystalinikum tvoří geologický podklad v zájmovém území a je zastoupeno metamorfity granitoidů. Převládající horninou jsou muskovitická až biotit- muskovitická ortorula.

Kvartérní pokryv v zájmovém území dosahuje většinou malých mocností a tvoří jej převážně deluviální hlinitopísčité sutě a kamenitopísčité zeminy. V okolí vodních toků se nacházejí deluviofluviální převážně písčitohlinité sedimenty.

Geologické poměry v okolí zájmového území byly ověřeny předchozími průzkumnými pracemi. Přimo na západním okraji zájmového území byla vyhloubena vrtaná studna do hloubky 59,0 m (Horváth 2021). Vrt zastihl následující geologický profil:

0,0 - 1,5 m písčítokamenitou hlínu až hlinitopísčitou suť

1,5 - 59,0 m dvojslídnu pararulu

Ustálená hladina podzemní vody se ve vrtu nacházela v hloubce 18,3 m pod úrovní terénu.

V roce 2021 byl v zájmovém území realizován inženýrskogeologický průzkum (Žitný P. 2021), v jehož rámci byly vyhloubeny 4 inženýrskogeologické vrty a 4 vsakovací sondy pro ověření koeficientu vsaku v místech plánovaného zasakování zachycených srážkových vod a předčištěných vod odtékajících z ČOV. V místech plánovaného zasakování srážkových vod (jihozápadně od stávající budovy hotelu Bouřňák) byla z výsledků vsakovacích zkoušek výpočtem stanovena hodnota koeficientu vsaku horninového prostředí, které dosahovala $5,0$ a $9,5 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. V místech plánovaného zasakování předčištěných vod z ČOV (severně od stávající budovy hotelu Bouřňák) byla z výsledků vsakovacích zkoušek výpočtem stanovena hodnota koeficientu vsaku horninového prostředí, které se lišila o jeden řád a dosahovala $1,5 \cdot 10^{-7}$ a $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Propustnost horninového prostředí bude záležet na rozpukanosti ortorul a výplni puklin.

1.2.6 Hydrogeologické poměry

Z hlediska hydrogeologického rajónování je zájmové území součástí hydrogeologického rajonu základní vrstvy č. 6131 – Krystalinikum Krušných hor od Chomutovky po Moldavu.

Přímo v zájmovém území plní z hydrogeologického hlediska funkci kolektoru přípovrchová zóna zvětralín a rozpojených puklin metamorfovaných prevariských granitoidů. S hloubkou se pukliny svírají. K živějšímu oběhu podzemní vody pak může docházet zejména v oblasti významnějších tektonických poruch, případně jejich křížení. V horninovém prostředí kolektoru se vytváří zvedeň převážně s volnou hladinou podzemní vody, která je konformní s morfologickým reliéfem. Transmisivita tohoto kolektoru se pohybuje v rozmezí cca $1 \cdot 10^{-5}$ - $5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ (Kačura 1989). Hodnota koeficientu filtrace horninového prostředí se pohybuje v řádu 10^{-6} až $10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (Horváth 2021). Dotace probíhá převážně prostřednictvím přímé infiltrace srážek přes kvartérní pokryv případně na výchozech podložních hornin. K drenáži podzemních vod dochází v úrovni erozních bází, kterou v zájmovém území tvoří tok Bouřlivce a Křížanovského potoka.

Nadložní kvartérní sedimenty tvořené převážně deluviálními hlinitopísčitymi sutěmi a kamenitopísčitymi zeminami mají omezenou mocnost a při geomorfologických poměrech území nevytvářejí v širším okolí vhodné podmínky pro vznik trvalé a plošně souvislé zvodně. Souvislé zvodnění lze očekávat v okolí vodních toků, kde je kvartérní pokryv tvořený deluviofluviálními sedimenty, které plní funkci průlinově propustného kolektoru, na který je vázána mělká zvedeň podzemní vody. Koeficient vsaku deluviálních sedimentů bylo v zájmovém území ověřeno vsakovacími zkouškami a pohyboval se v rozmezí $1,5 \cdot 10^{-7}$ a $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (Žitný 2021).

V okolí zájmového území se nachází vrtaná studna HS-1 (hloubka nebyla zjištěna – poklop nešel otevřít), která zásobuje objekt Horské služby ČR v Novém Městě, který je vzdálen cca 270 m severozápadně od stávajícího vrtu zásobující chatu Bouřňák. Ve vzdálenosti cca 200 m jižně od stávající chaty Bouřňák se nachází v uzavřeném objektu studánka bez viditelného výtoku. Ve vzdálenosti cca 1,2 km jižně od stávající chaty Bouřňák se nachází Prameniště Hrob (Písečná pole, Šantora), které zachycují mělkou podzemní vodu sběrnými zářezy.

1.2.7 Klimatické poměry

Po stránce klimatické patří zájmové území do chladné klimatické oblasti. Území je situováno v okrsku, C-1 (mírně chladný). Pro bližší charakterizaci klimatických poměrů posuzovaného území lze použít údaje z nejbližší srážkoměrné stanice Hrob - Křížanov (357 m n.m.) vzdálené cca 3,6 km jižním směrem od zájmového území. Průměrná roční teplota vzduchu se pohybuje okolo 5°C. Průměrné měsíční úhrny srážek za období 1931 – 1960 jsou uvedeny v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1. Průměrné měsíční úhrny srážek ve srážkoměrné stanici Hrob - Křížanov za období 1931 – 1960 (údaje v mm/měsíc)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ
67	60	50	53	62	71	92	67	50	63	56	61	752

Z přehledu měsíčních úhrnů atmosférických srážek jednoznačně vyplývá, že nejvyšší atmosférické srážky jsou vázány na letní měsíce (květen – srpen). V té době jde většinou o letní přívalové deště provázející letní bouřky.

1.2.8 Zvláště chráněná území, ochranná pásma

Z hlediska ochrany podzemních vod je zájmové území součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod č. 110 - Krušné hory. Zároveň se zájmové území nachází v ochranném pásmu (II B) přírodních léčivých zdrojů Teplice v Čechách stanovená dle zák. č. 164/2001 Sb. Zájmové území není součástí ochranných pásem vodních zdrojů ve smyslu zákona č. 254/2001 Sb., o vodách (zdroj: HEIS - Hydroekologický informační systém VÚV TGM, INSPIRE - Portál veřejné správy České republiky).

Podle mapy Důlních děl a poddolování uložené v archívu Geofondu leží zájmové území v prostoru, kde před i po roce 1945 probíhala těžba fluoritu a barytu.

2 POSOUZENÍ VLIVU ODBĚRU NA HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

2.1 PŘEDPOKLÁDANÁ POTŘEBA VODY

Předpokládaná potřeba vody a s tím spojené požadavky na vydatnost studny vycházejí z údajů daných objednatelem a byla stanovena na 5.000 m^3 za rok, tj. cca $0,16 \text{ l.s}^{-1}$. Po dovržení v roce 2004 byla dle primární dokumentace provedena čerpací zkouška, která ověřila vydatnost vrtu na $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ při snížení hladiny podzemní vody o 10 m. Vzhledem k tomu, že hotel je již několik let mimo provoz, je v současné době vrt zanesen. Bude muset být vyčištěn či proveden vrt nový.

2.2 POSOUZENÍ VLIVU ODBĚRU VODY Z VRTU NA HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY V OKOLÍ

Vybudovaná studna využívala oběh podzemní vody v kolektoru vázaného na přípovrchovou zónu zvětralin a rozpojených puklin metamorfovaných prevariských granitoidů. Celková využitelná vydatnost vrtu byla v době jeho vyhloubení $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ při snížení hladiny podzemní vody ve vrtu o 10 m, což by postačovala požadavkům objednatele včetně rezervy pro zásobování plánovaného objektu podzemní vodou. Dosah hydraulické deprese by byl při tomto odběru dosahoval, dle výpočtu na cca 46 m (Horváth 2018). V této vzdálenosti se nenacházejí žádné objekty využívající podzemní vodu pro zásobování. Nejbližší objekt je vzdálen cca 200 m (uzavřená studánka) respektive 270 m (objekt Horské služby HS-1) SZ od posuzovaného vrtu. V případě uvažovaného odběru $0,16 \text{ l.s}^{-1}$ by byl dosah hydraulické deprese menší než výše uvedená hodnota. Z tohoto důvodu nepředpokládáme, že by došlo k ovlivnění studní v okolí čerpaného vrtu.

V roce 2023 byla provedena kontrolní hydrodynamická zkouška, která měla uvedený předpoklad ověřit. V průběhu čerpací zkoušky byl pozorován, při čerpání cca $0,2 \text{ l.s}^{-1}$, rychlý pokles hladiny vody ve vrtu až ke koši čerpadla. Z tohoto důvodu byla čerpací zkouška po cca 70 minutách ukončena. Po skončení čerpací zkoušky byla provedena stoupací zkouška, která ověřila podstatně nižší vydatnost $0,06 \text{ l.s}^{-1}$, která nedosahuje objednatelem požadované vydatnosti, i když byla v předstihu provedena mechanická regenerace vrtu (airlift). Je to pravděpodobně způsobeno vysráženými oxidy železa a manganu v obsypu vrtu, které způsobilo snížení vydatnosti vrtu. Úroveň hladiny podzemní vody je přibližně ve stejné úrovni (cca 19,4 m pod terénem) jako v roce 2004 – 18,3 m pod terénem. Rozdíl hladin je pravděpodobně způsoben pouze kolísáním hladiny podzemní vody v průběhu roku. Provedenou hydrodynamickou zkouškou se nám nepovedlo prokázat případné ovlivnění okolních objektů. I přesto lze předpokládat, že při odběru vody z vrtu o velikosti $0,16 \text{ l.s}^{-1}$, by nemělo dojít k ovlivnění těchto objektů.

Z výše uvedeného doporučujeme provést regeneraci vrtu pulsní metodou nebo vyhloubit náhradní vrt, který by byl situován v blízkém okolí stávajícího vrtu.

3 ZASAKOVÁNÍ PŘEDČIŠTĚNÝCH VOD ODTÉKAJÍCÍCH Z ČOV

3.1 NESATUROVANÁ ZÓNA

Nesaturovaná zóna tvoří komunikační prostředí mezi místem zasakování (vypouštění) vyčištěných odpadních vod a kolektorem podzemních vod. V této zóně dochází k pohybu znečišťujících látek vlivem proudění prosakující vody (konvekce) a hydrodynamickou disperzí. Zároveň zde dochází k sorpci znečišťujících látek na pevných částicích horninového prostředí a ke změnám koncentrace a charakteru znečištění vlivem mikrobiálních, chemických a dalších procesů.

Pro posouzení vsakovacích schopností horninového prostředí a návrh dostatečné kapacity (plochy) vsakovacího prvku jsou jako rozhodující faktory uvažovány především propustnost horninového prostředí nesaturované zóny a množství (průtok) zasakovaných vod. Z výše provedeného vyhodnocení geologických, hydrogeologických a dalších místních poměrů a z údajů (výpočtů) objemu zasakovaných vod vyplývají následující skutečnosti:

- geologické podloží v zájmovém území a jeho okolí tvoří metamorfity granitoidů. Převládající horninou jsou muskovitická až biotit- muskovitická ortorula. Kvarterní pokryv v zájmovém území dosahuje většinou malých mocností a tvoří jej převážně deluviální hlinitopísčité sutě a kamenitopísčité zeminy dosahujícími mocnosti cca 2,0 – 3,0 m,
- mocnost nesaturované zóny v předpokládaném místě zasakování činí, i při sezónně zvýšených stavech hladiny podzemní vody, minimálně 18 m. Nesaturovaná zóna je zde ve svrchní části do hloubky cca 2 - 3 m tvořena zvětralinami podložních ortorul charakteru hlinitého štěrku a sutí, níže pak zvětralou až navětralou ortorulou. Koeficient vsaku v prostředí tvořeném silně zvětralou až navětralou ortorulou byl nálevovými vsakovacími zkouškami ověřen v úrovni cca $1,5 \cdot 10^{-7}$ a $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$,
- množství vyčištěných odpadních vod na výtok z ČOV bude průměrně činit cca $0,16 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$.

Výpočet plochy nezbytné k infiltraci výše uvedeného průtoku předpokládá, s ohledem na spolehlivost provozu vsakovacího prvku, dosažení stavu nasycení zeminy vodou v průběhu infiltrace. Při předpokladu zasakování pouze dnem vsakovacího prvku tak bude v tomto případě rychlost infiltrace (koeficient vsaku) přibližně odpovídat koeficientu filtrace horninového prostředí. Výpočet dále předpokládá, že zasakování bude prováděno do prostředí zvětralin podložních ortorul charakteru hlinitého štěrku a sutí v hloubce cca 2,0 - 3,0 m pod úrovní terénu.

Při zasakování maximálního průměrného množství vody $0,16 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ hydrodynamicky ověřeným koeficientem filtrace $1,5 \cdot 10^{-7}$ a $1,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ je tak pro infiltraci vyčištěných odpadních vod nezbytná minimální plocha cca 107 - 1070 m^2 (navržená vsakovací plocha 1010 m^2 je navržena dostatečně). S ohledem na potenciální vznik kolmatace horninového prostředí v podloží vsakovacího prvku považujeme plochu vsakovacího objektu dosahující minimálně 110 m^2 , resp. 1100 m^2 , za nezbytnou pro bezpečnou infiltraci při dlouhodobém provozu vsakovacího zařízení.

Z výše uvedených hodnot koeficientu filtrace v horninovém prostředí vyplývá, že vsakovací schopnosti horninové prostředí v oblasti předmětného pozemku jsou vhodné pro zasakování vyčištěných odpadních vod. Při dostatečné ploše vsakovacích prvků (minimálně 110 m^2 , resp. 1100 m^2) je z hlediska vsakovací schopnosti možné bezpečně zasakovat vyčištěné odpadní vody z domovních ČOV na předmětném pozemku.

Při průsaku vyčištěných odpadních vod z ČOV nesaturovanou zónou bude zbytkové znečištění zasakovaných odpadních vod snižováno procesy přirozené atenuace, při kterých bude docházet ke snižování koncentrací i celkového množství znečišťujících látek v zasakované vodě. Přirozená atenuace představuje komplex přirozených procesů, z nichž se v posuzovaném případě budou nejvíce uplatňovat zejména sorbce na horninové prostředí a biologický či abiotický rozklad. V důsledku těchto procesů bude při průsaku nesaturovanou zónou docházet v zasakované odpadní vodě ke snižování všech kvalitativních parametrů stanovených Nařízením vlády ČR č. 416/2010 Sb.

V případě parametrů $CHSK_{Cr}$, BSK_5 a NL lze při mocnosti nesaturované zóny cca 18 m a výše uvedené minimální ploše vsakovacího prvku jejich pokles odhadnout až na cca 30-50%.

3.2 MÍSTO VSTUPU VYPOUŠTĚNÉ ODPADNÍ VODY DO VODY PODZEMNÍ

Oběh podzemní vody v zájmovém území je vázaný na kolektor v přípovrchové zóně zvětralin a rozpojených puklin metamorfovaných prevariských granitoidů. Průměrný koeficient filtrace v tomto horninovém prostředí lze předpokládat v řádu cca 10^{-7} - 10^{-6} m.s⁻¹.

Po průsaku vyčištěných odpadních vod nesaturovanou zónou bude docházet k jejich mísení s vodou podzemní a s tím spojenému ředění zbytkového znečištění v zasakované vodě. Pro posouzení úrovně ředění zasakovaných odpadních vod podzemní vodou v místě vsakovacího prvku je uvažován případ rovnoměrné infiltrace vyčištěných odpadních vod ve vsakovacím objektu o ploše minimálně 110 m², resp. 1100 m². Hloubkový dosah mísení zasakovaných odpadních vod a podzemních vod je uvažován 3 m pod hladinu podzemní vody v hloubce cca 18 m pod úroveň terénu. Odhad poměru ředění je pak proveden na základě výpočtu průtoku podzemní vody v průtočném profilu cca 30 x 3 m. Pro koeficient filtrace bylo pro výpočet použito hodnoty $5 \cdot 10^{-7}$ m.s⁻¹, které odpovídá odhadnutým středním hodnotám propustnosti horninového prostředí metamorfovaných prevariských granitoidů v prostoru zájmového území. Pro hydraulický gradient byla použita hodnota 0,2 orientačně stanovená ze sklonu terénu.

Z výsledků výpočtu provedeného s použitím výše uvedených hodnot vyplývá, že průtok podzemní vody v uvedeném profilu představuje cca 0,009 l.s⁻¹. To znamená, že vyčištěné odpadní vody (0,16 l.s⁻¹) budou v místě zasakování ředěny podzemní vodou v poměru cca 18 : 1. Z provedeného hodnocení vyplývá, že na eliminaci zbytkového znečištění vyčištěných odpadních vod se bude již v místě vsakovacích prvků částečně podílet ředění s podzemní vodou.

3.3 ZÓNA SATURACE

Charakter zóny saturace je uveden v částech 1.3.6. a 3.2.

V zóně saturace bude docházet k pohybu podzemní vody ovlivněné infiltrací odpadních vod ve směru přirozeného proudění podzemních vod, tj. od místa vstupu vypouštěné odpadní vody do vody podzemní v generelním směru k východu až severovýchodu. Při této migraci bude docházet k dalšímu snižování koncentrací i celkového množství znečišťujících látek v podzemní vodě výše zmíněnými procesy přirozené atenuace, z nichž se v posuzovaném případě budou opět nejvíce uplatňovat zejména sorbce na horninové prostředí, biologický či abiotický rozklad a ředění.

Jak bylo uvedeno v kap. č. 3.2., budou vyčištěné odpadní vody v místě vstupu vypouštěné odpadní vody do vody podzemní částečně ředěny podzemní vodou v poměru cca 18 : 1.

K dalšímu, významnějšímu postupnému ředění pak bude docházet při migraci v důsledku přirozeného proudění podzemní vody.

Pro posouzení možnosti případné bakteriální kontaminace podzemních vod byl proveden orientační výpočet vzdálenosti odpovídající 50 denní době zdržení podzemní vody v horninovém prostředí kolektoru, což je obvykle uváděná maximální doba přežití patogenních bakterií v horninovém prostředí. Za předpokladu odhadnutých hodnot koeficientu filtrace puklinovo-průlinového kolektoru metamorfovaných prevariských granitoidů $5 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, hodnotě hydraulického gradientu 0,2 a efektivní porozitě 0,05 činí vzdálenost odpovídající 50 denní době zdržení podzemní vody cca 9 m ve směru proudění podzemní vody.

V důsledku procesů přirozené atenuace tak bude případný negativní vliv vypouštění vyčištěných odpadních vod na kvalitu podzemní vody omezen pouze na blízké okolí vsakovacího prvku a v širším okolí uvažovaného místa zasakování nebude při dodržení výše vedených kvalitativních parametrů vyčištěné odpadní vody docházet k významnějšímu ovlivnění kvality podzemní vody.

3.4 DRENÁŽ PODZEMNÍ VODY

K drenáži podzemních vod kolektoru vázaného na zvětralinu a zónu rozpuštění metamorfovaných prevariských granitoidů v okolí zájmového území dochází především při lokální erozní bázi, kterou představuje tok Bouřlivce. Ten protéká v generálním směru od SZ k JV ve vzdálenosti cca 700 m severovýchodně od předmětného pozemku.

3.5 LIMITUJÍCÍ OKOLNOSTI

Údaje o všech limitujících okolnostech z hlediska ochrany zdrojů podzemních a povrchových vod, ochrany přírody a krajiny a omezení vlivem přítomných antropogenních prvků byly převzaty především z následujících zdrojů: HEIS - Hydroekologický informační systém VÚV TGM, mapový server Národního geoportálu INSPIRE.

3.5.1 Zdroje dotčených podzemních vod

Zájmové území je součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod č. 110 - Krušné hory, tj. chráněných oblastí přirozené akumulace vod (CHOPAV).

Zájmové území není součástí ochranného pásma zdrojů podzemní vody.

Zájmové území se nachází v ochranném pásmu (II B) přírodních léčivých zdrojů Teplice v Čechách stanovená dle zák. č. 164/2001 Sb.

Katastrální území Nové Město u Mikulova není součástí zranitelných oblastí dle § 33 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách (zdroj: HEIS - Hydroekologický informační systém VÚV TGM, mapový server Národního geoportálu INSPIRE).

3.5.2 Zdroje potenciálně dotčených povrchových vod

Z hlediska ochrany povrchových vod není zájmové území součástí ochranných pásem vodních zdrojů povrchových vod.

Zájmové území se nachází v ochranném pásmu (II B) přírodních léčivých zdrojů Teplice v Čechách stanovená dle zák. č. 164/2001 Sb.

Zájmové území není součástí území chráněných pro akumulaci povrchových vod dle § 28a zákona č. 254/2001 Sb., o vodách.

V okolí zájmového území se nenacházejí vodárenské nádrže nebo jiné povrchové zdroje pitné vody, které by zasakováním vyčištěných odpadních vod mohly být dotčeny.

Zájmové území je součástí citlivé oblasti dle § 32 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách.

Katastrální území Nové Město u Mikulova není součástí zranitelných oblastí dle § 33 odst. 2 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách.

Zájmové území není součástí území povrchových vod využívaných ke koupání dle § 34 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách.

Zájmové území se nachází v povodí kaprových vod dle § 35 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách. Dle Nařízení vlády č. 71/2003 Sb. číslo 170. Tyto kaprové vody nebudou zasakováním vyčištěných odpadních vod dotčeny.

3.5.3 Ochrana přírody a krajiny

Z hlediska zájmů chráněných zvláštními předpisy není zájmové území součástí zvláště chráněných území ve smyslu § 14 zák. č. 114/1992 Sb. v platném znění, ani soustavy NATURA 2000 - evropsky významné lokality či ptačí oblasti.

3.5.4 Ostatní okolnosti

V zájmovém území a v jeho blízkém okolí se nenacházejí vodní díla k vodohospodářským melioracím pozemků, vsakovací prvky, objekty monitorovací sítě ČHMÚ, staré ekologické zátěže ani další objekty, na které by zasakované vyčištěné odpadní vody mohly mít vliv, případně které by měly negativní vliv na funkci a stabilitu vsakovacího prvku.

V prostoru navržených vsakovacích prvků se nenacházejí podzemní vedení.

3.6 DOPADY A RIZIKA VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍ VODY

3.6.1 Dopad na podzemní vody

Z výsledků provedeného vyhodnocení vyplývá, že případný negativní vliv vypouštění vyčištěných odpadních vod na kvalitu podzemní vody bude omezen pouze na blízké východní až severovýchodní okolí vsakovacích prvků a v širším okolí uvažovaného místa zasakování nebude při dodržení výše vedených kvalitativních parametrů vyčištěné odpadní vody docházet k významnějšímu ovlivnění kvality podzemní vody.

V okolí předpokládaného místa zasakování vyčištěných odpadních vod se ve směru proudění podzemní vody, tj. k východu až severovýchodu, nenacházejí žádné domovní studny či jiné jímací objekty, které by mohly být tímto vypouštěním ovlivněny.

Na základě výše uvedeného a s ohledem na skutečnosti uvedené v kapitole č. 3 lze konstatovat, že posuzované zasakování vyčištěných odpadních vod nebude mít při dodržení výše uvedených kvalitativních parametrů vyčištěné odpadní vody negativní vliv na jakost podzemní vody ve stávajících okolních jímacích objektech v širším okolí zájmového území (ve smyslu § 29 odst. 2) zák. č. 254/2001 Sb.).

Vypouštění vyčištěných odpadních vod nebude mít negativní dopad na okolí.

3.6.2 Dopad na povrchové vody

K drenáži podzemních vod vázaných na kolektor zvětralin a zónu rozpuštění metamorfovaných prevariských granitoidů dochází při lokální erozní bázi, kterou představují vodní tok Bouřlivce. Ve směru proudění podzemní vody, tj. k východu až severovýchodu, se tento vodní tok nachází ve vzdálenosti cca 700 m od místa posuzovaného infiltračního zařízení.

S ohledem na množství infiltrovaných odpadních vod, procesy přirozené atenuace popsané v předchozích kapitolách č. 3.3. a 3.4. a průtok v těchto povrchových tocích však lze ovlivnění kvality povrchové vody posuzovaným vypouštěním odpadních vod vyloučit.

Vypouštění vyčištěných odpadních vod nebude mít negativní dopad na uvedený vodní tok.

3.6.3 Dopad na chráněná území a další ekosystémy

Vypouštění vyčištěných odpadních vod nebude mít negativní dopad na okolí. Vlivem vypouštění vyčištěných odpadních vod do horninového prostředí nedojde k negativnímu vlivu na chráněná území a okolní ekosystémy.

3.6.4 Ostatní možné dopady

Z provedeného vyhodnocení vyplývá, že vsakovací schopnosti horninové prostředí v oblasti předmětného pozemku jsou vhodné pro zasakování vyčištěných odpadních vod. Při dostatečné ploše vsakovacího prvku (minimálně 110 - 1100 m²) je z hlediska vsakovací schopnosti možné bezpečně zasakovat vyčištěné odpadní vody z domovní ČOV na předmětném pozemku.

Provedeným vyhodnocením nebyla zjištěná žádná další rizika spojená s vypouštěním vyčištěných odpadních vod.

4 ZASAKOVÁNÍ ZACHYCENÝCH SRÁŽKOVÝCH VOD

Zasakování srážkových vod je plánováno realizovat jihozápadně od stávající chaty Bouřňák v místech Hrobské sjezdovky do horninového prostředí tvořeného deluviálními hlinitopísčitymi sutěmi a kamenito-písčitymi zeminami. Zasakovány budou srážkové vody zachycené střechami plánovaných apartmánů a stávající chaty a zpevněných ploch v jejich okolí. Dešťové vody ze zpevněných ploch komunikace budou odváděny do příkopu podél komunikace, kde budou vsakovány. Dešťové vody ze zpevněných ploch parkoviště budou vsakovány přes skladbu parkoviště (vsakovací dlažba). Přebytečné vody budou odtékat po povrchu parkoviště do zeleně, kde budou vsakovány. Zachycené srážkové vody ze střech budou odtékat přes požární nádrž situovanou jižně od chaty do vsakovacího objektu. V požární nádrži dojde k sedimentaci jemnozrné frakce obsažené v přitékající vodě a pomocí přepadu bude tato voda odtékat do vsakovacího objektu o velikosti 1120 m². Projekt počítá s využitím zachycených vod pro závlahu okolní zeleně. Ve vsakovacím objektu bude docházet k infiltraci do horninového prostředí směrem k jihu do údolí toku Křížanovského potoka, které bude obdobné jako v případě předčištěné odpadní vody – viz výše. K ovlivnění Prameniště Hrob (Písečná pole, Šantora), které se nachází v údolí Mlýnského potoka,

infiltrovanou srážkovou vodu nedojde, protože voda bude zasakována v povodí Křižanovského potoka, který je od prameniště oddělen terénním hřbetem. Zároveň se prameniště se nachází ve velké vzdálenosti (cca 1,2 km) od plánovaného zasakování zachycených srážkových vod.

5 LITERATURA

- Balatka a kol. (1987): *Zeměpisný lexikon ČR hory a nížiny*, Academia Praha
- Chlupáč I. a kol. (2002): *Geologická minulost České Republiky*, Academia Praha
- Domas J. a kol. (1992): *Geologická mapa ČSR 1:50 000, list 02-32 Teplice*, ČGÚ Praha
- Hazdrová M. et al. (1980): *Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1 : 200 000, list 02 Praha*, ÚÚG Praha
- Horváth P. (2021): *Hotel Bouřňák k.ú. Nové Město u Mikulova, Hydrogeologická a geologická rešerše*, RNDr. Peter Horváth
- Kačura G. a kol. (1989): *Hydrogeologická mapa ČSR 1:50 000, list 02-32 Teplice*, ÚÚG Praha
- Olmer M. a kol. (2006): *Hydrogeologická rajonizace České republiky.- Sbor. geol. věd, Hydrogeologie, inženýrská geologie, 23*, ČGÚ Praha
- Olmer M.-Kessl J. a kol.(1990): *Hydrogeologické rajóny, Práce a studie, Sešit 176*, VÚV Praha
- Žitný P. (2021): *Inženýrskogeologický průzkum v místě plánované rekonstrukce a dostavby stávajícího hotelu Bouřňák na pozemcích p.č. 343/2, 343/9 a st. 76 v k.ú. Nové Město u Mikulova*, EKOHYDROGEO Žitný s.r.o.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

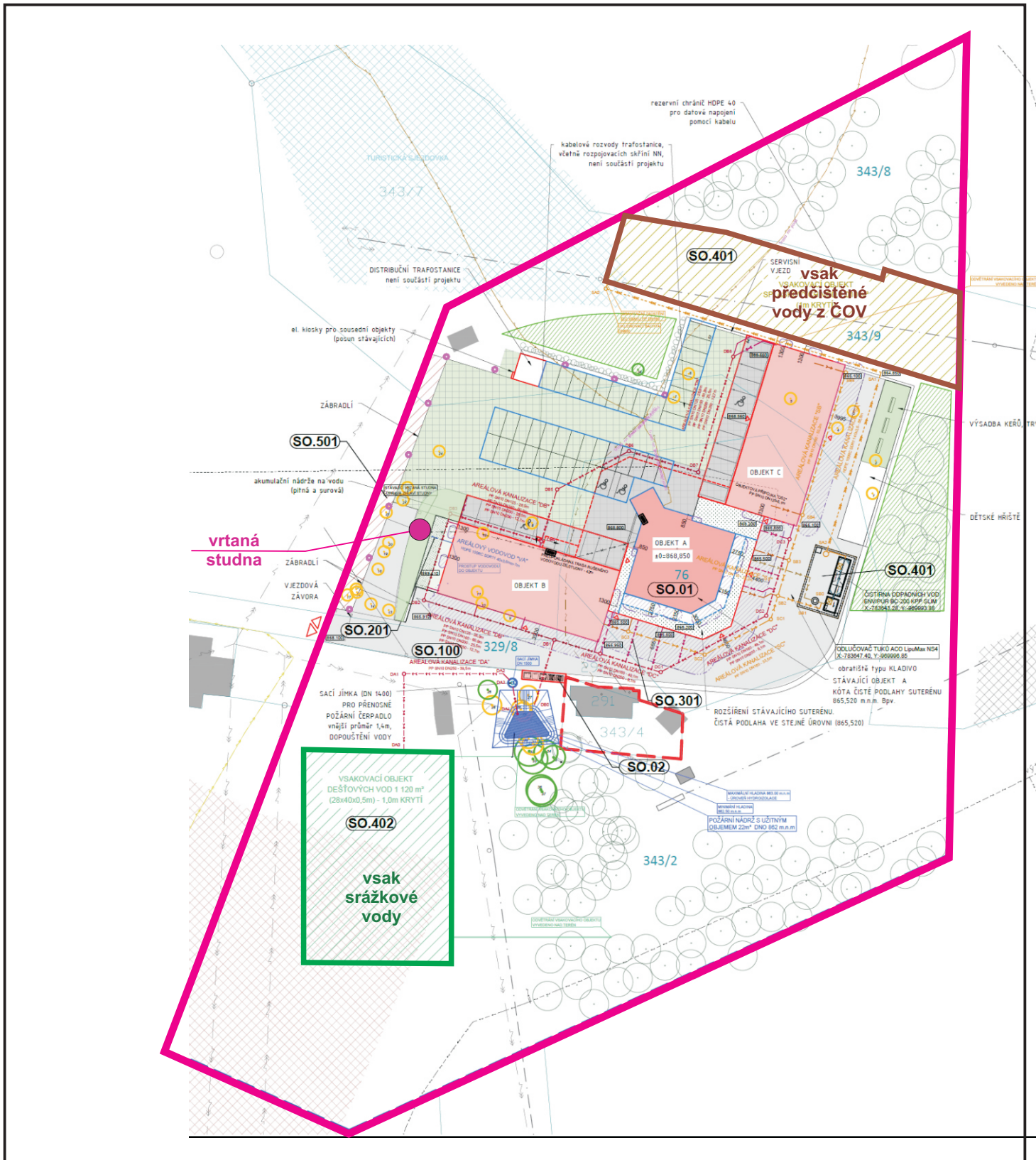


Legenda:






situace zájmového území

EKOHYDROGEO Žitný s.r.o., Světská 1418, 198 00 Praha 9			
	Odběratel:	Apartmenty Bouřňák s.r.o.	č.zak.: 2023002
	Název zakázky:	Nové Město u Mikulova - Bouřňák - HG práce	
	Řešitel:	Mgr. Petr Žitný	Vypracoval:
Situace širšího okolí zájmového území			datum: III. 2023 měřítko: 1 : 25 000



Vysvětlivky:

-  **zájmové území**
-  **stávající vrtaná studna**

EKOHYDROGEO Žitný s.r.o., Světská 1418, 198 00 Praha 9			
	Odběratel:	Apartmány Bouřňák s.r.o.	
	Název zakázky:	Nové Město u Mikulova - Bouřňák - HG práce	
	Řešitel:	Mgr. Petr Žitný	Vypracoval:
Situace zájmového území s vyznačením stávající studny a ploch určených pro vsak srážkové a předčištěné vody z ČOV			č.zak.: 2023002
			příloha č.: 2
			datum: III. 2023
			měřítko: 1 : 1 000