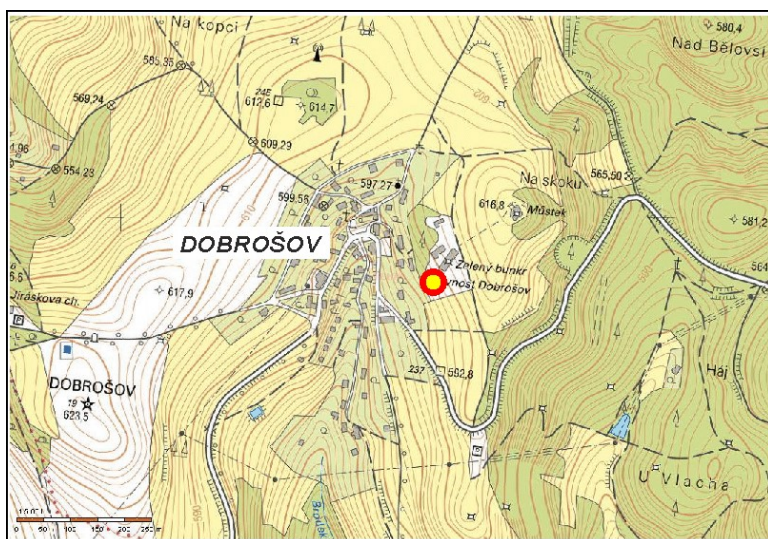


DOBROŠOV

posouzení hydrogeologických poměrů pro vsakování
přečištěných vod z ČOV návštěvnického centra pevnosti
na parcele 237/3 k. ú. Dobrošov



Kutná Hora, říjen 2022

DOBROŠOV

**posouzení hydrogeologických poměrů pro vsakování přečištěných vod
z ČOV návštěvníckého centra pevnosti na parcele 237/3 k. ú. Dobrošov**

Zadavatel: ATELIER 11 HRADEC KRÁLOVÉ s. r. o.
Jižní 870
Hradec Králové 3, 500 03

Zhotovitel: RNDr. Milan Novák
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE
A HYDROGEOLOGIE
Kudrnova 285/12
284 01 Kutná Hora
IČ: 07 15 76 22

Předmět akce: posouzení HG poměrů pro plánované vsakování odpadních (přečištěných) vod z ČOV, rešerše archivních podkladů, rekognoskace území s identifikací studní v okolí, vyhloubení a dokumentace průzkumných sond, realizace vsakovacích zkoušek, vyhodnocení výsledků zprávou s přílohami

Zpracovatel: RNDr. Milan Novák

Odpovědný řešitel: RNDr. Milan Novák

Datum zpracování: 23. 10. 2022

LOKALITA, PROJEKTOVANÝ ZÁMĚR, ZÁKLADNÍ A POPISNÉ ÚDAJE

Náchod (obec), osada Dobrošov, k. ú. Dobrošov, pozemková parcela 237/3 (jižní okrajová část parcely), okres Náchod (CZ0523), kraj Královéhradecký (CZ052), území svažité k JZ, v nadmořské výšce okolo 600 m n. m., parcela okolím „dělostřelecké tvrze Zelený“, vesměs travnatá, na části i kamenitý povrch (strmější svah násypu v Z části parcely), místy s náletovou vegetací (Z okrajová část parcely), S od parcely budova návštěvnického centra s ČOV (zatím odpadní vody vyvážena), nyní záměr vsakování přečištěných odpadních vod v J části parcely 237/3 (ČOV - **mechanicko-biologický způsob čištění s provzdušňováním - rozklad organické hmoty směsí mikroorganismů - bakterií**), s odváděním odpadních (přečištěných) vod (dále v textu OV) do vsakovacího zařízení. po dohodě s hydrogeologem navržené jako **mělce podpovrchové, v 1. části jako liniové, ve 2. části jako liniové nebo plošné, se spodní části profilu vsakovacího zařízení v hloubce cca 1 m pod terénem (1. část), resp. 1 – 1,5 m (2. část), blíže viz i příloha 1**, tj. s likvidací OV v horninovém prostředí prostřednictvím mělce podzemního vsakovacího zařízení (samostatného jen pro OV), ČOV **pro EO 30 osob**, s celoročním provozem, bez sezónních výkyvů, **s následujícím maximálním množstvím vypouštěných odpadních vod – max. 3 m³/den, resp. max. 1 100 m³/rok**, se způsobem vypouštění vod „vsakováním do horninového prostředí“ ve zmíněné J až JZ části parcely 237/3

ZDROJE ARCHIVNÍCH GEOLOGICKÝCH DAT A PODKLADY

- Traxler R. (1985): *Podrobný inženýrskogeologický průzkum pro stavbu provozní budovy u zeleného srubu v pevnosti Dobrošov. – Stavoprojekt Hradec Králové.*
- *geologická a hydrogeologická mapa měřítko 1 : 50 000, list 04 - 33*
- ČSN 75 5115 - *Jímání podzemní vody.*
- ČSN 75 9010 - *Vsakovací zařízení srážkových vod*
- *Metodický pokyn ČAH č. 1/2008 Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí k zasakování odpadních vod do půdních vrstev*
- *Metodický pokyn MŽP k vypouštění odpadních vod do vod podzemních (k nařízení vlády č. 416/2010 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění odpadních vod a náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod podzemních)*

TERÉNNÍ PRŮZKUMNÉ PRÁCE A POZICE STUDNÍ V KOLÍ

v J až JZ části parcely 237/3, v cca oblasti uvažované pro umístění vsakovacího zařízení realizace průzkumných kopaných sond (K1 - hloubka 0,8 m, K2 – 0,7 m), makroskopická dokumentace sond, realizace vsakovacích zkoušek, pak likvidace sond zpětným zásypem, archivní sondy v širším okolí v cca podobné geologicko-morfologické pozici (dle databáze ČGS Geofond) lokalizovány v prostoru blízkého návštěvnického centra (Traxler, 1985), dále z rešeršních podkladů využita geologická mapa 04-33 (měřítko 1 : 50 000), v mapě znázorněn v širším ZÚ chlorit-muskovitické až muskovit-biotitické metadroby až fylity (dále v textu jen fylit),

s překrytím deluviálním hlinitoúlomkovitým kvartérním pokryvem, resp. lokálně v okolí srubu i navážkou rozvolněné horniny z výkopů pro srub a blízké objekty, v rámci průzkumu i prohlídka širšího ZÚ z hlediska existence jímacích objektů podzemních vod (studní), do obce zaveden již dlouhodobě vodovodní řad, v širším okolí, do vzdálenosti cca 60 m, následující jímací objekty podzemní vody (domovní studny) – jen jedna studna:

- kopaná na parcele 232/3 - (hloubka/hladina – ústní sdělení – 6 m/4 - 5 m – od terénu) - vzdálenost cca 60 m JZ od okraje oblasti pro umístění vsakovacího zařízení OV – studna je po směru proudění podzemní vody od oblasti se záměrem vsakování OV – studna občasně využívána jako užitková, pro zálivku

GEOLOGICKÉ POMĚRY

náležitost ZÚ – do „Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum“ (soustava), „lužická“ (oblast), „orlicko-sněžnické krystalinikum“ (region), „metamorfit“ (horninový typ), „metadroba až fylit“ (hornina), dále v textu jen fylit

předkvartérní podklad – fylit s povrchem v hloubkách okolo 2-3 m pod přirozeným (původním) terénem, svrchu fylit zcela až silně zvětralý, silně až středně rozpukaný, hlinito-písčito-úlomkovitý až úlomkovito-hlinitý rozpad (R6-R5, G4+cb), se snižujícím se stupněm zvětrání s hloubkou, v hloubkách okolo 2 m pod povrchem fylitu přechod do fylitu mírně zvětralého (R4), se slabým až středním rozpukáním, s generelním sklonem povrchu skalního podkladu obdobným jako sklon povrchu původního terénu

kvartérní pokryv – pod slabou vrstvou povrchových humózních hlín (mocnost cca 0,2 m) mimo oblast s navážkami deluviální až deluvioeluviální písčité hlíny s úlomky (F1), k bázi s hojnými úlomky (G4), s konzistencí tuhou až pevnou, středně ulehlé až ulehlé, s celkovou mocností přirozeného kvartéru cca 2 - 3 m, bazální část profilu kvartéru dtto zrnitostní složení jako svrchní zcela až silně zvětralá zóna fylitu, na části parcely, zejména JZ od bunkru navážka (úlomkovito – kamenitá až kamenitá, se slabou hlinitopísčitou příměsí, středně ulehlá), s cca mocností v rozmezí 1 – 5 m, zejména u strmé části násyp (v oblasti paty navážky – násypu, v zóně navržené 1. části vsakovacího zařízení mocnost navážky cca 1 – 2 m)

HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

podzemní voda - podzemní voda v ZÚ vázána na rozvolněnou a rozpukanou zónu skalního podkladu – pukliny ve fylitech, tj. na přípovrchový kolektor hydrogeologického masívu s proměnlivou puklinovou, popř. svrchu slabou průlino-puklinovou porozitou, ve svrchní části kolektoru fylity silně až středně rozpukané, níže pak slabě rozpukané, ve větších hloubkách, ve střední zóně HG masívu podzemní voda vázána na významnější puklinové systémy či poruchové zóny, hladina podzemní vody v oblasti záměru vsakování OV v hloubkách okolo 7 - 8 m pod terénem, hladina vesměs volná, směr proudění podzemní generelně směrem k JZ

(dle cca sklonu přirozeného povrchu terénu), kvartérní pokryv na parcele bez výskytu trvalého zvodnění, jen lokální a občasný výskyt dílčích drobných občasných zvodní, zejména po obdobích významnějších atmosférických srážek, vázaných spíše jen na bázi suťovitých navážek, popř. více úlomkovité polohy v deluviích, zvětraliny fylitů, resp. jejich rozpukaná zóna - nízká propustnost, suťovité navážky – vysoká propustnost

PODMÍNKY VSAKOVÁNÍ OV DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

v sondách testována propustnost horninového prostředí s následujícími výsledky – koeficienty vsaku k_v :

- K1 – hloubková úroveň cca 0,4 – 0,8 m – testovány navážka úlomkovitá až kamenitá, se slabou hlinitopísčitou příměsí, středně ulehlá až ulehlá (charakter sutě) – *výsledný koeficient vsaku $k_v = 4,7 \cdot 10^{-4}$ m/s*
- K2 – hloubková úroveň cca 0,2 – 0,7 m – testována deluviální hlína písčitá s hojnými úlomky, místy až zemina úlomkovito-hlinitá, středně ulehlá až ulehlá (konzistence pevná) – *výsledný koeficient vsaku $k_v = 7,8 \cdot 10^{-6}$ m/s*

horninové prostředí deluviálních hlín s úlomky a svrchních zvětralinových fylitů, svrchu s hlinitou příměsí, se silným až středním rozpukáním, resp. i „suťovitých“ navážek využitelné pro vsakování OV z ČOV (se spodní části profilu vsakovacího zařízení v hloubce okolo 1,0 – 1,5 m pod terénem), **s doporučeným výpočtovým koeficientem vsaku:**

- **část 1 - pro liniové vsakování v navážkách s hloubkou dna okolo 1 m - $k_v = 5,0 \cdot 10^{-5}$ m/s**
- **část 2 - pro liniové či plošné vsakování v deluviích se dnem 1 – 1,5 m - $k_v = 5,0 \cdot 10^{-6}$ m/s**

níže další případné komentáře, limity či doporučení hydrogeologa:

- deluviální písčité hlíny s úlomky a podložní zvětraliny fylitů, svrchu hlinitoúlomkovité, níže mírně zvětralé fylity, středně až slabě rozpukané - *klasifikovány jako prostředí „málo prostupné“ dle vyhlášky č. 501/2006 Sb.*
- hladina podzemní vody v oblasti vsakování OV v hloubkách více jak 7 m pod terénem – *při dně vsakovacího zařízení do 2 m pod terénem se OV do podzemní vody bude dostávat přes slabě propustné deluviální hlíny a svrchní zvětralinové zóny fylitů generelně s příznivými filtračními vlastnostmi pro dočišťování (s mocností nenasycených zón min. 5 m pod dnem vsakovacího zařízení), v 1. části úseku vsakování OV ještě i přes bazální část suťových navážek („prostupné“)*
- bezpečná vzdálenost okolních domovních studní v místních hydrogeologických podmínkách, se zohledněním i množství vsakovaných OV - pro pozice studní s ohledem na směr proudění podzemní vody z pohledu hydrogeologa:
 - *studny proti směru proudění od vsakovacího zařízení OV – min. 20 m*
 - *studny „šikmo“ od směru proudění od vsakovacího zařízení OV - min. 30 m*
 - *studny po směru proudění od vsakovacího zařízení OV - min. 40 m*
- bezpečná vzdálenost okraje vsakovacích zařízení od základů staveb – *min. 4 m*

- bezpečná vzdálenost okraje vsak. zařízení od zpevněných ploch - *min. 3 m*
- bezpečná vzdálenost okraje vsakovacího zařízení od linie náletové keřové a nízké stromové vegetace - *min. 2 m – zde vhodné mít 1. část vsakovacího zařízení v linii podél „pruhu“ náletové keřové a drobné stromové vegetace ve vzdálenosti cca 2 – 4 m od jejího okraje - část OV pak likvidací i s pomocí evapotranspirace*

HYDROGEOLOGICKÁ RAJONIZACE A OCHRANNÁ PÁSMA

hydrogeologický rajón č. 6420 - „Krystalinikum Orlických hor“, číslo útvaru podzemních vod „64200“, název útvaru podzemních vod „Krystalinikum Orlických hor“, pozice útvaru podzemních vod „základní“, z hydrologického hlediska ZÚ v ČHP 4. řádu 1-01-03-0430-0-00, Brodek, s plochou dílčího povodí 6,1 km², do ZÚ a jeho okolí nezasahují ochranná pásma vodních zdrojů prostých vod, lokalizováno však v J okrajové části ochranného pásma přírodních léčivých zdrojů (OPPLZ – Běloves, stupeň ochrany IIB), ZÚ není v chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV), rovněž ZÚ s blízkým okolím je mimo NP, CHKO, NPR, PR, NPP, PP či jinak chráněná území

VYUŽÍVÁNÍ PODZEMNÍCH VOD A JÍMACÍ OBJEKTY PODZEMNÍCH VOD

stávajícími studnami v širším okolí jímána podzemní voda z přípovrchového kolektoru (rozvolněná a rozpukaná zóna fylitů), u kopaných ze svrchní části kolektoru, (u potenciálních vzdálenějších vrtaných ze střední až spodní části přípovrchového kolektoru), v ZÚ studna jen jedna - kopaná, s využitím jen na zálivku (oblast pitnou vodou zásobena z obecního vodovodu), studna v relativně velké vzdálenosti (více jak 50 m), tj. s velkou rezervou v bezpečné vzdálenosti od místa vsakování OV (s ohledem na „málo prostupné“ horninové prostředí)

KONCEPTUÁLNÍ MODEL VYPOUŠTĚNÍ PŘEČIŠTĚNÝCH VOD

odpadní voda z návštěvního centra do ČOV → čištění v ní → likvidace OV vsakování do horninového v J části parcely 237/3, **vsakování mělce podzemní, v první části jako liniové, ve 2. části jako liniové nebo plošné, se spodní části profilu vsakovacího zařízení v hloubce cca 1 m pod terénem (1. část), resp. 1 – 1,5 m (2. část), blíže viz i příloha 1**

vsakování vod do podložních vrstev – do horninového prostředí prostřednictvím mělce podpovrchového vsakovacího zařízení, s průměrným výpočtovým koeficientem vsaku podložních vrstev pro 1. část vsakovací linie $k_v = 5 \cdot 10^{-5}$ m/s, pro 2. část pak $5 \cdot 10^{-6}$ m/s s nesaturovanou zónu pod dnem vsakovacího zařízení (resp. pod suťovými navážkami) úlomkovito-hlinitou až hlinitoúlomkovitou (deluviální hlíny s úlomky, silně rozpukané fylity s hlinitou příměsí), resp. níže s mírně zvětřalými středně až slabě rozpukаны fylity, nejvyšší hladina podzemní vody více než 7 m pod terénem (ve fylitech se střední až slabou puklinovou porozitou), minimální mocnost nesaturované zóny od „vstupu“ vsakovaných vod do ní 5 m - voda vypouštěná vsakováním se do podzemní vody v saturované zóně bude dostávat velmi

zvolna, přes deluviální hlíny s úlomky a hlinitoúlomkovité zvětraliny fylitů, níže středně až slabě rozpukané fylity, s nízkou propustností, s příznivými filtračními vlastnostmi pro dočišťování

přírozená či umělá drenáž podzemních vod - v horninovém prostředí saturované, resp. i nesaturované zóny nepředpokládáme výskyt „umělých“ preferenčních cest (např. drenáží), podzemní voda proudí zvolna (v řádu mm až prvních jednotek cm/den) směrem k místní erozivní bázi, při cca středním hydraulickém spádu, k „rychlejšímu“ proudění (v řádu jednotek cm až prvních jednotek dm/den) může docházet jen v těsném okolí jímacích objektů podzemních vod, při jejich čerpání v dosahu jejich hydraulické deprese (dosah deprese do cca max. 5 m u kopaných studní, u vrtaných do max. 10 m), nicméně nejbližší studna (kopaná) ve vzdálenosti více jak 50 m (s využitím jen jako užitková)

DOPADY A RIZIKA VYPOUŠTĚNÍ ODPADNÍ - PŘEČIŠTĚNÉ VODY

z výše uvedeného stručně specifikovány (rekapitulovány) dopady a rizika vypouštění vod následovně

dopad na podzemní vody – v ZÚ a jeho okolí nejsou (nezasahují do něj) OPVZ podzemních „prostých“ vod, jen pozice při samém jižním okraji OPPLZ Běloves IIB, v okolí nejsou jinak chráněné jímací objekty podzemních vod či podzemní vody, stávající individuální vodní zdroje (domovní studny) jen výjimečně a ve velkých bezpečných vzdálenostech (více jak 50 m)– tj. lze charakterizovat dopad na jímací objekty podzemní vody - žádný, na podzemní vody v oblasti vsakovacího zařízení jako - zanedbatelný

dopad na povrchové vody – žádný – v ZÚ a jeho okolí nejsou OPVZ povrchových vod, či jinak chráněné povrchové vody, rovněž nejbližší vodoteč (Brodek) není blíže než 100 m

dopad na chráněná území, další ekosystémy, ostatní možné dopady – žádný – v ZÚ a jeho okolí nejsou chráněná území či jiné ekosystémy, rovněž zde neshledáváme ani jiné (ostatní) negativní dopady, např. nedojde při vypouštění vod k podmáčení území a negativním vlivům na stabilitu území a okolních staveb, tj. oblast vsakování i při pozici ve svahu bez rizika na vznik případných svahových deformací či nestabilit – úlomkovité navážky + deluviální hlíny s úlomky + hlinito-úlomkovité až úlomkovito-hlinité zvětraliny fylitů se středními až vyššími hodnotami úhlu vnitřního tření, tj. s jejich nízkou citlivostí na změny geomechanických charakteristik při provlhčení při vsakování v 1. části podél zóny s náletovou a drobnou keřovou vegetací na zachování stability svahu příznivý vliv i jejich kořenový systém, nutné zachování odstupových vzdáleností min. 4 m od základů a 3 m od zpevněných ploch, horninové prostředí je schopné dlouhodobě a trvale pojímat vypouštěnou vodu

VYHODNOCENÍ A PŘÍPADNÉ PODMÍNKY PRO VYJÁDŘENÍ STANOVISKA

místní hydrogeologické poměry a hydraulické charakteristiky horninového prostředí jsou pro vypouštění a dočišťování OV v ZÚ příznivé, dále i způsob vypouštění (vsakování) OV prostřednictvím „mělkého“ podzemního vsakovacího zařízení bude činit případný dopad na podzemní vody „žádný až zanedbatelný“, rovněž i dno vsakovacího **zařízení (se spodní částí profilu vsakování cca 1 - 2 m pod terénem) „vychází“ min. 5 m nad maximální hladinou podzemní vody**, z pohledu hydrogeologa vsakování řešeno vhodným způsobem vzhledem k místním hydrogeologickým podmínkám, s příznivým filtračním složením podloží pro dočišťování OV

z pohledu hydrogeologa není nutné stanovovat žádné zvláštní podmínky, kromě těch, které standardně pro vypouštění přečištěných vod z ČOV či septiků se zemním filtrem uvádí platná legislativa (*např. dle § 38, odstavce 7 zákona č. 254/2001 Sb. v platném znění je, že OV nesmí obsahovat nebezpečné závadné látky či zvláště nebezpečné závadné látky dle přílohy č. 1 zákona č. 254/2001 Sb.*), u limitů zbytkového znečištění („emisní standardy“) přečištěných OV doporučuji použít v souladu s NV č. 57/2016 Sb. následující **(maximálně přípustné, tj. „m“) hodnoty (mg/l) - BSK₅ - 30, NL – 30, CHSK_{Cr} - 130 a N_{celk.} – 20, P_{celk.} – 8 - dle tab. 1B příloha č. 1)**, riziko mikrobiologické kontaminace podzemních vod vlivem vsaku OV je v daných podmínkách nízké (zanedbatelné), proto z HG hlediska nejsou navrhovány přípustné hodnoty znečištění mikrobiologických ukazatelů (§ 3, odst. 3 NV č. 57/2016 Sb.), v případě většiny přirozeně se odbourávajících složek znečištění tak bude dočištění vypouštěných OV (při jejich vsakování do nesaturované zóny, tj. při průchodu nesaturovanou zónou - tj. filtračním průlino-puklinovým, resp. puklinovým prostředím s nízkou porozitou) dostatečně efektivní, u hůře se sorbujících složek (chloridy, NO₃) se po dosažení zóny saturace uplatní procesy, vedoucí k ředění znečištění, s výsledným „žádným“ vlivem na stávající jímací objekty podzemních vod v širším okolí

ZÁVĚREČNÉ VYJÁDŘENÍ HYDROGEOLOGA

k navržené likvidaci přečištěných OV z ČOV pro objekt návštěvního centra pevnosti Dobrošov na parcele 237/3 v k. ú. Dobrošov prostřednictvím půdních vrstev (*tj. k posuzovanému případu vypouštění odpadních vod do vod podzemních podle § 15a odst. 2 písm. g) a § 38 odst. 7 vodního zákona*) lze z pohledu hydrogeologa vydat souhlasné stanovisko

Přílohy:

- 1) Situace zájmového území s hydrogeologickými údaji
- 2) Protokoly vsakovacích zkoušek (2.1. – 2.2.)