

B

Prováděcí projekt hydrogeologického
průzkumu vrt HKH 1

Název zakázky: **Liberec – Kateřinky - vrt HKH 1**
posilový zdroj vody pro místní část

Geologický projekt

Prováděcí projekt hydrogeologického průzkumu

Objednatel: STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1, Liberec I-
Staré Město, 46001 Liberec

Kraj: Liberecký



Katastr: Kateřinky u Liberce KU 682 438

Číslo zakázky: 149/2019

Hydrogeologický rajón: 6413 – Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy

Hydrologické pořadí: 2-04-07-160-2-00 Černá Nisa

ALTEC International s.r.o.
Boženy Němcové 908
769 01 Holešov
IČ: 25313134, DIČ: CZ25313134

Odpovědný řešitel	RNDr. Aleš Cahlík	
Jednatel společnosti	RNDr. Aleš Cahlík	



Holešov, prosinec 2019

OBSAH

1. Úvod.....	3
2. Přírodní poměry	4
2.1 Geografické poměry a vymezení území	4
2.2 Geomorfologické poměry	4
2.3 Klimatické poměry	4
2.4 Geologické poměry.....	4
2.5 Hydrogeologie	5
2.6 Hydrologie a hydrografie.....	5
2.7 Ochranná pásma a chráněná území	5
3. Povolení a evidence	6
4. Rozsah prací	7
4.1 Vrtné práce	8
4.2 Hydrodynamická zkouška.....	10
4.3 Hydrochemické práce	10
5. Sled, řízení a vyhodnocení prací	11
6. Závěr	11
7. Literatura	13

PŘÍLOHY

1. Přehledná mapa zájmového území 1: 50 000
2. Podrobná situace pozemku
3. Ideový profil vrtu
4. Fotografická dokumentace

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

OB	odměrný bod
k.ú.	katastrální území
p.č.	parcelní číslo
p.t	pod terénem

1. Úvod

Na základě objednávky Města Liberec byl společností ALTEC International s.r.o. zpracován prováděcí projekt hydrogeologického průzkumu. Tento materiál bude sloužit jako podklad pro žádost o dotace.

Účelem hydrogeologického průzkumu bude zhodnocení hydrogeologických poměrů v zájmové lokalitě, tzn. na pozemku p.č. 67 v k.ú. Kateřinky u Liberce. Vlastník je dle katastru STATUTÁRNÍ MĚSTO LIBEREC, nám. Dr. E. Beneše 1/1, Liberec I-Staré Město, 46001 Liberec.

Cílem průzkumu bude vybudování nového posilového zdroje pitné vody o vydatnosti cca $0,5 \text{ l.s}^{-1}$ pro zásobování obyvatel obce.

V rámci navrhovaného hydrogeologického průzkumu na pozemku p.č. 67, k.ú. Kateřinky u Liberce (na místě předběžně vytyčeném geofyzikálním měřením aparaturou WADI) bude vybudován průzkumný vrt označený HKH 1. Využitelná vydatnost nového vrtu bude ověřena dlouhodobou hydrodynamickou zkouškou v délce trvání 28 + 5 dní stoupací zkouška. Kvalita podzemní vody bude ověřena laboratorními analýzami odebraných vzorků dle Vyhlášky č. 252/2004 Sb. v platném znění.

Určení vhodného místa pro vybudování vrtu předcházelo předběžné geofyzikální proměření vytypované lokality metodou VDV - WADI. Přesné vytyčení místa závrtu bude potvrzeno na základě podrobného geofyzikálního doprůzkumu před zahájením vrtných prací.

Podrobná situace vrtu je uvedena v příloze č. 2.

Vrtné práce bude provádět organizace vlastníci oprávnění Českého báňského úřadu k provádění vrtných prací hlubších než 30 m.

Sled, řízení a vyhodnocení terénních prací bude provádět držitel osvědčení odborné způsobilosti k projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací v oboru hydrogeologie.

V případě splnění cílů průzkumu, tzn. zabezpečení dostatečného množství vody pro zásobování obyvatelstva pitnou a užitkovou vodou bude provedeno, v rámci vodoprávního řízení dle zákona č. 254/2001 Sb. (v platném znění), převedení hydrogeologického průzkumného vrtu HKH 1 na vodní dílo a bude požádáno o povolení nakládání s vodami.

Pokud nebude vrtným průzkumem zastižena zvodeň, bude vrt odborně zlikvidován dle platných předpisů.

2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

2.1 Geografické poměry a vymezení území

Dle správního členění patří lokalita Kateřinky do Libereckého kraje, okresu Liberec a v současnosti je XVII. čtvrtí Města Liberec. Zájmová lokalita se nachází na jižním svahu v Kateřinském údolí podél toku Černé Nisy.

Zájmové území je zobrazeno na mapě v měřítku 1: 50 000 (viz příloha č.1).

2.2 Geomorfologické poměry

Podle regionálního geomorfologického členění reliéfu ČSR (Balatka B. a kol.,1973) je zájmové území součástí Krkonoško-jesenické soustavy, podsoustavy Krkonošská oblast, celku Jizerské hory, podcelku Jizerská hornatina a okrsku Tanvaldská vrchovina.

Předmětná parcela leží na svahu ukloněném k jihu v nadmořské výšce cca 425 m n.m.

2.3 Klimatické poměry

Podle mapy klimatických oblastí (Quitt 1971) leží zájmové území v oblasti CH7. Tato oblast se vyznačuje velmi krátkým až krátkým létem, mírně chladným a vlhkým, přechodným obdobím, dlouhým mírně chladným jarem a mírným podzimem. Zima je dlouhá, mírná, mírně vlhká s dlouhou sněhovou pokrývkou.

2.4 Geologické poměry

Z regionálně geologického hlediska patří zájmové území Kateřinek u Liberce do Lugické oblasti a to do Krkonoško-jizerského žulového masivu.

Předkvartérní podloží v širším okolí zájmového území patří ke krkonoško-jizerskému plutonu svrchnoproterozoického stáří. Jde o téměř monotónní komplex dvou typů vyvřelých hornin, stejného petrografického složení (liberecká a tanvaldská žula). V zájmovém území je skalní podloží zastoupeno libereckou žulou. Jedná se o biotitickou, hrubozrnnou, porfyrickou žulu, s velkými vyrostlicemi draselných živců s plagioklasovými lemy. Žuly jsou překryty vrstvou zvětralin, dosahující díky nestejnomyšlnému zvětrávání různých mocností cca 0,5 – 4 m. Zvětralinový plášť (eluvium žul) má charakter písčitého štěrku s příměsí jemnozrnné frakce. Eluvium žul přechází do nadložních deluviálních sedimentů.

Kvartérní pokryv v zájmové lokalitě budují deluviální sedimenty. Deluviální sedimenty mají charakter písčitých hlín až hlinitých hrubozrnných písků. Mocnost deluviálních sedimentů bude malá, maximálně do 3 m.

Hladina podzemní vody je předpokládána v hloubce 3 m pod terénem.

2.5 Hydrogeologie

Zájmové území patří do hydrogeologického rajónu 6413 – Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické nisy.

Jak prokázaly průzkumné práce, jsou v zájmovém území a jeho okolí vyvinuty 2 pod sebou následující zvodnělé horizonty.

Prvním zvodnělým horizontem je průlinový kolektor tvořený deluviálními písčitými uloženinami a eluvii. Hladina podzemní vody je volná, charakterizovaná průměrnou hodnotou koeficientu transmisivity T v rozmezí řádu $1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Podzemní voda je dotována pouze atmosférickými srážkami. V tomto zvodněném horizontu jsou vybudovány všechny kopané studny v okolí.

Druhý zvodnělý horizont je vytvořen v komplexu hlubinných vyvřelých hornin a jako celek je relativně nepropustný. Tento kolektor vytváří nespojitě zvodnění v puklinovém systému skalního podloží. Vydatnost zvodně je závislá na četnosti diskontinuit, stupni rozpukání a typu výplně. Na základě údajů z archivních zpráv lze očekávat relativně velkou vydatnost tohoto zvodnělého horizontu a to cca 1 l/s. Koeficient transmisivity T se pohybuje v rozmezí řádu $1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. V tomto zvodněném horizontu jsou vybudovány všechny vrtané studny v okolí.

2.6 Hydrologie a hydrografie

Zájmové území patří k povodí Odry, 2-04-07 Lužická Nisa po Mandavu, dále náleží k dílčímu povodí 2-04-07-160-2-00 Černá Nisa. Plocha dílčího povodí je 14,2 km², lesnatost 50%.

Erozní bází zájmového území je tok Černé Nisy. Vodoteč protéká cca 100 m jižně od lokality.

2.7 Ochranná pásma a chráněná území

Podle informací zveřejněných na serveru Ministerstva životního prostředí ČR, leží zájmová lokalita v CHKO Jizerské hory (chráněná krajinná oblast).

Podle dostupných informací není zájmová lokalita součástí žádných jiných ochranných pásem vod, zvláště chráněných území a ostatních území chráněných zvláštními předpisy o ochraně přírody a krajiny, ani chráněných ložiskových území.

3. POVOLENÍ A EVIDENCE

Při provádění projektovaných prací a po jejich ukončení je nezbytné:

1. Získat **povolení** od majitele pozemku ke vstupu na předmětný pozemek a **vyjádření** správců podzemních sítí o jejich existenci, pokud se tyto na pozemku, kde budou probíhat vrtné práce nacházejí, respektovat jejich ochranná pásma. Pokud si je majitel pozemku jist, že v místě prací žádné sítě neprocházejí, vydá zhotoviteli písemné prohlášení o neexistenci podzemních sítí – před zahájením terénních prací.

Provede zadavatel

2. Provést **evidenci** geologických prací u České geologické služby (dle zákona č.62/1988 Sb. v platném znění) – 30 dní před zahájením prací.

Provede zhotovitel

3. Provést **ohlášení** činnosti prováděné hornickým způsobem (dle vyhl. č. 104/1988 Sb. v platném znění) obvodnímu Báňskému úřadu – nejméně 8 dní předem.

Provede zhotovitel vrtných prací

4. Získat **vyjádření** Krajského úřadu k prováděným pracím (dle zákona č. 62/1988 Sb. v platném znění) – zaslat prováděcí projekt nejméně 30 dní před zahájením prací.

Provede zhotovitel

5. Provést **oznámení** o účelu, rozsahu a délce prací obci (dle zákona č. 62/1988 Sb. v platném znění) – 15 dní před zahájením prací.

Provede zhotovitel

6. Získat souhlas vodoprávního úřadu dle zákona č. 254/2001 Sb. v platném znění ke geologickým pracím spojeným se zásahem do pozemku, jejichž cílem je následné využití průzkumného díla na stavbu k jímání podzemní vody

Provede zadavatel (příp. zhotovitel na základě plné moci)

7. Požádat příslušný vodoprávní úřad o povolení k nakládání s vodami při provádění průzkumu vydatnosti zdrojů podzemních vod pokud mají trvat 14 dní a více (dle zákona č. 254/2001 Sb. v platném znění) a získat souhlas k provedení vrtu. hydrogeologického průzkumu.

Provede zhotovitel

8. Po ukončení hydrogeologického průzkumu získat **územní rozhodnutí** (dle zákona č. 183/2006 Sb. v platném znění – „Stavební zákon“) od místně příslušného stavebního úřadu a **povolení** (dle zákona č. 254/2001 Sb. v platném znění) od

vodoprávního úřadu a rovněž **povolení** nakládání s vodami a provést **kolaudaci vodního díla**.

Provede zadavatel

4. ROZSAH PRACÍ

V rámci přípravy průzkumných prací byly zhodnoceny geologické mapy oblasti zájmového území. Tímto byl získán přehled o stavbě a pozici regionu. Při rekognoskaci terénu formulován cíl a problematika průzkumu.

Po zhodnocení stávajícího stavu bylo zřejmé, že je nutno se zaměřit na zvodnělé rozpukané zóny skalního podloží, které dávají jedinou možnost k získání potřebného množství vody. Za účelem ověření tohoto předpokladu a zpřesnění situování průzkumného vrtu bylo na lokalitě realizováno geofyzikální měření WADI.

Geofyzikální měření bylo realizováno aparaturou WADI švédské firmy ABEM, pracující na principu velmi dlouhých vln (VDV).

Metoda VDV je založena na zvláštích šíření radiových vln, které je v blízkosti povrchu ovlivněno geologickou stavbou svrchních částí zemské kůry. Měřením některých parametrů elektromagnetických polí vysílačů můžeme tedy zpětně určit elektrické vlastnosti hornin v místě přijímače a přispět tak k řešení geologické stavby zemské kůry daného území. Podstata metody VDV v terénu spočívá v měření parametrů sekundárního pole, které se indukuje ve vodičích primárním elektromagnetickým polem vysílacích stanic. Zvodněný kolektor, puklina či porucha se projevují právě jako elektricky vodivá podzemní porucha.

Na lokalitě bylo provedeno screeningové měření na profilech 5000, 4990, 4980, 5500, 5490 a 5800 v celkové délce cca 450 m.

Provedeným měřením se podařilo zastihnout plošně i hloubkově vodivé anomálie, které lze interpretovat jako zvodněné puklinové struktury podložních hornin (žuly).

Vodivé anomálie zastížené na všech profilech jsou projevem zvodněných poruchových zón, jejichž hloubkový rozsah je od cca 30 m až potencionálně do 80 m pod terénem. Na těchto strukturách navrhujeme vybudovat průzkumný hydrogeologický vrt do hloubky cca 80 m. Umístění navrženého vrtu HKH 1 bylo zvoleno na křížení puklinových systémů a vzhledem k dostupnosti místa závrtu a následné ochrany vodního zdroje.

Vodivé anomálie, které lze interpretovat jako zvodnělé puklinové struktury byly zaměřeny na všech profilech, viz příloha č. 2. Naměřené profily jsou v digitální formě uloženy v archivu firmy.

Na parcele č. 67 navrhujeme vybudovat průzkumný hydrogeologický vrt do hloubky cca 80 m. Vzhledem k očekávanému silnému tektonickému poškození hornin a nebezpečí zavalování vrtu v hloubkách do 50 m, doporučujeme vrtání s možností průběžného pažení do cca 50 m.

Přesné situování vrtu bude provedeno v rámci podrobného průzkumu řídicím geologem před nájezdem vrtné soupravy.

Účelem hydrogeologického průzkumu je ověřit míru zvodnění tektonicky porušených hornin.

V rámci hydrogeologického průzkumu budou provedeny tyto činnosti:

- vrtné práce
- ověřovací čerpací zkouška v délce trvání 28 dní + 5 dní stoupací zkouška
- hydrochemické práce
- vyhodnocení provedených prací závěrečnou zprávou

4.1 Vrtné práce

Nový průzkumný vrt bude označen HKH 1 (80 m). Situování vrtu je vyznačeno v příloze č. 2. Přesné situování provede odpovědný řešitel před nájezdem vrtné soupravy.

Na základě výsledků předcházejících hydrogeologických průzkumů je možné v průběhu vrtných prací očekávat následující petrografický profil:

0,0 -	1,0 m	hlína jílovitá
1,0 -	5,0 m	píscitá hlína s kameny
5,0 -	80,0 m	granitoid v různém stupni rozvolnění

Hladina podzemní vody je očekávána v hloubce cca 3-5 m pod terénem.

Budování vrtaných studní, které jsou povolovány a provozovány jako vodní díla je v České republice upraveno mj. v následujících právních předpisech (v platném znění):

- zákon č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých předpisů (vodní zákon)
- vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích na vodní díla (v platném znění) a vyhl. č. 501/2006 Sb. o obecných požadavcích na využívání území (v platném znění)

- zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- ČSN 755115 – Jímání podzemní vody
- zákon č. 44/1988 Sb. o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)
- zákon č. 62/1998 Sb. o geologických pracích

Aby projektovaná vrtaná studna splňovala zákonné požadavky a současně dlouhodobě sloužila k jímání podzemní vody; aby bylo zamezeno pronikání dešťové vody a nečistot do vrtu a aby nedocházelo k negativnímu ovlivňování kvality a kvantity vody v okolních studnách (pokud by se v okolí nacházely) doporučuji následující:

Průzkumný vrt bude odvrtán rotačně příklepovou soupravou min. průměrem 273/254/203 mm (se vzduchovým výplachem) a s možností průběžného propažování vrtu do cca 50 m. Vystrojen bude kombinací plné a perforované PVC zárubnice o průměru 160/140 mm. Podrobnější údaje jsou uvedeny v tabulce č. 2 a v příloze č. 3.

Tabulka č. 1. - Údaje o konstrukci průzkumného vrtu:

Hloubkový úsek (m)	Vystrojení	Hloubkový úsek (m)	Utěsnění, obsyp
+ 0,5 – 15,0	PVC zárubnice plná Ø 160/140 mm	0,0 – 10,0	Jílování
15,0 – 75,0	PVC kombinace plné a perforované zárubnice (cca 50 % perforace) Ø 160/140 mm (štěrbinová perforace)	10,0 – 11,0	pískový polštář
75,0 – 80,0	PVC zárubnice plná Ø 160/140 mm	11,0 – 80,0	obsyp 4/8 mm

Výstroj vrtu bude ukončena tzv. kalníkem. Po odvrtání bude vrt odpískován do čisté vody.

V průběhu vrtání budou odebírány dokumentační vzorky zemin a hornin při každé litologické změně. O definitivním rozmístění výstroje rozhodne na místě geolog podle skutečně zastižené litologie.

Zhlaví vrtu nad terénem bude z důvodu ochrany před poškozením vrtů osazeno ocelovou chráničkou s uzamykatelným víkem nebo jinak zabezpečeno.

4.2 Hydrodynamická zkouška

Aby bylo možné objektivně vyhodnotit jímací schopnosti nového vrtu, bude v rámci hydrogeologického průzkumu provedena čerpací zkouška (ČZ) v délce trvání 28 dní + 5 dní stoupací zkouška (SZ). Sací koš čerpadla bude umístěn v hloubce 76 m od terénu do kalníku. Veškerá voda vyčerpaná z vrtu bude vypouštěna volně na terén do vzdálenosti min. 50 m od vrtu po spádnicí.

Vlastní čerpací zkouška bude pokračovat při čerpání konstantní vydatností (ČZ v podmínkách neustáleného proudění). Přesná vydatnost (Q_{konst}) bude určena na základě výsledků vrtných prací a orientačního začerpání po ukončení vrtných prací. Případné další zvyšování vydatnosti bude záviset na průběhu čerpací zkoušky a poklesu hladiny vody ve vrtu. Předpoklad je do cca 1 l.s⁻¹.

Úroveň hladiny a teplota vody bude měřena automatickou sondou s datalogerem v intervalu 1 minuta a kontrolně rangovou píšťalou.

Po ukončení čerpací zkoušky bude následovat 5-denní stoupací zkouška, při které se bude měřit nástup hladiny ve vrtu dle formuláře pro stoupací zkoušku.

Režimní měření:

V průběhu čerpací i stoupací zkoušky se bude režimně měřit:

- Hladina podzemní vody v pozorovacích objektech (budou určeny řídicím geologem před zahájením čerpací zkoušky)
- Teplota čerpané vody
- Srážky

Na základě měření v průběhu hydrodynamických zkoušek bude stanovena minimální hladina podzemní vody a vyhodnocen vliv uvažovaného odběru na okolní ekosystémy.

4.3 Hydrochemické práce

V průběhu čerpací zkoušky a před jejím ukončením, budou z nového průzkumného vrtu odebrány vzorky podzemní vody na laboratorní analýzy dle vyhlášky č. 252/2004 Sb. (v platném znění), kterou se stanoví požadavky na pitnou vodu a rozsah a četnost její kontroly.

2 x tzv. „krácený“ rozsah při I. a II. depresi (ZCHR bez bakteriolog. rozboru)

1 x tzv. „úplný“ rozsah při III. depresi (vč. bakteriologického rozboru)

Základní chemický rozbor určuje iontovou charakteristiku vody a její proměnu v čase při čerpání vody. Bakteriologický rozbor určuje základní detekci případné organické kontaminace (fekální znečištění ap.) přírodního prostředí. Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody je soubor 62 dílčích rozborů určených pro rozhodnutí (vodoprávní řízení, hygiena) jestli lze vodu užít jako pitnou. Odebírá se na konci čerpací zkoušky, kdy dojde k největšímu ustálení hydrochemických parametrů. Je to nezbytný podklad závěrů hydrogeologického průzkumu.

Analýzy budou provedeny v akreditované laboratoři (ve výběrovém řízení na dodavatelskou firmu musí být akreditace laboratoře prokázána).

5. SLED, ŘÍZENÍ A VYHODNOCENÍ PRACÍ

O průběhu prováděných prací bude vedena provozní dokumentace (denní hlášení vrtných prací, stavební deník, záznamy o čerpací a stoupací zkoušce). O provedených technických pracích bude vyhotovena technická zpráva. Sled, řízení a vyhodnocení terénních prací bude provádět držitel osvědčení odborné způsobilosti k projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací v oboru hydrogeologie.

Realizovaný komplex prací bude zhodnocen v závěrečné zprávě.

6. ZÁVĚR

Předkládaný projekt hydrogeologického průzkumu (hydrogeologická část) byl vypracován na základě objednávky obce Kateřinky u Liberce.

Cílem hydrogeologického průzkumu bude vybudování jímacího vrtu HKH 1, který bude, v případě ověření využitelné vydatnosti, sloužit jako posilový zdroj vody pro obec Kateřinky u Liberce. Vrt bude situován na p.č. 67 v k.ú. Kateřinky u Liberce. Průzkumný vrt ověří míru zvodnění puklinového kolektoru bazických hornin. Vrtné práce musí provádět organizace vlastníci oprávnění Českého báňského úřadu k provádění vrtných prací.

Orientační souřadnice navrhovaného průzkumného vrtu:

X: 970 691 Y: 686382

Využitelná vydatnost vrtu bude ověřena hydrodynamickými zkouškami v celkové délce trvání 28 + 5 dní, kvalita podzemní vody hydrochemickými analýzami.

Provedené terénní práce budou vyhodnoceny v závěrečné zprávě hydrogeologického průzkumu, ve které bude navrženo optimální využívání nového, posilového vrtu HKH 1.

Vzhledem ke skutečnosti, že vrt bude odvrtán v granitech, které je možné jako celek považovat za „homogenní“ útvar s puklinovou propustností, **bude vrtem zastižen pouze jeden hydrogeologický horizont** (hydrogeologický kolektor). Mělký kvartérní kolektor (s průlinovou propustností) není na lokalitě pravděpodobně vůbec vyvinut nebo jen v minimální mocnosti. **Zastižení jiných hydrogeologických horizontů není** (vzhledem k předpokládanému geologickému profilu, genezi zastižených hornin a hloubce průzkumného vrtu 80 m) **možné. Nemůže tedy dojít k propojení hydrogeologických horizontů.**

Na základě všech dostupných informací o hydrogeologických poměrech v okolí předmětné parcely je možné **předpokládat, že vybudováním průzkumného vrtu HKH 1 (při navržené konstrukci vrtu) nedojde k výraznému ovlivnění hydrogeologických poměrů v zájmovém území.** V průběhu čerpací zkoušky bude sledováno chování hladiny v nejbližších kopaných nebo vrtaných studnách.

V případě prokázání dostatečné využitelné vydatnosti, bude průzkumný vrt převeden na vodní dílo a po splnění zákonných povinností připojen na vodovodní řád. V případě, že vrtem nebude zastižena zvědeň, bude vrt zlikvidován dle platných předpisů. Případné odchylky od projektu způsobené přírodními podmínkami budou řešeny v průběhu prací.

Výše uvedené práce hydrogeologického průzkumu jsou navrženy tak, aby ve smyslu § 17, odst. 5, vyhl. č. 113/2018 Sb., „nedošlo k takové změně fyzikálních poměrů, která by vedla ke znemožnění dosažení dobrého stavu nebo dobrého ekologického potenciálu dotčeného útvaru podzemní vody“. V okolí do cca 100 m od navrhovaného situování vrtu není v archivu Geofondu registrován žádný hydrogeologický průzkumný vrt exploatující granitovou puklinovou zvědeň.

Realizací průzkumného vrtu nemůže dojít při provedení navržené konstrukce vrtu k propojení hydrogeologických horizontů a nemůže dojít k výraznému ovlivnění hydrogeologických poměrů v území.



Holešov, prosinec 2019

Vypracoval: RNDr. Aleš Cahlík

7. LITERATURA

- | | | |
|--------------------|------|--|
| Balatka B.a kol. | 1973 | Regionální členění reliéfu ČSR, sborník Československé společnosti zeměpisné, Praha |
| Jetel J. | 1982 | Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech, Ústřední ústav geologický, vydala Academia Praha |
| Hazdrová M. at al. | 1980 | Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1 : 200 000, list 03 Liberec
Ústřední ústav geologický Praha |
| Quitt E. | 1971 | Klimatické oblasti Československa, ČSAV – Geografický ústav Brno |

Liberec Kateřinky PŘEHLEDNÁ SITUACE



1:50 000

Vysvětlivky:



Navrhované umístění vrtu

Liberec Kateřinky - vrt HKH 1

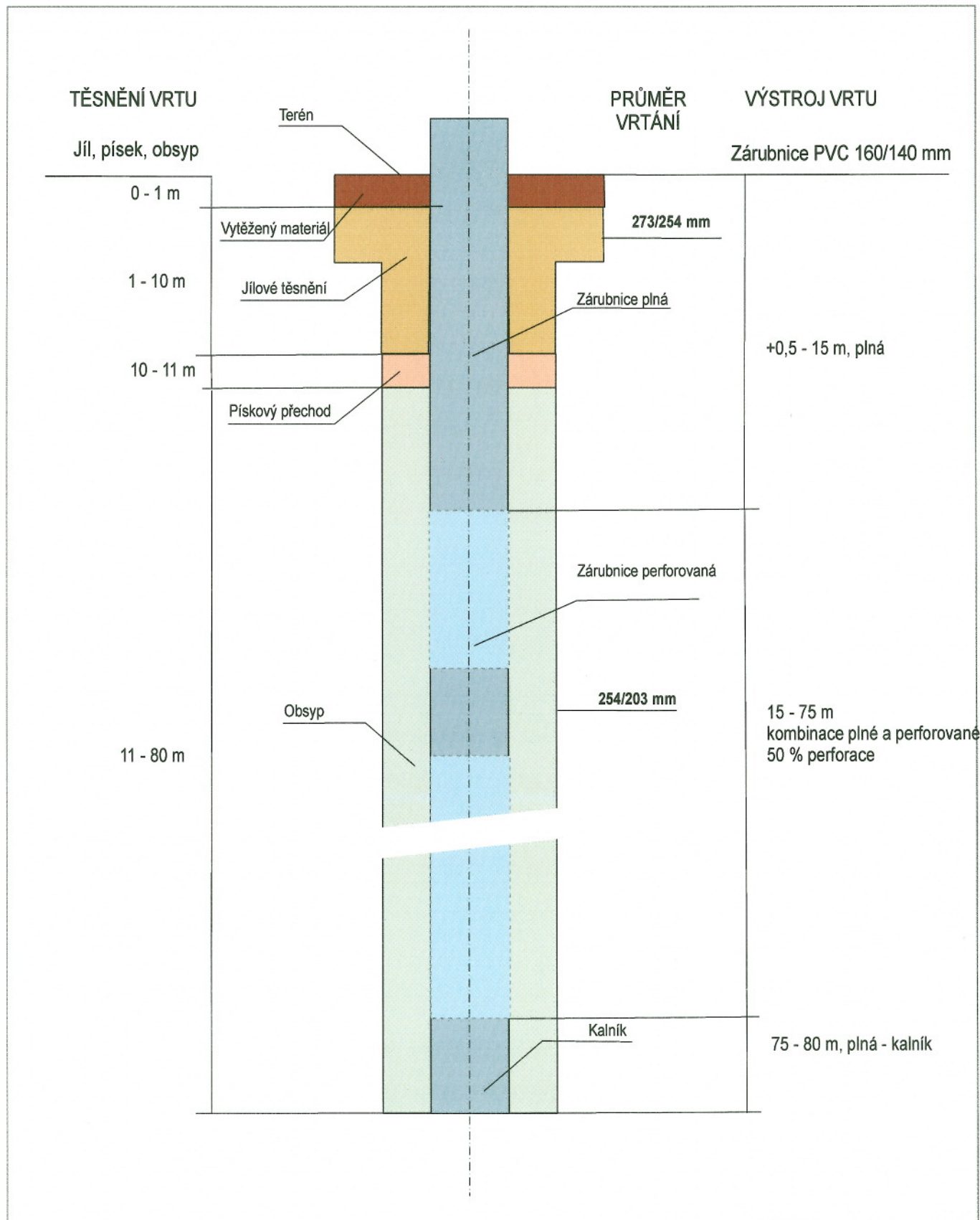
p.č.67, Hřiště

Vysvětlivky:

- navrhovaný vrt
- vodivé anomálie
- měřené profily

1:500

Liberec Kateřinky - vrt HKH 1
posilový zdroj vody pro místní část
IDEOVÝ PROFIL VRTU



Liberec Kateřinky - vrt HKH 1
posilový zdroj vody pro místní část
FOTODOKUMENTACE

