

Hydrogeologický posudek k likvidaci vrtu V-1 „Na řetízku“

Ústí nad Orlicí, prosinec 2019

Název akce : **Hydrogeologický posudek k likvidaci vrtu V-1
„Na řetízku“**

Řešitelská organizace : **H3Geo s.r.o.
ul. 17. listopadu 1020, 562 01 Ústí nad Orlicí
telefon: 463 035 030
e-mail: h3geo@h3geo.cz
web: www.h3geo.cz
IČ: 04424646
DIČ: CZ04424646
datová schránka: 5cv9d6v**

**Odpovědný řešitel
podle zákona č. 62/1988 Sb.
číslo oprávnění** : **Mgr. Tomáš Novotný
2232/2014**



OBSAH:

strana

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	4
2.	ZADÁNÍ ÚKOLU, CÍL PRACÍ A JEJICH METODIKA	4
3.	POZICE LOKALITY V GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ STRUKTUŘE	5
3.1	GEOLOGICKÉ POMĚRY	5
3.2	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	8
4.	POPIS VRTU V-1 „NA ŘETÍZKU“ URČENÉHO K LIKVIDACI	10
5.	ZDŮVODNĚNÍ NEPOTŘEBNOSTI VRTU V-1 A PŘEKÁŽEK JEJICH DALŠÍHO VYUŽITÍ	13
6.	POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO ČI POTENCIÁLNÍHO NEBEZPEČÍ PRO OHROŽENÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A OBYVATEL	13
7.	NÁVRH ZPŮSOBU LIKVIDACE VRTU V-1	14
8.	HARMONOGRAM PRACÍ	15
9.	STŘETY ZÁJMŮ	15
10.	PŘEDPOKLÁDANÝ ROZPOČET PRACÍ	16
11.	ZÁVĚR	17

SEZNAM PŘÍLOH:

1. GEOLOGICKÁ MAPA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ V MĚŘÍTKU 1 : 50 000
2. SITUACE PRŮZKUMNÉHO VRTU V-1 „NA ŘETÍZKU“ V MĚŘÍTKU 1 : 10 000
3. SITUACE PRŮZKUMNÉHO VRTU V-1 NA PODKLADU KATASTRÁLNÍ MAPY V MĚŘÍTKU 1 : 1 000

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název akce	:	Hydrogeologický posudek k likvidaci vrtu V-1 „Na řetízku“
Zakázkové číslo	:	2019 1094
Katastrální území	:	602 094 Benátky u Litomyše
Kraj	:	CZ 053 Pardubický
Úkol	:	vypracování hydrogeologického posudku, který bude sloužit jako podklad k rozhodnutí o likvidaci vrtu V-1 „Na řetízku“
Zadavatel	:	Město Litomyšl Bří Šťastných 1000 570 20 Litomyšl
Řešitelská organizace	:	H3Geo s.r.o. 17. listopadu 1020 562 01 Ústí nad Orlicí
Držitel osvědčení v oboru hydrogeologie č. 2032/2014:	:	Mgr. Tomáš Novotný
Datum zpracování	:	prosinec 2019

2. ZADÁNÍ ÚKOLU, CÍL PRACÍ A JEJICH METODIKA

Město Litomyšl si u firmy H3Geo s.r.o. objednalo vypracování hydrogeologického posudku, který bude sloužit jako podklad k možnosti získání dotace ve věci likvidace starého průzkumného hydrogeologického vrtu V-1 „Na řetízku“, který je vzhledem ke svému technickému stavu potenciálním rizikem pro vodní zdroj využívaný v jímacím území Benátky, sloužící k zásobování města Litomyšl pitnou vodou.

Cílem prováděných prací je na základě informací získaných z historických zpráv Geofondu, dalších podkladů, archivu společnosti H3Geo s.r.o. a terénního šetření popsat aktuální technický stav vybraného objektu, zdůvodnit potřebu jeho likvidace a následně navrhnout způsob likvidace tak, aby nepředstavoval hrozbu pro vodní zdroje využívané k veřejnému zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Z hlediska metodiky byly při zpracování předkládaného posudku prostudovány archivní geologické a hydrogeologické podklady o průzkumném vrtu a bylo provedeno terénní šetření s cílem posoudit aktuální technický stav tohoto objektu.

Předkládaný posudek je zpracován v souladu s požadavky § 5 vyhlášky č. 369/2004 Sb. a v souladu s požadavky přílohy č. 2 výzvy Národního programu Státního fondu životního prostředí 12/2016.

3. POZICE LOKALITY V GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ STRUKTUŘE

3.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území se nachází ve střední části vysokomýtské synklinály, která představuje dílčí strukturně tektonickou jednotku české křídové pánve. Osa této struktury má směr přibližně JV – SZ. Svrchnokřídová výplň struktury orlicko-žďárského litofaciálního vývoje ve stratigrafickém sledu od cenomanu po svrchní turon dosahuje v dané oblasti mocnosti přes 250 m. Geologické vrstvy sledované oblasti jsou vyvinuty v těchto cyklech:

- cyklus – sladkovodní cenoman (perucké vrstvy – Soukupovo pásmo I) vyvinut jen místně v nepravidelné mocnosti
- cyklus – mořský cenoman (korycanské vrstvy – Soukupovo pásmo II), pískovce přecházející do jílovců, mocnost do 10 m, k západu stoupá až na 20 m
- cyklus inverzní – spodní turon – (bělohorské vrstvy – Soukupovo pásmo III až IV), slínovce, prachovce až pískovce o mocnosti 70-90 m
- cyklus inverzní – nižší střední turon – (jizerské souvrství spodní část – Soukupovo pásmo V až VII), jílovce, slínovce, prachovce až pískovce v mocnosti 60 – 90 m
- cyklus inverzní – vyšší střední turon – (jizerské souvrství svrchní část – Soukupovo pásmo IX), ve spodní části prachovce a slínovce, ve vyšší části křemitovápnnité pískovce v mocnosti až 90 m
- cyklus – svrchní turon až koniak – (teplické a březenské souvrství – Soukupovo pásmo X), vápnité jílovce s polohami spongilitických slínovců.

Názory na strukturně-geologickou stavbu vysokomýtské synklinály se vyvíjejí po mnoho desítek let, možnost detailnějšího poznání oblasti však přinesly až rozsáhlé vrtné průzkumné práce, které zde proběhly v 70. a 80. letech. Protože jsou geologické a tektonické poměry dominantním faktorem, ovlivňujícím prostorový režim podzemních vod v zájmovém území, jsou v následujícím textu detailně popsány.

Sedimentární výplň vysokomýtské synklinály tvoří svrchnokřídové horniny stratigrafického rozsahu **cenoman-koniak**. Na současném povrchu synklinální výplně jsou plošně zastoupena jednotlivá souvrství různou měrou, závislou na stupni jeho postižení následnou denudací. Obtížně tak lze stanovit plošný rozsah a původní mocnosti nejmladších souvrství teplického a březenského (svrchního turonu a koniak). V největší mocnosti i ploše jsou pelitické sedimenty těchto souvrství zachovány v západním a jihozápadním okolí **jílovické poruchy**, tj. v území mezi Chocní a Litomyšlí. Toto území je osovou částí jak vysokomýtské synklinály, tak vlastní křídové pánve. Problematické je rovněž stanovení úplné mocnosti středního turonu (jizerského souvrství, Soukupova pásma V - IX) v místech následného tektonického výzdvihu ker a jejich denudace. Neúplné mocnosti středního turonu byly zastíženy především v okrajových částech synklinály, tvořených antiklinálami vracavskou, potštejnskou a v brachysynklinálním uzávěru struktury v území jižně od Litomyšle. V prostoru vysokomýtské synklinály tak bylo možno v celé její ploše rekonstruovat pouze vývoj cenomanského a spodnoturonského souvrství. Konstrukce izolinií mocností sedimentů obou souvrství byla provedena na základě výsledků získaných především vrtným hydrogeologickým průzkumem n. p. Vodní zdroje Praha (vrtý řady LO) a starších vrtů Uranového průzkumu. Mapy izolinií mocností byly průběžně aktualizovány údaji z nově provedených průzkumných vrtů. V průběhu 70. a 80. let tak byl získán detailní přehled o vývoji mocností cenomanu, spodního turonu a v omezené míře středního turonu na území vysokomýtské synklinály. Interpretací výsledků bylo identifikováno dílčí členění synklinály na 3 strukturně odlišné celky, později označené jako vysokomýtský, litomyšlský a poličský blok. Vzájemná konfigurace těchto bloků se výrazně měnila během sedimentace jednotlivých souvrství. Nejvýraznější byly tyto změny na rozhraní cenoman-spodní turon, kde mají inverzní charakter.

Rozsah tektonických bloků, vývoj mocností jednotlivých souvrství a jejich litologické změny, přesahují dosud užívané strukturní vymezení vysokomýtské synklinály. Antiklinální struktury (vraclavská, potštejská) se stávají součástí širšího sedimentačního prostoru v rámci jednotlivých bloků. Jejich strukturní uplatnění během sedimentace jednotlivých souvrství je z hlediska vývoje mocností druhořadé. Plynulý vývoj sedimentačního prostoru od jihozápadu k severovýchodu je zřetelný především v rámci vysokomýtského bloku, který je nejméně postižen denudací hodnocených souvrství (cenomanu a spodního turonu). Směrem k jihovýchodu synklinální struktury dochází vlivem dílčích zdvihů tektonických bloků k postupnému zužování plošného rozsahu křídových sedimentů v důsledku pokročilé denudace. Oprávněnost předpokladu existence samostatných tektonických bloků příčně orientovaných k ose vysokomýtské synklinály (ose křídové pánve) dokládá vedle specifického vývoje izolinií mocností jednotlivých souvrství také jejich litologický vývoj, vývoj izohyps zvodní a současný stav denudace na území synklinály.

Litologie a mocnost svrchnokřídových sedimentů

Litologický vývoj sedimentů svrchní křídy vysokomýtské synklinály je u souvrství specifický v rámci jednotlivých bloků. Nejvýraznější faciální rozdíly lze sledovat podél osy synklinály (SZ-JV), především ve středním turonu.

Perucko-korycanské souvrství je zde zastoupeno jílovci a prachovci s kolísajícím obsahem uhelné příměsi. Tyto pelitické sedimenty se střídají s různě zrnitými (vytříděnými) křemennými pískovci. Cenomanské mořské sedimenty reprezentují jílovito-prachovité, často glaukonitické, různě zrnité křemenné pískovce zelenošedé barvy. Vývoj mocností obou těchto skupin sedimentů dokumentuje morfológickou situaci předcenomanského paleoreliéfu. Ta vychází z tektonického plánu území, založeného ve starších horninových jednotkách (převážně v krystaliniku a permu), tvořících později podloží svrchnokřídových sedimentů.

Důležité jsou strukturně významné poruchy mocností cenomanských sedimentů na hranici mezi okrajem vysokomýtského a litomyšlského bloku. Výrazný výběžek vyšších mocností těchto sedimentů k sv. z podlažické deprese sousední týnecké synklinály sleduje totiž dlouhodobě působící poruchové pásmo JS-SV směru. V této práci je označeno jako **javornické poruchové pásmo**. Jedná se o prostor mezi **přílucským a javornickým zlomem** jejichž průběh lze sledovat vysokomýtskou synklinálou k SV až k její osově části (jílovické poruše). Pokračování javornického pásma však lze předpokládat i prostorem potštejské antiklinály až do prostoru mezi Ústím nad Orlicí a Českou Třebovou k semanínskému zlomu. Strukturní odlišnost litomyšlského bloku je již v cenomanu zvýrazněna vyklenutím jeho severozápadního okraje proti vysokomýtskému bloku. V důsledku toho lze sledovat v tomto prostoru absenci sedimentů tohoto souvrství. Odlišnost strukturního vývoje litomyšlského bloku lze sledovat dále v průběhu sedimentace spodního a středního turonu. Příčinu lze předpokládat v rozdílném horninovém prostředí a tektonickém porušení podloží křídy.

Ve faciálním vývoji cenomanských sedimentů jednotlivých bloků nebyly sledovány výraznější rozdíly. Rozložení mocností dokumentuje vyklenutí osově části vysokomýtské synklinály s postupným nárůstem hodnot jak k jihozápadu (podlažická deprese - týnecká synklinála), tak k severovýchodu (západní okolí Ústí n. O. - potštejská antiklinála). Náklon povrchu bloků k jihovýchodu dokumentují vynořené severozápadní okraje s absencí cenomanských sedimentů a jejich vzrůstající mocností k okrajům struktur. Tento sklon je v souladu se zjištěným směrem cenomanských toků řek, produkujících pelitické sedimenty (dnešní žáruvzdorné suroviny) v okolí České Třebové (Semánín) a Svitav.

Na počátku **sedimentace bělohorského souvrství** dochází na území tektonických bloků vysokomýtské synklinály k výrazné inverzi paleoreliéfu. Osová část (v cenomanu elevace) se stává depresí, okrajové části bloků (v cenomanu deprese s maximy mocností) jsou vyzvednuty. Sedimentační prostor se na počátku spodního turonu stává synklinální strukturou v dnes zastíženě podobě. Vytváří se dva tektonicky predisponované prostory maximálních mocností tohoto souvrství. Vznik maxim přesahujících hodnotu 100 m lze vysvětlit subsidencí dna v době sedimentace. První prostor leží východně od Vysokého Mýta, druhý severovýchodně od Litomyšle.

Rovněž v průběhu sedimentace spodního turonu dochází k uplatnění strukturního vlivu **javornického poruchového pásma** na rozhraní vysokomýtského a litomyšlského bloku. Vývoj mocností spodnoturonských sedimentů má ve vztahu k hodnotám cenomanského souvrství inverzní povahu. Podél javornického pásma tak dochází k průniku vyšších mocností spodnoturonských sedimentů k západu a jihozápadu do prostoru někdejší výrazné cenomanské deprese týnecké synklinály. Dochází tak k morfologicky nápadnému rozšíření centrální spodnoturonské prohlubně v ose vysokomýtské synklinály k západu. Javornické poruchové pásmo na rozhraní vysokomýtského a litomyšlského bloku tvoří současně výrazný strukturní předěl, ovlivňující vývoj izolinií mocností spodního turonu, sledovatelný k severovýchodu až k ose synklinály (jílovické poruše). Změny průběhu izolinií spojené s předpokládaným pokračováním javornického pásma v prostoru potštejnské antiklinály lze sledovat (jako v cenomanu) až do jz. a z. okolí Ústí nad Orlicí. Geometricky výrazně ohraničený prostor zvýšených mocností (80 - 90 m) je na severozápadním okraji vysokomýtského bloku ohraničen příčným valem, jehož součástí je zámrská elevace. Na jihovýchodě je omezen zcela odlišným charakterem vývoje mocností spodního turonu litomyšlského bloku. Z hlediska litologie spodnoturonských sedimentů jsou převládajícím horninovým typem jemnozrnné křemitovápnnité pískovce, které směrem k podloží přecházejí do slinitých prachovců a prachovitých slínovců.

Rekonstrukce úplných mocností **jizerského souvrství střednoturonského stáří** na území vysokomýtské synklinály, která patrně přesahuje i hranici 160 m, je obtížná. Prvním důvodem jsou litofaciální změny sedimentů tohoto souvrství v rámci jednotlivých bloků ve směru od jihovýchodu (litomyšlsko, svitavsko) k severozápadu (vysokomýtsko). Druhým je pokročilá denudace střednoturonských sedimentů v prostoru antiklinál a brachysynklinálního uzávěru jihovýchodně od Litomyšle. Střední turon je ve vysokomýtské synklinále reprezentován dvěma výraznými progradačními cykly (Soukupova pásma V - VIII a IXab, cd). Ve směru jihovýchod - severozápad vzrůstá v sedimentech cyklů podíl jílových částic. Převažující písčité sedimentace na jv. okraji litomyšlského bloku přechází v písčito-prachovitou na rozhraní tohoto a vysokomýtského bloku. V předpolí příčného valu na sz. okraji vysokomýtského bloku již dochází v nejvyšších (na JV písčítých) částech progradačních cyklů k sedimentaci výrazně slinitých pískovců až písčítých slínovců. Litologicky tvoří sedimenty středního turonu vysokomýtského bloku přechod do území zcela pelitického labského faciálního vývoje za příčným valem synklinály. Strukturní val na sz. okraji bloku tak tvoří hranici mezi orlicko-žďárským (JV území) a labským (SZ území) faciálním vývojem.

Na rozhraní vysokomýtského a litomyšlského bloku se rovněž výrazně mění plošný rozsah pelitických sedimentů mladších souvrství svrchního turonu a coniacu, tedy teplické a březenské souvrství, tvořících výplň osové části vysokomýtské synklinály. Hranicí mezi masivním rozšířením těchto sedimentů na severozápadě a denudací porušeným krytem na jihovýchodě je linie průběhu javornického zlomového pásma k severovýchodu do prostoru Borové a Dolní Sloupnice, kde jejich mocnost dosahuje více než 50 m.

Geologické poměry zájmového území jsou patrné z přílohy č. 1, kde je obsažena oficiální geologická mapa ČR v měřítku 1: 50 000 s vyznačením zájmového území v okolí vrtu V-1 „Na řetízku“.

3.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Hydrogeologický rajon č. 4270 Vysokomýtská synklinála je s plochou cca 800 km² největším hydrogeologickým rajónem východočeské křídy a zahrnuje především povodí řeky Loučné, střední část povodí Tiché Orlice a na severu je ohraničena tokem Divoké Orlice. Jedná se o jednu z našich vodohospodářsky nejvýznamnějších oblastí, neboť křídové vrstvy tvoří zvodnělý systém, v němž je v nejhlubších částech struktury dokumentováno až 5 kolektorů oddělených mezilehlými izolátory. Propustnost kolektorů je výrazně puklinová, pouze v cenomanských sedimentech, zejména při západním okraji rajónu se projevuje také průlinová propustnost. Zásadní význam pro vodohospodářské využití mají kolektory vázané na svrchní části inverzních cyklů bělohorského a jizerského souvrství ve spodním a středním turonu tj:

- Soukupovo souvrství IV – kolektor B
- Soukupovo souvrství VIII – kolektor Ca
- Soukupovo souvrství IXc,d – kolektor Cb.

Vzhledem k tomu, že tektonika hraje významnou roli ve stavbě území lze hydrogeologický rajon č. 4270 rozčlenit tak, jak již bylo zmíněno výše do několika bloků, které se víceméně projevují samostatným oběhem podzemní vody. Průzkumné hydrogeologické vrty jsou umístěny v rozdílných blocích, zatímco vrt LO 18/2 je situován v bloku litomyšlském, vrt LO 6 na okraji bloku vysokomýtského a litomyšlského. Základní hydrogeologická charakteristika jednotlivých bloků je popsána v následujícím textu.

Litomyšlský blok – hydrogeologické poměry

Jedná se o plošně nejrozsáhlejší a vodárensky nejvýznamnější úsek Vysokomýtské synklinály, který zaujímá jižní a jihozápadní část hg. rajónu. Na severozápadě je omezen javornickým zlomem, který z okolí Javorníka na západě pokračuje do oblasti Pekel a Hrušové, kde se kříží s pekelskými zlomy a jílovickou poruchou, která pokračuje dále k jihovýchodu. Skupinou dalších zlomů je tento blok oddělen od oblasti Pelin a Janova až k Mikulči na jihovýchodě. Jihovýchodní hranici oproti ústecké synklinále tvoří semanínský zlom.

Proudění podzemní vody je v jednotně vyvinutém kolektoru B vázáno na pukliny pevných slínovců a především vápnitých spongilitických pískovců ve svrchní části bělohorského souvrství, v nichž plochy diskontinuity nabývají často až pseudokrasového charakteru. Extrémní nehomogenita a anizotropie kolektoru B se projevuje v oblasti stoku ze z. i v. křídla VMS. Praktickým projevem této nehomogenity jsou na jedné straně anomální jednotkové specifické vydatnosti vrtů (např. vrt CL-1 Čistá 15,95 1/s.m⁻¹), na straně druhé pak vrty, které zastihly málo rozpukané bloky a tedy skoro nepropustné prostředí (např. vrt LO-17/1 Makov 6.10⁻⁵ 1/s.m⁻¹). Nejvyšší transmisivitu dosahuje kolektor B v pásmu zhruba SZ-JV o šířce 1 km až 3 km, které se táhne subparalelně s osou synklinály od Trstěnic až k prameništi Pekla. Směrem k okrajům synklinály transmisivita klesá a výrazně nižších hodnot až o 2 řády dosahuje v oblastech infiltrace na výchozech pískovců. Kolektor B je dotován atmosférickými srážkami nejvýrazněji na výchozech hornin bělohorského souvrství na jihu synklinály v širším okolí Poličky a Pomezí a v úzkém pruhu při jz. omezení struktury, táhnoucím se mezi Poličkou, Poříčím u Litomyšle, Novými Hrady a Leštinou. Celková rozloha infiltračního území kolektoru B v j. části VMS nepřesahuje 75 km², a proto lze předpokládat částečné doplňování kolektoru B z nadložního kolektoru Ca při okrajích struktury tam, kde je hladina podzemní vody kolektoru Ca výše než hladina podzemní vody kolektoru B. K přirozenému odvodňování kolektoru B dochází v údolí Bílého potoka v Pomezí, částečně Hradeckého potoka a Novohradky a částečně v údolí řeky Loučné. Nezanedbatelnou roli hraje umělé odvodnění kolektoru B vodárenskými odběry (Sebranice, Litomyšl, Osík, Čistá, Trstěnice, Chmelík). Hladina podzemní vody je mimo výchozů bělohorského souvrství napjatá s úrovní 380 m až 390 m n.m. Směry proudění podzemní vody v kolektoru B jsou jasné pouze mezi místy infiltrace a akumulace v centru synklinály.

Puklinový kolektor Ca je vyvinut v rámci jižní části VMS na převážné části území. Vysoká transmisivita zvodněného kolektoru Ca dokumentovaná v ose synklinály a oblasti Újezdce, Makova, Morašic, Dolního Újezda a Trstěnic klesá směrem k okrajům, kde sedimenty nižšího a báze vyššího jizerského souvrství vystupují ve vývoji slínovcovém a prachovcovém. V infiltrační oblasti v. a z. křídla synklinály v pruhu morfologicky výrazné kuesty od Pomezí přes Poličku, Střítež, Lubnou, Jarošov, Nové Hrady a Leštinu má kolektor Ca volnou hladinu, která směrem k ose po překrytí kolektoru Ca vyššími křídovými souvrstvími přechází v napjatou. Kolektor Ca je doplňován na výchozech pískovců nižší části svrchního turonu v pruhu mezi Pomezím a Květnou a v pruhu mezi Přílukou, Chotěnovem, Poříčím a Lubnou, který se stáčí dále k V do s. okolí Poličky a Pomezí. Na dotaci kolektoru Ca se podílí i tok Loučné u Karle, dotaci lze očekávat také z povrchových toků (Desná v Poříčí, Jalový potok u Sebranic) v místech jejich přechodu přes výchozy kolektoru Ca. K odvodnění kolektoru Ca dochází pravděpodobně jednak pramenními vývěry v údolí Loučné (prameniště Pekla – Litomyšl – Benátky) a v četných dalších pramenech v údolí Jalového potoka (Sebrance, Lezník, Nová Ves) a Desné (Horní Újezd, Poříčí, Osík), jednak prostřednictvím nadložního kolektoru Cb.

Kolektor Cb je vázán na kallianassové pískovce vyššího jizerského souvrství (pásmo IXcd) a souvisle je vyvinut pouze v osní části synklinály, neboť blíže k okrajům svého výskytu je přerušován zahloubenými údolními Loučné, Jalového potoka, Desné a Hradeckého potoka, jejichž dno je většinou tvořeno výchozy izolátoru Ca/Cb. Transmisivita kolektoru je v centrální části synklinály zhruba v zóně kopírující směr toku Loučné (Trstěnice – Osík – Litomyšl) až velmi vysoká, směrem k okrajům struktury klesá na střední hodnoty a při okrajích vlivem redukce mocnosti dosahuje pouze nízkých hodnot. Pokud jsou v nadloží vyvinuty sedimenty teplického souvrství (j. okolí Litomyšle), působí jako dokonalý stropní izolátor Cb/D, což má za následek vznik napjaté hladiny podzemní vody. Výchozy kolektoru Cb vytvářejí v terénu morfologicky výrazné plošiny (tabule), bez stálých povrchových toků, které spolu s úklonem křídových souvrství k SV až VSV způsobují vznik charakteristických kuest. Úklon kolektoru Cb k SV spolu s náhlou absencí nadložního izolátoru Cb/D v údolích Desné a Říkovického potoka podmiňuje vznik četných vydatných přelivných pramenů v linii Říkovice – Višňáry – údolí Desné z. od Litomyšle. K infiltraci do kolektoru Cb dochází prakticky v celé ploše rozšíření kallianassových pískovců mimo místa překrytí těchto pískovců izolátorem C/D teplického souvrství. K odvodňování kolektoru Cb dochází jednak ve vydatných a dobře udržovaných pramenních vývěrech (údolí Loučné u Karle, Chmelíku a Trstěnic, údolí Jalového potoka pod Novou Vsí a Pohodlím, Osík, Benátky, Litomyšl, Říkovice, Višňáry), jednak přírony do toků (Loučná v úseku Litomyšl – Cerekvice n. L., Desná v Osíku), se kterými kolektor Cb bezprostředně komunikuje. Hlavní pramenní vývěry jsou jakožto přelivné prameny soustředěny do míst, kde kolektor Cb začíná být překrýván nadložním izolátorem C/D.

V zájmovém území se nachází díky výše uvedené příznivé hg. charakteristice celá řada jímacích území, které slouží k zásobování obyvatelstva velmi kvalitní pitnou vodou. Jedním z hlavních prameniště pro město Vysoké Mýto je v oblasti litomyšlského bloku jímací území Cerekvice nad Loučnou – Pekla, kde jeho vysoká vydatnost (stovky l/s) souvisí s jeho umístěním na rozhraní dvou tektonických bloků (litomyšlského a vysokomýtského) s významným drenážním účinkem s řadou pramenních vývěrů. Zde jsou jako zdroje vody využívány studna S-1 pro skupinový vodovod Záhoran a vrt LO 15/4. Studna S-1 je situována na původním pramenním vývěru, který je odvodněním vyšší střednoturonské zvodně s volnou až mírně napjatou hladinou podzemní vody, vázanou na tzv. callianasové pískovce jizerského souvrství (kolektor C_b). Její infiltrační povodí se nachází jižně a jihovýchodně od prameniště v území, jehož povrch tvoří různým stupněm denudace zasažené sedimenty nejvyšší etáže středního turonu. Tento objekt je rovněž záložním zdrojem pro skupinový vodovod Vysoké Mýto. Dalším jímacím objektem, který v současnosti slouží jako hlavní zdroj vody pro skupinový vodovod Vysoké Mýto (v množství max. 100 l/s) je vrt LO 15/4, který je umístěn asi 200 m JJV od studny S-1. Jeho perforovaná část umožňuje jímání nižší střednoturonské zvodně vázané na pískovce bělohorského souvrství. Jeho infiltrační povodí leží jižně

a jihovýchodně od prameniště v území, jehož povrch tvoří obnažené sedimenty nižšího středního turonu - tj. vrcholová část křídové kuesty mezi obcemi Leština – Příluka – Chotovice – Makov – Chotěnov – Poříčí – Lubná – Sebranice. Zvodeň je pravděpodobně částečně dotována i přetoky z nadložních i podložních hornin.

Kromě jímacího území Pekla je v litomyšlském bloku celá řada dalších jímacích území sloužící k zásobování obyvatelstva, jedná se např. o JÚ Osík, Čistá, Trstěnice, Morašice, Újezdec, Bučina atd. Z hlediska vydatnosti tak představuje zájmové území vzhledem k významným přebytkům podzemní vody perspektivní území do budoucna a je třeba zajistit jeho dostatečnou ochranu.

S ohledem na všechny výše uvedené informace vyplývá, že je nepřipustné jakkoliv ohrozit zásoby kvalitní pitné vody, které se v tomto bloku nachází, a musíme se pokusit eliminovat veškeré činnosti, které by tyto vodní zdroje buď i v sebemenší míře poškodily, neboť se může jednat o nevratné změny. S tím souvisí aktuálně zjištěný závadný stav vrtu V-1, který v důsledku neutěšeného stavu zhlaví vrtu ohrožuje tlakové poměry svého okolí neřízeným přetokem v množství až 20 l/s, neznámý a pravděpodobně havarijný stav vnitřní výstroje pak způsobuje propojování všech kolektorů podzemní vody v zájmovém území v předpolí významných jímacích území, což je vzhledem k rozdílnému vývoji jakosti vody a tlakových poměrů v jednotlivých zvodních nepřijatelné.

Z výše uvedeného přehledu vyplývá, že vysokomýtský zvodnělý systém disponuje významnými zásobami podzemní vody využitelné v případě potřeby jako zdroj pitné vody k veřejnému zásobování a jakékoliv ohrožení jednotlivých kolektorů v důsledku existence starých průzkumných vrtů je nepřijatelné a měla by být učiněna veškerá opatření, s cílem předejít zhoršení aktuálního stavu jednotlivých zvodní, které si po stránce kvalitativní i kvantitativní do jisté míry (s výjimkou míst jejich přirozené drenáže) udržují svoji vlastní charakteristiku.

4. POPIS VRTU V-1 „NA ŘETÍZKU“ URČENÉHO K LIKVIDACI

V rámci regionálního hydrogeologického průzkumu Vysokomýtské synklinály (rajonu č. 4270) byl v roce 1956 na lokalitě „Na řetízku“ v k.ú. Benátky u Litomyšle vyhlouben průzkumný vrt V-1 o hloubce 249,80 m. Vrt V-1 leží v říční nivě Loučné cca 1,3 km JJV od centra města Litomyšle (viz příloha 2). Vlastnické vztahy k pozemku, na kterém se průzkumný vrt VB-1 nachází, jsou patrné z následující tabulky. Umístění vrtu na podkladu katastrální mapy je náplní přílohy č. 3.

UMÍSTĚNÍ PRŮZKUMNÉHO VRTU LO 6			
č. parcely	LV	vlastník	druh pozemku
k.ú. Benátky u Litomyšle, kraj Pardubický			
358/4	134	Frycová Ludmila, č.p. 87, 570 01 Benátky Šauerová Zdeňka, č.p. 67, 570 01 Benátky	trvalý travní porost

Průzkumný hydrogeologický vrt V-1 byl realizován s cílem posoudit zákonitosti oběhu podzemní vody v rámci průzkumných prací na detailnějším poznání rajonu č. 4270. Po jeho realizaci a ověření hydraulických a hydrogeologických parametrů horninového prostředí však nedošlo k jeho likvidaci a vrt byl ponechán v režimu průzkumného vrtu napospas svému osudu až do dnešní doby.

Dostupné historické informace z doby provádění vrtu jsou následující:

Souřadnice vrtu (odečtené z mapy):

Y = 610890,33

X = 1084965,63

Nadmořská výška zhlaví – 345 m n.m.

Vrtné průměry:

Neznámé!

Vystrojení:

Neznámé!

Těsnění vrtu:

Neznámé!

Geologický profil vrtu:

0,00	-	6,00	m	šterkopísky, náplavy Loučné	Q
6,00	-	20,0	m	vápnité pískovce callianasové	
20,0	-	60,0	m	šedé, jemně písčité slínovce středoturonské, 57-60 m začal artézský přetok asi 1,2 l/s v úrovni terénu, teplota vody 8,3°C, s vrtáním přetok silí	Kt2-IXcd
60,0	-	80,0	m	šedé slínovce rozpukané, s oběhem artézské puklinové vody. Vývěr z hloubky 78-79 m byl 5 l/s, z hloubky 79-90 m vzrostl na 12 l/s. Orientační čerpací pokus z hloubky 80 m a po pročištění puklin se přeliv v úrovni terénu zvýšil na 16 l/s. Při dalším vrtání přes 80 m přetok 16,5 l/s, teplota 9,1°C.	Kt2-IX ab
80,0	-	97,0	m	šedé slínovce spongilitické. V hloubce 92-95 m Zastižena puklina s rezavě zvětralými stěnami a s povlaky kalcitu až 4 mm, téměř svislá. Přetok se zvýšil o dalších 0,9 až 1,0 l/s. Přetok 17,4 l/s, teplota 9,2°C.	Kt2-VIII
97,0	-	138,0	m	šedé pevné spongilitické slínovce	
138,0	-	147,80	m	tmavošedé nepísčité vápnité slíny, na vzduchu lístkovitě rozpadavé (base pásma V)	
147,8	-	150,0	m	šedo zelené, jemno až drobnozrnné slině glaukonitické a značně jílovité pískovce	Kt2-V-VII
150,0	-	187,60	m	světlešedé vápnité pevné spongility, přetok 17,7 l/s, teplota vody 9,3°C,	
187,0	-	227,00	m	světlešedé pevné spongility, přetok nezměněn, teplota vody 9,1°C	Kt1
227,0	-	228,50	m	drobnozrnné zelenošedé, silně glaukonitické jílovité pískovce, málo porézní	Kcn kor.
228,5	-	229,0	m	tmavošedé silně slídnaté a písčité jílovce (lupky)	
229,0	-	231,5	m	zelenošedé glaukonitické jílovité pískovce	

231,5	-	236,5 m	tmavošedé vrstevnaté nepísčité masně lesklé lupky	
236,5	-	241,50 m	šmouhovité (lupkovité) jemnozrné pískovce, slabě jílovité	
241,50	-	242,50 m	světlešedé drobnozrné pískovce slabě jílovité, dobře propustné, porézní	
Kcn per.				
242,50	-	244,0 m	bělošedé navětralé (sericitizované) ruly	kryst.
244,0	-	244,50 m	šedé, slabě navětralé ruly se znatelnou strukturou a texturou	
244,50	-	246,10 m	červenohnědé slídnaté, zvrásněné ruly	
246,10	-	249,80 m	červenohnědé ruly slídnaté, prokřemenělé (migmatity)=podloží zábřežské série. Přetok z cenomanu se zvýšil na 18,0 l/s, teplota vody 9,6°C.	

Vrt skončen dne 28.VI. 1956.

Přetok podzemní vody z vrtu nastal v hloubce 57-60 m, tj. v etáži kolektoru Ca, tj. pásma IXcd dle Soukupa. Dominantní přítoky v množství přesahující 16 l/s pak byly zaznamenány v hloubce 78-90 m, tj. z kolektoru Ca, pásma VIII dle Soukupa. Další přítoky byly zaznamenány v rámci spodnoturonské i cenomanské zvodně.

Technické a konstrukční řešení vrtu není známé, lze předpokládat že vrt není v hlubších etážích vůbec vystrojen.

Za účelem posoudit aktuální technický stav vrtu V-1 bylo na podzim roku 2019 provedeno terénní šetření spojené s pokusem o zpřístupnění vrtu pro kamerovou prohlídku s následujícími výsledky, cit:

Popis kamerové prohlídky vrtu:

Vrt je pro kamerovou prohlídku nepřístupný. Po otevření zhlaví bylo zjištěno potrubí pr. cca 80 mm napojené na zhlaví vrtu. Ani po nasazení mechanizace (9t tahu) nebylo možné uvolnit zhlaví o více než 7 cm, což neumožňovalo instalaci kamery. Vzhledem k havarijnímu stavu nadzemní části vrtu nebylo reálné zprůchodnění vrtu pro kamerovou inspekci, neboť tento vykazoval silný přetok až 20 l/s a jakýkoliv zásah by mohl vyvolat nekontrolovatelné odtékání vody z vrtu v délce trvání řady měsíců s možným kvantitativním ohrožením jímacího území Benátky. Rovněž nebyly vyčleněny finanční prostředky na zmáhání havárie takového rozsahu. Vrt byl provizorně uzavřen v původní konfiguraci zhlaví a vykazuje samovolný přetok cca 0,2 l/s.

Zhodnocení stavu vrtu:

Svrchní část vrtu je tvořena zkorodovaným zhlavím pr. 268 mm. Dle informace o přítocích během vrtání jímá vrt zejména střednoturonskou zvodně kolektoru Ca, tj. VIII Soukupova pásma, nicméně je pravděpodobné že propojuje více kolektorů až do báze křidy. Nadzemní část vrtu je v havarijním stavu a v podstatě kdykoliv hrozí nekontrolovatelný odtok z vrtu v množství až 20 l/s. Během cca 14 dní, kdy byl vrt otevřený z něj bylo vyplaveno několik kg rezavých šupin. Dle ústních informací od místních obyvatel již vrt v minulosti jednou havaroval a byl provizorně opravován.

Současný stav vrtu V-1 je patrný z následujícího obr. 1.



5. ZDŮVODNĚNÍ NEPOTŘEBNOSTI VRTU V-1 A PŘEKÁŽEK JEJICH DALŠÍHO VYUŽITÍ

Vrt V-1 „Na řetízku“ není vzhledem k jeho stáří a technickému stavu možné smysluplně využít. Vrt nemá dostatečné parametry pro vodárenské využití, navíc propojuje několik kolektorů a bez dalších složitých úprav hrozí kdykoliv havárií. Pro účely odběru vody pro hromadné zásobování by bylo vrt nutné upravit v jeho vnitřní části bez záruky úspěchu takových prací, neboť svrchní část vrtu podmiňující připevnění nového zhlaví je v havarijním stavu. Využití střednoturonské zvodně je v dané lokalitě možné, nicméně z hlediska nákladů a rizik se jeví jako výhodnější vybudování nového jímacího objektu v důstojných parametrech pro hromadné zásobování. Vrt nebyl v minulosti využíván ani pro monitoring a neexistuje pro něj ucelená časová řada pozorování. Jako takový nemá valný význam a jeho další využití by bylo podmíněno jeho náročnou technickou úpravou bez záruky výsledku. O data z monitoringu tohoto vrtu v současné době nejeví zájem žádný subjekt.

6. POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO ČI POTENCIÁLNÍHO NEBEZPEČÍ PRO OHROŽENÍ ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A OBYVATEL

Vrt V-1 pravděpodobně dlouhodobě propojuje zvodně cenomanskou, spodnoturonskou a střednoturonskou. Vzhledem k tomu, že zvodně cenomanská a spodnoturonská mají vyšší výtlačnou úroveň, dochází k natékání vody z těchto zvodní v množství cca 1-2 l/s do zvodně střednoturonské s negativními důsledky na jakost vody, neboť tyto hlubší zvodně jsou zatíženy zvýšenými obsahy rozpuštěného železa. Mnohem závažnější je však riziko havárie zhlaví vrtu a s tím spojený nekontrolovatelný odtok vody v množství až cca 20 l/s. Při takovém odtoku dochází v menším množství k poškozování pozemků, hlavním rizikem je však šíření

depresního účinku vrtu směrem k jímacímu území Benátky vzdálenému 1,6 km východně od vrtu V-1. Při dlouhodobém odtoku z vrtu V-1 hrozí zaklesnutí hladiny podzemní vody ve vrtu BT-2 v Benátkách až o cca 20 m. Nežádoucí je samozřejmě ochuzování vodárensky významné struktury o množství kvalitní pitné vody, pro srovnání toto množství jsou 2/3 vody odebírané v současné době pro zásobování celého skupinového vodovodu Litomyšl.

7. NÁVRH ZPŮSOBU LIKVIDACE VRTU V-1

Práce spočívající v likvidaci vrtu V-1 „Na řetízku“ v k.ú. Benátky lze shrnout následovně:

- obnovit původní odtokové kanály, případně vybudovat provizorní odtok tak, aby nebyly poškozovány pozemky 3. stran, vč. břehových pozemků Loučné.
- odříznout zhlaví vrtu ve výšce cca 0,5 m nad úrovní terénu.
- pomocí jeřábu nebo další mechanizace uvolnit potrubí pr. 80mm či výstroj z vnitřní části vrtu;
- ověřit stav vnitřní části vrtu kamerovou prohlídkou až na původní dno vrtu, případně opakovat předchozí bod;
- pomocí vrtného náradí zkalibrovat případně pročistit vrt až do původní hloubky vrtu 249,80 m;
- do hloubky 245 m instalovat cementační potrubí a tlakovou cementací od počvy vrtu vyplnit vnitřní část vrtu v etáži 249,80 – 190 m cementovou směsí;
- po uplynutí cementačního klidu zkontrolovat hloubku uložení cementační směsi, následně s použitím ocelového šrotu vyplnit vrt v hloubce 190-150 m;
- zapustit cementační potrubí do hloubky 150 m a tlakovou cementací vyplnit etáž 150 – 100 m cementovou směsí;
- po ukončení cementačního klidu ověřit hloubku uložení cementové směsi, následně utěsnit dominantní přítokovou zónu ocelovým šrotem uloženým v etáži 100-75 m tak, aby celkový přetok z vrtu poklesl na úroveň cca 3-4 l/s nebo menší;
- v etáži 75-50 m postupně instalovat střídavě těsnění TSB jílem se zátěží ocelovým šrotem;
- etáž 50-2 m cementovat tlakovou cementací;
- zainjektovaný vrtný stvol bude geodeticky polohopisně zaměřen;
- v etáži 2-0 m odkopat zeminu, uříznout zhlaví vrtu. Na injektovaný vrt se zhotoví betonová deska o mocnosti nejméně 0,4 m a rozměry 1 x 1 m;
- zbylá část výkopu bude zasypána původně vytěženou zeminou do úrovně okolního terénu a povrch bude oset travním semenem.

Veškeré výše uvedené práce budou probíhat pod dohledem osoby s odbornou způsobilostí v hydrogeologii, která v případě potřeby dle aktuálního vývoje upraví navržený způsob likvidace vrtů tak, aby byl splněn projektovaný záměr a následně zpracuje závěrečnou zprávu o řešení geologického úkolu, která bude obsahovat i protokol likvidačních prací v souladu s § 14 vyhlášky č. 369/2004 Sb.

8. HARMONOGRAM PRACÍ

Navrhovaný soubor prací ve věci likvidace vrtu V-1 lze z hlediska časových potřeb stanovit následovně:

- projekt průzkumných prací a jeho evidence na Geofondu - do cca 1 měsíce od potvrzení schválení žádosti o dotaci;
- legalizace prací, tj. získání povolení dle §14, zák. 254/2001 Sb. do 3 měsíců od zpracování projektu;
- vlastní likvidace vrtu - cca do 2 měsíců od vyhotovení projektu dle aktuálních klimatických podmínek (přístup na staveniště);
- vypracování závěrečné zprávy o řešení geologického úkolu včetně vyhotovení protokolu v souladu s § 14 vyhlášky č. 369/2004 Sb. – do 1 měsíce od provedení likvidace vrtů.

9. STŘETY ZÁJMŮ

Stručný přehled možných ochranných režimů, kam může zájmová lokalita spadat (pozemky, kde je vrt V-1 umístěn), je uveden v následující tabulce:

Ochranné režimy	Zájmová lokalita leží v území s ochranným režimem	
	Ano	Ne
biosférická rezervace UNESCO		x
chráněná ložisková území dle § 16-19 zákona č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství zvláště chráněné území dle § 14 zákona č. 114/1992 Sb.		x
ochrana krajinného rázu a přírodní park dle § 12 zákona č. 114/1992 Sb.		x
evropsky významná lokalita ze soustavy Natura 2000 dle § 45a zák. č. 114/1992 Sb.		x
ptačí oblast ze soustavy Natura 2000 dle § 45e zákona č. 114/1992 Sb.		x
ochranná pásma vodních zdrojů dle § 30 zákona č. 254/2001 Sb.	X	
CHOPAV dle § 28 zákona č. 254/2001 Sb.	X	
ochranné pásmo přírodních léčivých zdrojů dle § 21 zákona č. 164/2001 Sb.		x
památné stromy dle § 46 zákona č. 114/1992 Sb.		x
významné krajinné prvky dle § 6 zákona č. 114/1992 Sb.	X	
územní systémy ekologické stability dle § 4 zákona č. 114/1992 Sb.		x
zranitelná oblast ve smyslu § 2 nařízení vlády č. 262/2012 Sb.	X	

Z výše uvedeného přehledu vyplývá, že vrt LO 6 je součástí CHOPAV Východočeská křída¹. Navíc je v souladu s nařízením vlády č. 262/2012 Sb. celé zájmové území zranitelnou oblastí a niva Loučné je významným krajinným prvkem. Vrt leží v ochranném pásmu vodního zdroje.

Likvidace vrtu V-1 bude z našeho pohledu vzhledem k jeho umístění v území se speciální ochranou vod s ohledem na jeho závadný stav přínosem. Před zahájením prací bude nezbytné získat povolení vodoprávního úřadu dle § 14 zákona č. 254/2001 Sb. a rovněž vzhledem k existenci významného krajinného prvku i stanovisko orgánu ochrany přírody. **Vzhledem k navrženým pracím lze konstatovat, že projektovaný záměr likvidace vrtu V-1 „Na řetízku“ nebude mít významnější dopad na ochranné režimy v zájmovém území a bude spíše přínosem.**

¹ Nařízení vlády ČSR č. 85/1981 Sb., o chráněných oblastech přirozené akumulace vod Chebská pánev a Slavkovský les, Severočeská křída, Východočeská křída, Polická pánev, Třeboňská pánev a Kvartér řeky Moravy.

11. ZÁVĚR

Předkládaný hydrogeologický posudek si kladl za cíl zhodnotit aktuální technický stav historického průzkumného vrtu V-1 „Na řetízku“, zdůvodnit, proč je navržen k likvidaci a odpovědět na otázku, jaké riziko představují pro stávající vodárenskou infrastrukturu, životní prostředí či zdraví obyvatelstva tak, aby bylo možné získat prostředky ze státního fondu životního prostředí na jejich likvidaci.

S důrazem na skutečnost, že podzemní voda je v daném území největším bohatstvím, je z našeho pohledu nezbytné provést navržená technická opatření spočívající v likvidaci vrtu V-1, neboť ponecháme-li ho nadále ve zjištěném závadném stavu, tak nemůžeme vyloučit ovlivnění jakostních i tlakových poměrů vodárensky využívaných zvodní v budoucnosti a to s ohledem na její obrovský potenciál v podobě bohatých zásob kvalitní podzemní vody považujeme za nepřijatelné riziko.

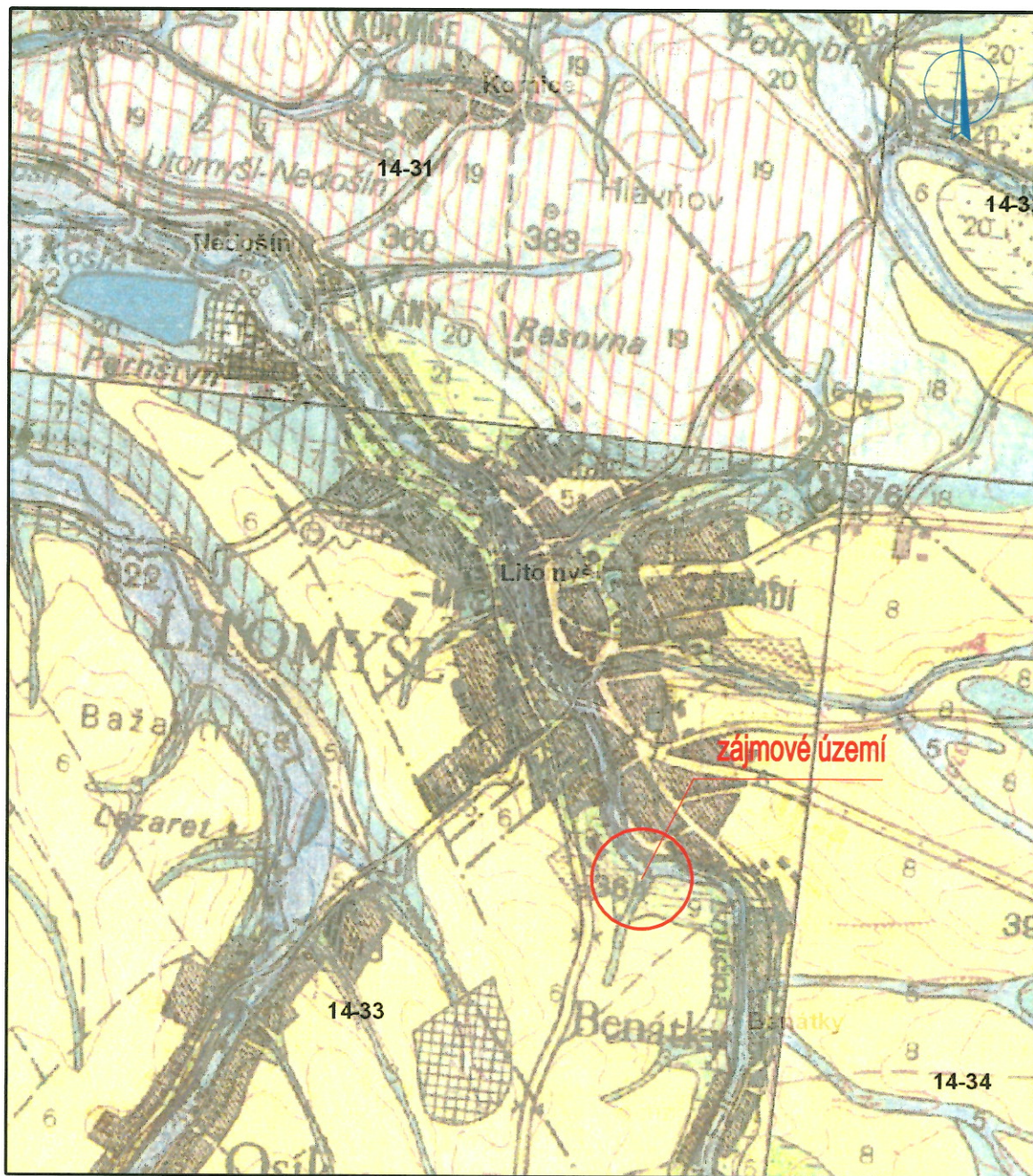
Vypracoval:


Mgr. Tomáš Novotný

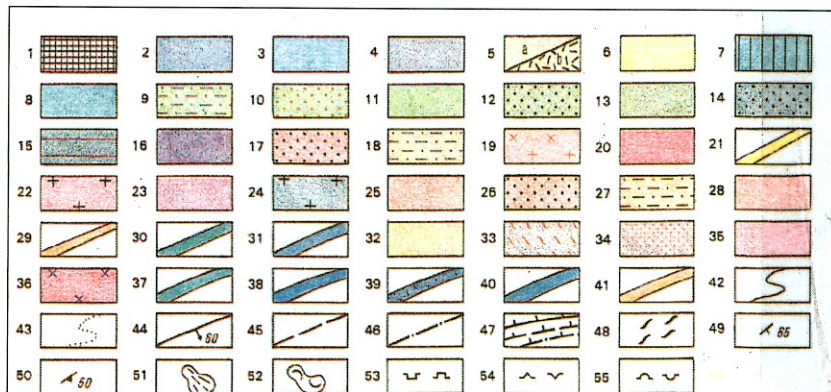


Ústí nad Orlicí, prosinec 2019


PŘÍLOHOVÁ ČÁST




Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	H3 Geo  17. listopadu 1020 562 01 Ústí nad Orlicí	
Kraj:	Pardubický	CAD:	AutoCAD LT		
pMěÚ:	Litomyšl	OÚ:	Benátky	Formát:	1 / A4
Investor:	Město Litomyšl, Bří Šťastných 1000, 570 20 Litomyšl			Datum:	12 / 19
Akce:	Likvidace vrtu V-1 "Na řetízku" k.ú. Benátky u Litomyšle			Stupeň:	posudek
				Měřítko:	1:50 000
				Číslo. zak.:	19 1094
Obsah:	Geologická mapa zájmového území			Číslo:	1

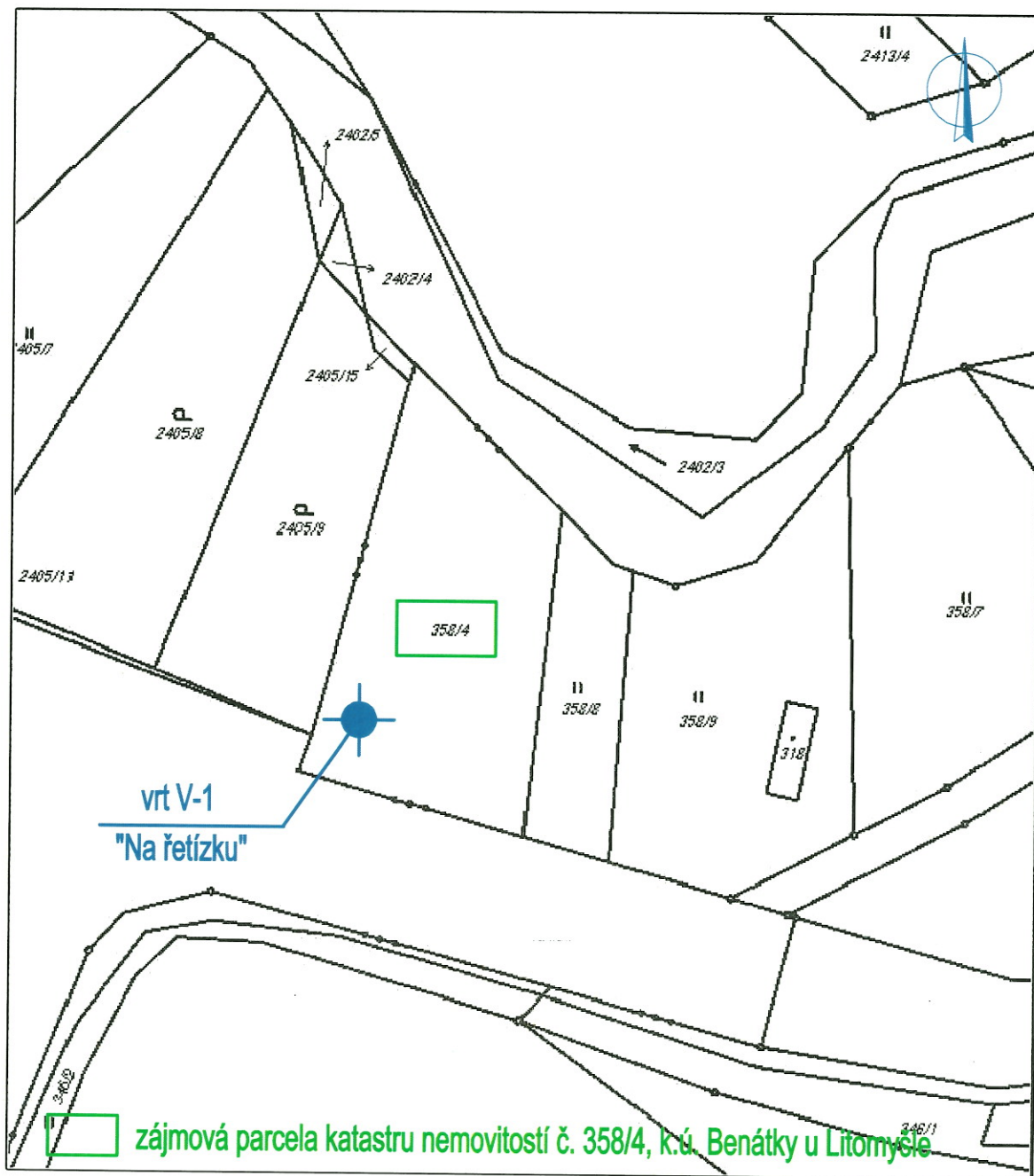



KVARTÉR: holocén: 1 – navážky; 2 – fluvialní sedimenty - jíly, písky, štěrky; 3 – deluviofluvialní sedimenty - písčité a jílovité hlíny; 4 – organické sedimenty;
holocén - pleistocén: 5a – deluvialní hlinitopísčité sedimenty; 5b – deluvialní hlinitokamenité sedimenty;
pleistocén: 6 – spraše a sprašové hlíny;
MEZOZOIKUM: svrchní křída: 7 – rohatecké vrstvy (coniak) - slínovce silicifikované, šedé, s faunou; 8 – teplické souvrství (svrchní turon - coniak) - jíly a jílovce, slíny a slínovce, při bázi glaukonitické; 9 – jizerské souvrství (střední až svrchní turon) - pískovce jemnozrné až středně zrnité, žlutavé, ve vyšší části vápnité, s glaukonitem až písčité vápence; 10 – prachovce až jemnozrné pískovce, žluté a žlutošedé; 11 – písčité slínovce, slínovce až vápence, šedé až šedožluté, výše kalcifikované a s vložkami spongilitů, na bázi cyklů místy glaukonitické prachovce až pískovce, ve vrcholech cyklů místy odvápnělé prachovce; 12 – bělohorské souvrství (spodní turon) - vápnité pískovce jemnozrné až prachovce, žlutavé až světle šedé, spongilitické, výše s glaukonitem; 13 – prachovité jílovce, slínovce a prachovité slínovce, žlutavé nebo šedé, níže písčité, s jehlicemi hub, zčásti silicifikované, na bázi místy jílovce a glaukonitické jíly; 14 – korycanské souvrství (cenoman až spodní turon) - křemenné pískovce jemnozrné až hrubozrné, šedé až šedožluté, s glaukonitem, v nejvyšší části glaukonitické, místy s vložkami trmavošedých jílovců, na bázi až slepence; 15 – perucké souvrství (? ab až cenoman) - níže slepence a pískovce šedé a rezavé, výše jílovce až prachovce černošedé, s uhelným detritem, uhlím a pyritem;
PALEOZOIKUM: svrchní silur - spodní devon (hlinecká zóna, hlinecko-rychmburské souvrství): 16 – droba, fylitická břidlice, místy kontaktně metamorfované na biotitický rohovec a plodovce břidlice; 17 – droba a drobový slepeneč, místy kontaktně metamorfované;
svrchní ordovik - spodní silur (mrákotínské souvrství): 18 – fylit, grafitický fylit, místy rohovec;
PALEOZOIKUM, (nerozlišené), magmatity železnohorského a poličského krystalinika: 19 – kataklazovaný muskoviticko-biotitický až biotitický granit (typ Hlinsko, Mířetín); 20 – muskovit-biotitický granit; 21 – muskovitický až dvojslídny aplitický, nebo pegmatitický granit; 22 – biotitický a amfibol-biotitický granodiorit až křemenný diorit, místy usměrněný; 23 – amfibolický až biotit-amfibolický diorit až křemenný diorit; 24 – amfibolické křemenné gabro až gabro;
SPODNÍ PALEOZOIKUM-PROTEROZOIKUM: poličské krystalinikum: 25 – biotitická a dvojslídna pararula ("drobová"); 26 – dvojslídna kvarcitická pararula; 27 – dvojslídny svor, místy s granátem, nebo staurolitem; 28 – biotitická až muskovit-biotitická perlová a migmatitická rula; 29 – muskovitický kvarcit; 30 – amfibolit; 31 – krystalický vápeneč;
svratecké krystalinikum: 32 – dvojslídny svor, středně až hrubě lepidoblastický; 33 – biotitická pararula, jemně až středně zrnitá, granoblastická; 34 – perlová biotitická rula; 35 – dvojslídny pokročilý migmatit a ortorula; 36 – okatá a mázdřítá dvojslídna ortorula; 37 – amfibolit; 38 – krystalický vápeneč; 39 – erlan; 40 – granát-amfibol-pyroxenický skarn; 41 – muskovitický kvarcit;
 42 – hranice stratigrafických jednotek a hornin; 43 – litologický a petrografický přechod hornin; 44 – zlom ověřený, šipka ve směru níže položené kry; 45 – zlom předpokládaný; 46 – zlom zakrytý pokrývnými útvary; 47 – přesmyk a násunový zlom (nerozlišené), zjištěný, předpokládaný, krytý kvartérem; 48 – mylonitizace; 49 – směr a sklon rstev, foliace; 50 – usměrnění v granitoidech; 51 – výplavový kužel; 52 – sesuvy; 53 – lom v provozu, opuštěný; 54 – pískovna v provozu, opuštěná; 55 – hlinišť v provozu, opuštěné.

Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	H3 Geo  17. listopadu 1020 562 01 Ústí nad Orlicí	
Kraj:	Pardubický	CAD:	AutoCAD LT		
pMěÚ:	Litomyšl	OÚ:	Benátky	Formát:	1 / A4
Investor:	Město Litomyšl, Bří Šťastných 1000, 570 20 Litomyšl			Datum:	12 / 19
Akce:	Likvidace vrtu V-1 "Na řetízku" k.ú. Benátky u Litomyše			Stupeň:	posudek
				Měřítka:	1:50 000
				Číslo zak.:	19 1094
Obsah:	Vysvětlivky ke geologické mapě			Číslo:	1



Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	H3 Geo  17. listopadu 1020 562 01 Ústí nad Orlicí	
Kraj:	Pardubický	CAD:	AutoCAD LT		
pMěÚ:	Litomyšl	OÚ:	Benátky	Formát:	1 / A4
Investor:	Město Litomyšl, Bří Šťastných 1000, 570 20 Litomyšl			Datum:	12 / 19
Akce:	Likvidace vrtu V-1 "Na řetízku" k.ú. Benátky u Litomyšle			Stupeň:	posudek
Obsah:				Situace průzkumného vrtu V-1 "Na řetízku"	
				Číslo:	2



Odp. řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	Řešitel:	Mgr. Tomáš Novotný	H3 Geo  17. listopadu 1020 562 01 Ústí nad Orlicí	
Kraj:	Pardubický	CAD:	AutoCAD LT		
pMěÚ:	Litomyšl	OÚ:	Benátky	Formát:	1 / A4
Investor:	Město Litomyšl, Bří Šťastných 1000, 570 20 Litomyšl			Datum:	12 / 19
Akce:	Likvidace vrtu V-1 "Na řetízku" k.ú. Benátky u Litomyšle			Stupeň:	posudek
				Měřítko:	1:1 000
				Číslo. zak.:	19 1094
Obsah:	Situace průzkumného vrtu V-1 na podkladu katastrální mapy			Číslo:	3