

RNDr. Roman Vybíral
Dlouhá 389
463 12 Liberec 25
mobil: 602 284 874
e-mail: rvgis@seznam.cz
www.romanvybiral-gis.cz



S o u š

**Ověření možnosti likvidovat předčištěné odpadní vody
vsakováním do horninového prostředí na parcelách
č. 1721, 1715/1-2, 1705/4-6, 1701/2, 1688/1 v k. ú. Desná III**

☞ **Hydrogeologický průzkum** ☞

červen 2018

O B S A H

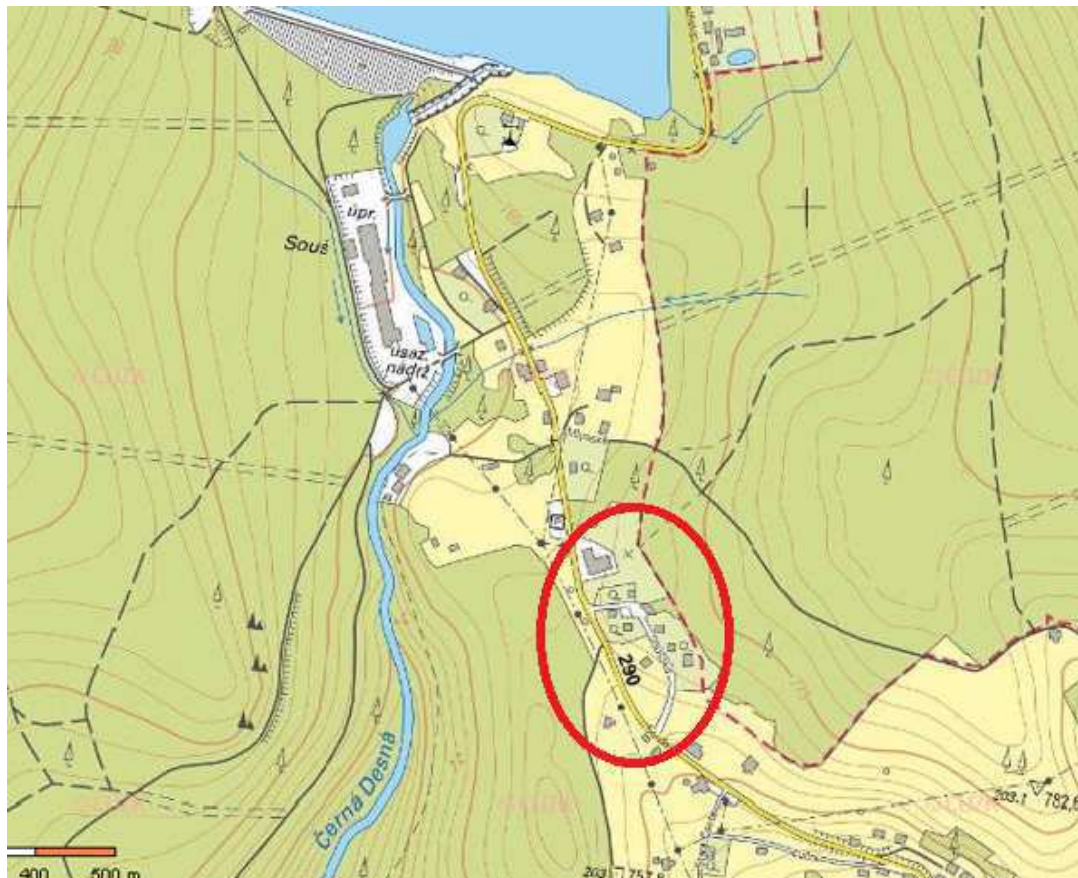
Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod
2. Přírodní poměry
3. Výsledky průzkumných prací
 - 3.1. Vodní zdroje
 - 3.2. Posouzení vsakovacích schopností horninového prostředí a údaje o podzemní vodě
4. Závěry
 - 4.1. Způsob likvidace odpadních vod a posouzení rizika znečištění vodních zdrojů
 - 4.2. Shmutí

Příloha

1. Výsek z katastrální mapy se zákresem vsakovacích prostorů

Zájmové území – zdroj ČÚZK



Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod

Hydrogeologický průzkum (HGP) na parcelách č. 1721, 1715/1-2, 1705/4-6 a 1701/2, 1688/1 v k.ú. Desná III byl proveden dle požadavku projektanta akce ing. Leoše Slavíka.

Účelem HGP je ověření možnosti likvidovat předčištěné odpadní vody z nových čistíren odpadních vod ze stávajících objektů v souvislosti se zrušením stávajícího stavu, kdy odpadní vody byly vypouštěny do společného septiku.

Zpracovatelem HGP je:



RNDr. Roman Vybíral, Dlouhá 389, 463 12 Liberec 25

osvědčení o odborné způsobilosti č. 1996/2005

Aktuální seznam osob s platným osvědčením je uveden na stránce MŽP ČR v sekci geologického odboru (životní prostředí), viz :

<http://www.env.cz/www/geo-experti.nsf>

Tento HGP je základním podkladem pro práci projektanta a pro rozhodnutí vodohospodářského orgánu, kterým je příslušný vodoprávní úřad, jenž dle novely Vodního zákona (č.150/2010 Sb. – dále jen Zákon) vydává povolení k nakládání s vodami, v tomto případě k vypouštění odpadních vod.

Přímé vypouštění předčištěných odpadních vod do vod podzemních nelze v souladu se Zákonem povolit. Předčištěné odpadní vody se zásadně, pokud to přírodní poměry a další okolnosti umožní, mohou vypouštět pouze do nenasycené zóny horninového prostředí.

Dle Zákona lze vypouštění odpadních vod neobsahujících nebezpečné závadné látky z jednotlivých staveb pro bydlení a individuální rekreaci nebo z jednotlivých staveb poskytujících služby, vznikajících převážně jako produkt lidského metabolismu a činností v domácnostech přes půdní vrstvy (rozumí se prostřednictvím nenasycené zóny) do vod podzemních lze povolit jen výjimečně na základě vyjádření osoby s odbornou způsobilostí (HG posudek, nebo HG průzkum) k jejich vlivu na jakost podzemních vod, pokud není technicky nebo s ohledem na zájmy chráněné jinými právními předpisy možné jejich vypouštění do vod povrchových nebo do kanalizace pro veřejnou potřebu.

Předčištěné odpadní vody se tedy k podzemní vodě profiltrují až prostřednictvím průlin nenasycené zóny, přičemž základním předpokladem pro funkčnost systému a zároveň pro ochranu kvality podzemní vody je v první řadě dostatečná propustnost nenasycené zóny a dostatečné předčištění odpadních vod v předchozích stupních. Dalším předpokladem je provzdušnění nenasycené zóny, které vede k namnožení půdních bakterií, které stravují zbytky organických látek z předčištěných odpadních vod, čímž je zajištěna dlouhodobá propustnost předmětného prostředí a účinnost dočištění odpadních vod před dosažením hladiny podzemní vody.

V dané části lokality, kde není možno napojit systém odpadového hospodářství do veřejné kanalizace, je provedení tohoto vyjádření ve formě hydrogeologického posudku základní věcí. Jeho účelem, jak plyne z výše uvedeného, bylo jednak ověřit propustnost zemin na předmětné parcele dominantně v souvislosti s likvidací odpadních vod vypouštěných z projektovaného objektu odpadového hospodářství.

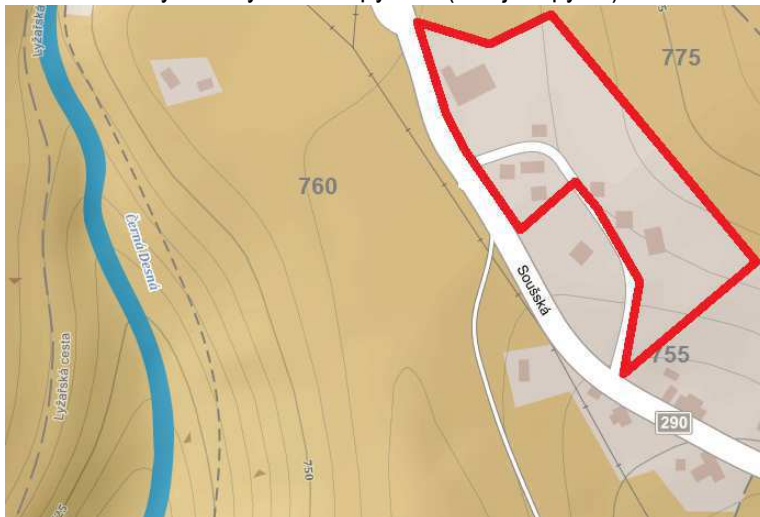
Je zároveň samozřejmé, že umístění vsakovacího zařízení bude respektovat stávající vodní zdroje, které by se mohly nacházet ve směru hydraulického spádu, čímž se zajistí minimalizace rizika jejich kontaminace. O základním principu tohoto posudku, který se prolíná s předchozím požadavkem a kterým je maximálně snížit riziko znečištění podzemních vod jako takových, se snad ani není nutno zmiňovat.

Podkladem pro průzkumné práce byl výsek z katastrální situace a terénní šetření.

2. Přírodní poměry

Zájmové území leží v Jizerských horách, na jihu okrsku Soušská hornatina, na mírných svazích se západním, jihozápadním až jižním spádem v nadmořských výškách mezi 755 – 770 m. Místní erozní bází je řeka Černá Desná, která severně od lokality vytéká z vodní nádrže Souš. Svahy nejsou postiženy deformacemi.

výsek z fyzické mapy ČR (zdroj mapy.cz).



Zájmové území je součástí rozsáhlého tělesa variských (hercynských) granitických hornin, které nese název Krkonošsko-jizerský pluton (masiv). Lokalita se nachází v oblasti výrazně porfyrické, středně zrnité biotitické žuly až granodioritu.

Charakteristickým rysem zdejších žulových hornin, resp. granitoidů je jejich nepravidelné zvětrávání. Tento fakt s sebou nese různé mocnosti zvětralinového pláště a přechody do více či méně zvětralé žuly v různých hloubkových úrovních. Obvyklým produktem konce zvětrávacího procesu je žulové eluvium – v místním názvosloví „perk“, který má charakter stmelového až silně ulehlého štěrkovitého, hrubozrnného písku či písčitého štěrku s příměsí jemnozrnné frakce. Není výjimkou, když se v prostředí eluvia o mocnosti několik metrů objeví „utopené“, odolné bloky žuly, či pouze žulové balvany. Často se také stává, když žula - v podobě mírně až silně zvětralé a mírně rozpukané se objevuje těsně pod terénem.

Žulové skalní podloží resp. žulové eluvium je překryto mladšími sedimentárními formacemi různých mocností. Zastoupeny jsou pouze kvartérní polohy. Jedná se o deluviální hlíny, hlinité písky, písky s příměsí jemnozrnné frakce, štěrky, často žulové kameny a balvany s různou výplní. Povrchové partie představují humózní polohy.

výsek z geologické mapy ČR (zdroj ČGS)



aplitický granit [ID: 1495]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **karbon**, Oddělení: **karbon svrchní**, Horniny: **granit aplitický**, Typ hornin: **magmatit hlubinný**, Mineralogické složení: **biotit**, Zrnitost: **drobnozrná**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **lužická (západosudetská) oblast**, Region: **magmatity lužické oblasti**, Jednotka: **krkonošsko-jizerský masiv**, Poznámka: **lugikum**

granit [ID: 1496]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **karbon**, Oddělení: **karbon svrchní**, Horniny: **granit**, Typ hornin: **magmatit hlubinný**, Mineralogické složení: **biotit**, Zrnitost: **středně zrnitá**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **lužická (západosudetská) oblast**, Region: **magmatity lužické oblasti**, Jednotka: **krkonošsko-jizerský masiv**, Poznámka: **lugikum**

granit až granodiorit [ID: 1498]

Eratém: **paleozoikum**, Útvar: **karbon**, Oddělení: **karbon svrchní**, Horniny: **granit, granodiorit**, Typ hornin: **magmatit hlubinný**, Zrnitost: **středně zrnitá**, Soustava: **Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum**, Oblast: **lužická (západosudetská) oblast**, Region: **magmatity lužické oblasti**, Jednotka: **krkonošsko-jizerský masiv**, Poznámka: **lugikum**

Lokalita je součástí chladné klimatické oblasti a jejího okrsku C1. Průměrné roční teploty se pohybují mezi 4 a 5° C. Průměrné roční úhrny srážek dosahují cca 1300 mm.

Z hlediska půdních typů se nacházíme v oblasti půd horských poloh (skeletových půd), z hlediska půdních druhů v oblasti kamenitých (horské a lesní půdy).

Zájmové území je dle přílohy č. 6 Vyhlášky č. 5/2011 Sb. součástí hydrogeologického rajonu č. 6414 – Krystalinikum Krkonoš a Jizerských hor v povodí Jizery - viz výsek z mapy HG rajonů. Útvar podzemní vody nese stejné označení pod číslem 64140. Pozice útvaru podzemní vody je základní.

výsek z mapy HG rajonů ČR (zdroj heis.vuv)



Zdejší žuly, stejně jako srovnatelné vyvěřeliny pukají ostře s rovnými stěnami puklin, jejichž systémy jsou rovnoběžné, přímočaré a nepříliš hustá síť puklin je pravidelná. Pukliny jsou otevřené na větší vzdálenosti i do hloubky a mají propustnější primární výplň. Obecně však platí, že s rostoucí hloubkou propustnost klesá. Puklinové zvodnění je pro předmětnou oblast typické. Puklinová voda je v příznivých poměrech obvykle jímána prostřednictvím kopaných a vrtaných studní. Průlinově propustné jsou polohy žulového eluvia, sekundárně i výplně otevřených puklin svrchních partií variské žuly.

Z přirozených kvartérních poloh vykazují největší propustnost přemístěné – deluviální štěrkovito-kamenité sutě s balvany a s písčitou výplní, pak žulové písky a písčité štěrky, izolátory představují deluviální hlíny.

Prostřednictvím průlinově propustných deluvií srážková voda infiltruje do propustných sutí a písků; pak se procezuje průlinami buď západním směrem v hydraulickém spádu přímo do povrchové vody Černé Desné, nebo vertikálně do eluvia a teprve pak do puklinového systému žuly.

Směr hydraulického spádu odpovídá morfologii terénu, je tedy západní, jihozápadní až jižní.

Hladina mělké kvartérní gravitační podzemní vody spjatá se svahovinami či zvětralinovým pláštěm žuly se v předmětném prostoru může dle sondáže (viz níže) nacházet v hloubkách mezi 3 – 5 m pod terénem.

Zájmové území leží v CHOPAV Jizerské hory a Krkonoše, v CHKO Jizerské hory a mimo pásem hygienické ochrany zdrojů podzemní vody hromadného i individuálního zásobování pitnou vodou.

3. Výsledky průzkumných prací

3.1. Vodní zdroje

Ve směru hydraulického spádu od vybraných vsakovacích prostorů (viz příloha č. 1) se ve vzdálenosti do 30 m nenachází žádný vodní zdroj. S ohledem na to, že vzdálenější vodní zdroje nebudou ovlivněny, nemá smysl je v mapových podkladech uvádět.

3.2. Posouzení vsakovacích schopností horninového prostředí a údaje o podzemní vodě

Výchozím aspektem pro posouzení vsakovacích schopností nenasyčené zóny horninového prostředí je propustnost zemin resp. hornin.

Pro ověření jejího charakteru vycházím ze sondáže provedené ve stejných geologických poměrech nedaleko od zájmového území, kde sondování vrtnou soupravou nezpůsobilo škody, ke kterým by nepochybně na předmětných parcelách malých rozměrů a se špatným přístupem pro techniku došlo.

Geologický profil v širším zájmovém území včetně lokality je následující:

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| I. geotyp - hlína humozní – lesní půda | F50-F60 |
| hlína písčitá, humozní, prokořeněná | F3(MS)O, tuhá |
| II. geotyp – hlína písčitá, vlhká..... | F3(MS), tuhá - pevná |
| III. geotyp - písek hlinitý i písek jílovitý s kameny, zavlhlý i vlhký,
s tuhou i pevnou konzistencí jemnozrnné výplně | S4(SM) – S5(SC) + Cb |
| IV. geotyp - deluviální souvrství s nepravidelně se střídajícími polohami: | |
| písek s příměsí jemnozrnné frakce, ulehlý | S3(S-F) |
| písek s příměsí jemnozrnné frakce a s kameny, ulehlý | S3(S-F) + Cb |
| písek hlinitý s kameny s tuhou a pevnou konzistencí | S4(SM) + Cb |
| V. geotyp - s u t' kamenito-balvanitá s hlinito-písčitou, písčitou
i štěrkovitou výplní, ulehlá | Cb+B+ S4+S3+G4+G3 |
| VI. geotyp - eluvium žuly až rozložená žula | |
| písek štěrkovitý, s příměsí jemnozrnné frakce i jílovitý | S3(S-F), „ulehlý“ - S5(SC) |
| žula rozložená, rozpadající se na žulový písčitý štěrk | R6, $\sigma_c = 0,5$, $r = 1$, $p = 1,8$ |
| VII. geotyp - žula zcela až silně zvětralá, s velmi nízkou – nízkou pevností
v prostém tlaku, se střední hustotou diskontinuit | R5 – R4, $\sigma_c = 5$, $r = 6$, $p = 1,8$ |

ukázka vrtného jádra reprezentativního vrtu J2 provedeného ve srovnatelných poměrech nedaleko od lokality



profil jádrového vrtu J2

Y: 669 105,2

X: 973 687,5

Z: 774,9 m n.m.

0,00 – 0,10 m	dm
0,10 – 0,50 m	navážka – hlína hnědá písčítá se štěrkem i úlomky cihel - F3(MS)Y, nekonsolidovaná
0,50 – 0,70 m	hlína tmavěhnědá, humozní, prokořenělá, písčítá se štěrkem, vlhká, F3(MS)O – tuhá k.
0,70 – 1,30 m	hlína hnědá – světlehnědá, písčítá se štěrkem – F3(MS), tuhá konzistence
1,30 – 1,50 m	písek hnědý, žulový, se štěrkem a s příměsí jemnozrnné frakce – S3(S-F), ulehlý
1,50 – 2,00 m	hlína hnědá, písčítá se štěrkem – až písek hlinitý se štěrkem i s kameny žuly F3(MS) – S4(SM) + Cb, s pevnou jemnozrnnou výplní
2,00 – 2,30 m	balvan – žulový
2,30 – 2,50 m	hlína hnědá, písčítá, se štěrkem, zavlhlá – F3(MS), pevná konzistence
2,50 – 3,10 m	písek rezavěhnědý, hrubozrnný i střednězrnný, žulový, štěrkovitý s úlomky žuly, s příměsí jemnozrnné frakce – S3(S-F), ulehlý
3,10 – 3,60 m	suť – kamenitá tvořená šedými a rezavými úlomky žuly o velikosti kamenů ve směsi s hlinitým i zahliněným pískem – Cb + S4 + S3, ulehlá s přítoky podzemní vody
3,60 – 4,20 m	eluvium okrově hnědé, šedohnědé i hnědošedé, žulové, charakteru ulehlého písku s příměsí jemnozrnné frakce – S3(S-F)
4,20 – 4,90 m	žula šedá, biotitická, rozložená až zcela zvětralá – R6 – R5
4,90 – 5,40 m	žula šedá, biotitická, zcela až silně zvětralá – R5 – R4
5,40 – 6,00 m	žula šedá, biotitická, silně zvětralá – R4

podzemní voda: - první přítoky v hloubce: 3,40 m pod terénem (z polohy suť),
- další přítok - 4,50 m z puklin žuly

Při vyhodnocení součinitele filtrace, resp. koeficientu propustnosti vycházím z laboratorních rozborů vzorků zemin odebraných z poloh jílovito-písčitých hlin a eluvia resp. vycházím z jejich zmitostních křivek, které jsou základem pro nepřímé hodnocení propustnosti dle empirických metod klasiků hydrogeologie a inženýrské geologie (Krásný, Jetel, Hazen, Mencl a další).

Dle jedné z uvedených metod (prof. Mencl) s použitím efektivní velikosti zrna 20% patří pokryvné útvary – hlinito i jílovito-písčité zeminy I. – III. geotypu mezi *slabě propustné* zeminy. Jejich koeficient propustnosti se pohybuje v intervalu mezi $1 \cdot 10^{-7}$ až $8 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$. Cca o jeden řád mohou propustnost svrchních partií těchto deluvií zvýšit půdní organismy i kořenový systém rostlin. I tak jsou slabě propustné.

Polohy IV. a V. geotypu (deluviální písky a sutě) patří mezi středně propustné zeminy. Jejich součinitel propustnosti, resp. koeficient filtrace (vsaku) k_f se dle křivek zmitosti pohybuje mezi $1 \cdot 10^{-5}$ - $5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

V případě autochtonního, tedy nepřemístěného eluvia VI. geotypu (S3) se musí počítat se stmelením zrn žuly (křemen, živce, biotit), takže konečná propustnost je cca o jeden řád nižší než v případě deluvií.

Protože zdejší žula jeví dle sondáže pouze známky malého rozpukání, které je jediným faktorem propustnosti hominy, je nutné hodnotit její součinitel propustnosti jako nízký ($1 \cdot 10^{-6}$ až $3 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$).

4. Závěry

4. 1. Způsob likvidace odpadních vod a posouzení rizika znečištění vodních zdrojů

Způsob likvidace odpadních vod se mimo jiné bude odvíjet i z aktuálního nařízení vlády ČR týkajícího se ukazatelů a hodnot přípustného znečištění odpadních vod.

Jinými slovy - vsakování odpadních vod v nenasycené zóně hominového prostředí musí předcházet jejich *důkladné* předčištění v odpovídajícím systému s dostatečnou účinností, jenž bude na výstupu (kontrolní šachta) splňovat příslušné parametry.

S ohledem na slabou propustnost svrchních partií deluviálních sedimentů, na přijatelnou propustnost deluviálních písků, štěrků a sutí, ale i na to, že hladina podzemní vody je může oscilovat v hloubkách mezi 3-5 m pod terénem, lze ve všech případech, resp. na všech uvedených parcelách, kde se počítá s likvidací předčištěných odpadních vod vsakováním, provést klasické vertikální vsakovací šachty do hloubky cca 2 - 2,5m s tím, že při hloubení bude přítomen hydrogeolog a projektant vodohospodář, kteří rozhodnou o definitivních rozměrech, tedy i hloubky vertikálních objektů, na které budou muset navazovat – s ohledem na zajištění dostatečné vsakovací (aktivní) plochy i plošné, resp. liniové vsakovací prvky typu boxů, bloků ...

V případě rodinných domů nebude situace se zajištěním dostatečně velké vsakovací plochy tak složitá jako na parcele, kde se počítá se vsakováním odpadní vody z rekreačního objektu (Chata na Souši) hotelového typu (parcela č. 1721 – Zdeněk Dezort), kde se nárazově může vypouštět podstatně větší množství vody. Proto zde bude nutná úvaha o tom, zda je vsakovací prostor na jihu této parcely – viz příloha č. 1 - dostačující. Pokud nikoli, nezbude nic jiného než jednat s vlastníkem parcely č. 1834 (Lesy ČR) a s pomocí protlaku převést část vod na tento pozemek a vsakovací liniové objekty provést zde.

S výjimkou parcel 1715/1 (Povodí Labe), 1715/2 (Adamovský Michal) a č. 1688/1 (Reinlová Iveta), kde lze využít gravitace, bude v ostatních případech (1721 – Dezort Zdeněk, 1705/4 – Khimlová Zdeňka a 1705/5 Reinlová Jaroslava) nutné s ohledem na morfologii terénu předčištěnou odpadní vodu přečerpat k východu parcel, do vsakovací šachty, na kterou budou navazovat liniové vsakovací prvky, které budou uloženy v prostředí IV. geotypu.

4. 2. Shrnutí

Likvidace odpadních vod z předmětných stávajících objektů prostřednictvím veřejné kanalizace není možná. Přímé vypouštění předčištěných odpadních vod do vzdálené vodoteče je problematické.

Navržené vsakovací prostory se nacházejí mimo ochranná pásma vodních zdrojů hromadného zásobení a více než 30 m od individuálních vodních zdrojů, takže k jejich ovlivnění nedojde. I proto jejich umístění v mapových podkladech neuvádím.

Předčištění odpadní vody dosáhne díky sofistikovaným biologickým čistírnám odpadních vod dimenzovaných dle současných předpisů velmi vysoké úrovně, což při pomalém proudění ve středně propustných partiích deluviálních sedimentů, v eluviu i v puklinovém systému žuly znamená, že díky samočisticí schopnosti nesaturované partie horninového prostředí a za spolupůsobení půdních bakterií proběhne dočištění tak, že k podzemní vodě se předčištěná odpadní voda profiltruje v dočištěné formě.

Svahy, na kterých se parcely nacházejí, nejsou postiženy svahovými deformacemi a vsakování předčištěných odpadních vod v prostředí deluviálních zemin, eluvia a rozpukané skalní horniny jejich stabilitu neovlivní. Vsakovací prostory je nutné umístit tak, aby při vsakování předčištěné odpadní vody nedošlo k ovlivnění stávajících podsklepených objektů ani komunikací, resp. aby nedošlo ke střetu zájmů.

Vsakovat se bude ve středně propustném, nesaturovaném horninovém prostředí deluviálních písků, štěrků, sutí i v žulovém eluviu prostřednictvím vsakovacích šachet doplněných plošnými vsakovacími prvky - viz výše, aniž by došlo k ohrožení podzemní vody jako takové a aniž by předčištěné odpadní vody byly vypouštěny přímo do vod podzemních. Podrobnosti jsou uvedeny výše. Umístění vsakovacích prostorů plyne z přílohy č.1. Základní podmínkou úspěšného řešení je účast hydrogeologa a projektanta při zemních pracích, kdy se rozhodne o rozměrech resp. o definitivní hloubce dna vsakovacích prvků – viz výše.

Závěry tohoto HG průzkumu týkající se likvidace odpadních vod, který je jedním z podkladů pro stavební řízení, směřují k povolení k nakládání s vodami.



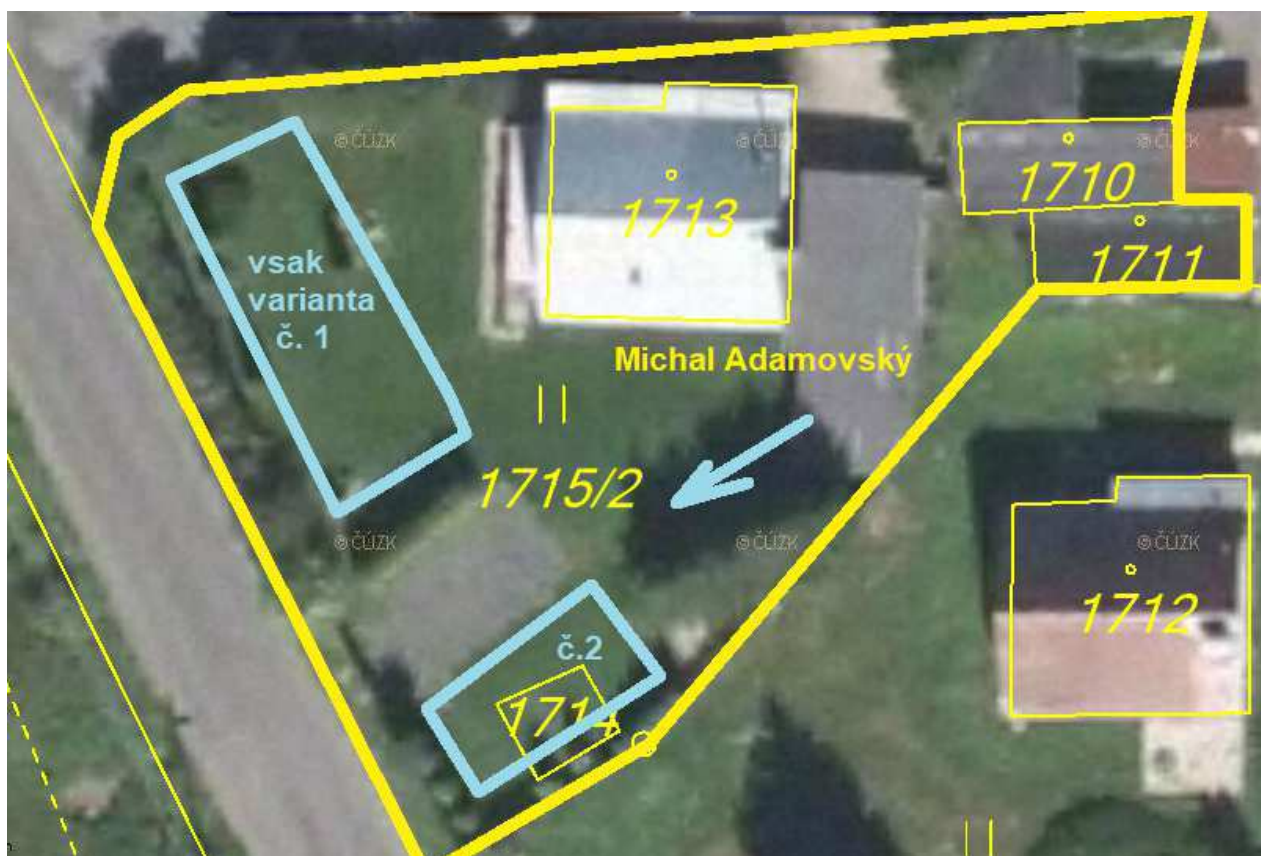
v Liberci, 29. 6. 2018

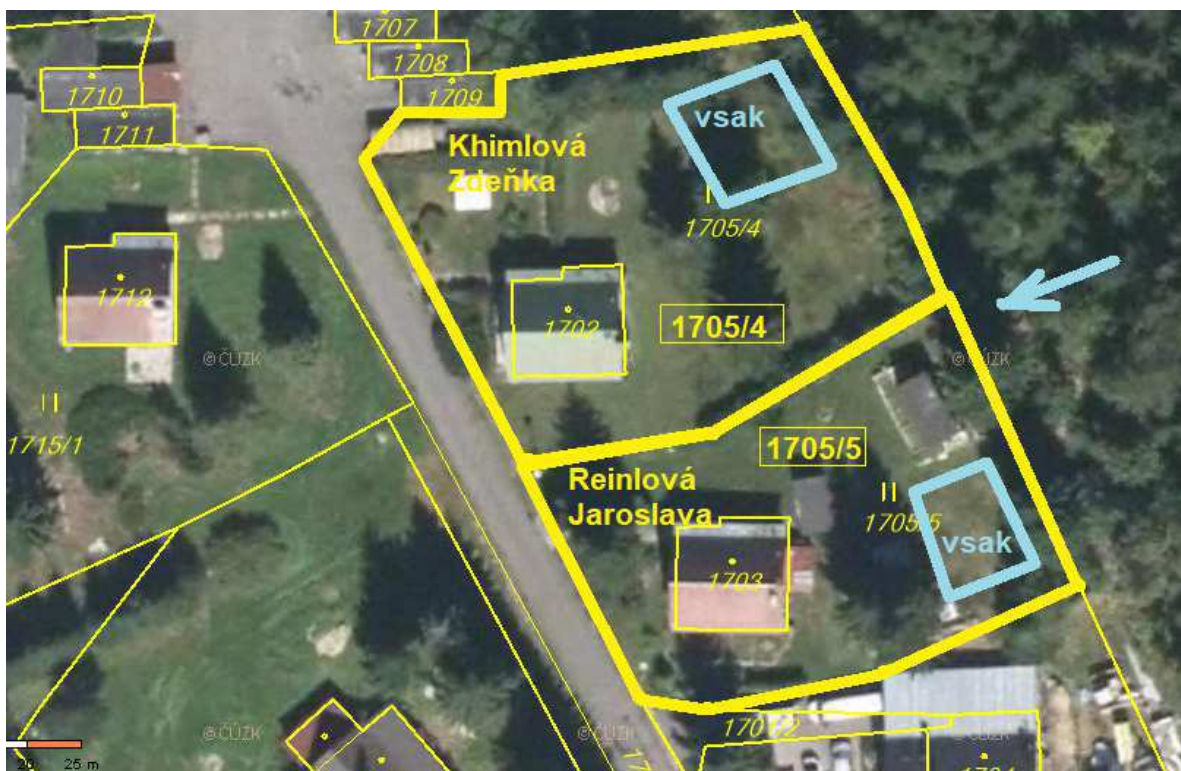
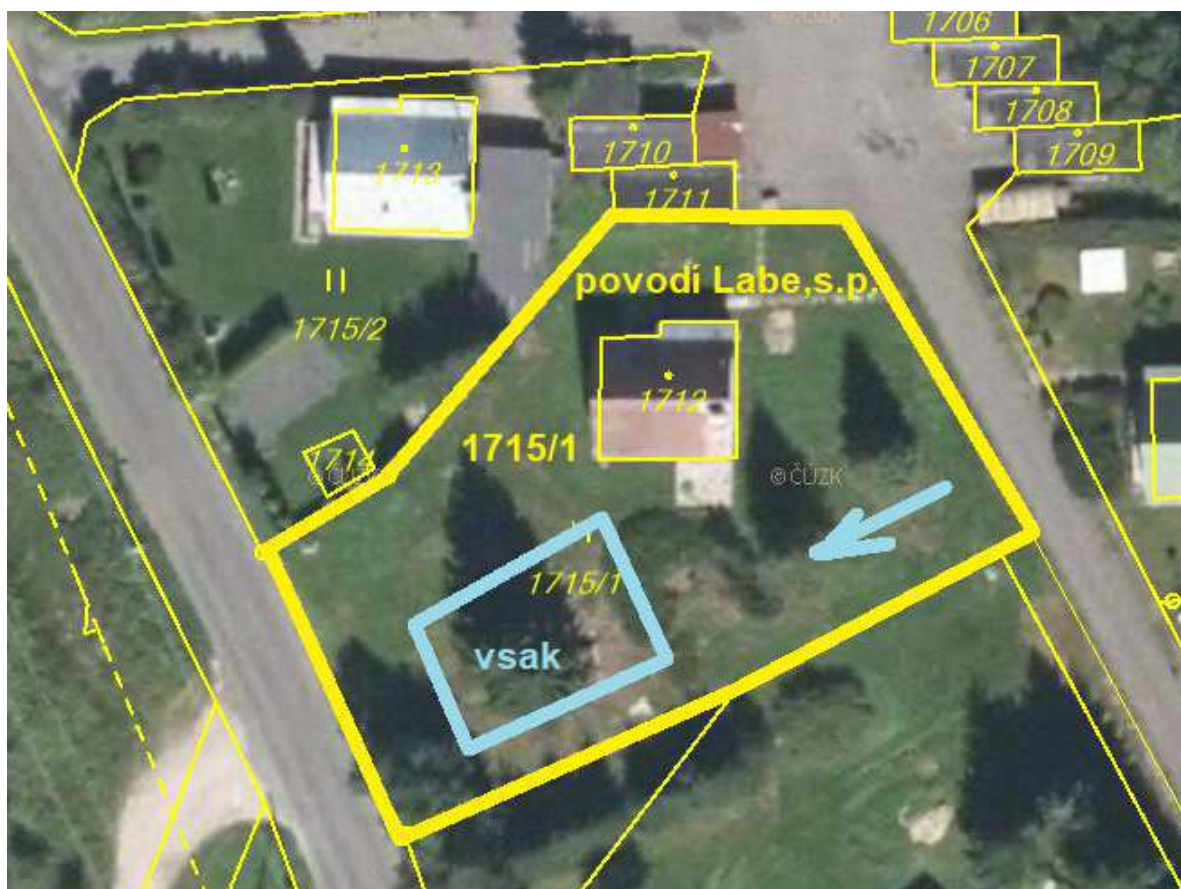
vypracoval: RNDr. Vybíral Roman

Příloha č. 1

Výseky z katastrální mapy se zákresem vsakovacích prostorů

červen 2018





Na základě nových skutečností, kdy dle rozhodnutí MÚ v Desné se počítá s novými objekty a s vodními zdroji na parcelách č. 1700/2, 1690/1 a 1688/1 – viz schéma, je pak jedinou možností po důkladném předčištění odpadních vod z objektu na st.p. č.1704 v projektované ČOV z Bazénplastu Bělá umístit vsakovací objekt do vsakovacího prostoru ve vyznačeném místě parcely č. 1705/6.

Tento objekt – vsakovací šachta – bude od nejbližšího vodního zdroje vzdálen 35 m (1700/2), od ostatních více než 40 m. Jsou to s ohledem na stupeň předčištění a charakter horninového prostředí – viz text HGP - dostatečné vzdálenosti, které při správném provozování ČOV zajistí v horninovém prostředí dočištění předčištěných vod tak, aby nedošlo k ovlivnění vodních zdrojů.

Ostatní vsakovací prostory – viz výše – na předmětné vodní zdroje vliv nemají také.

