



Bergnerovi s.r.o.

IČ: 27298124

Třebízského 2734/3
415 01 Teplice

Stupeň : Projekt stavby

Z.č.:20181205

Stavebník:

Povodí Labe, s.p.
Víta Nejedlého 951/8
500 03 Hradec Králové

VD Štětí - Rekonstrukce Kanalizačního systému

13 – Posouzení hydrogeologa

Zpracoval:

RNDr. Jan Kněžek
OZ č.1998/2005



Odpovědný projektant:

Ing. Oto Bergner
Č.a.: 0401775

Prosinec 2020

RNDr. Jan Kněžek

INFRA GEOLOGIE

znalec: Těžba, vodní hospodářství, geologie, ochrana vod

Ústí n. L., Pod Parkem 32, 400 11

TF 472 772 605 602 836 018 261 213 283

e-mail: infrageologie@gmail.com

**RAČICE U ŠTĚTÍ pč. 271/6
vsakování srážkových vod
vyjádření hydrogeologa**

O TOM,
CO NEH
VIDĚT

prosinec 2020

OBSAH

- I. Úvod
- II. Místní poměry
- III. Klimatické poměry, hydrografie
- IV. Geologické a hydrogeologické poměry
- V. Možnosti vsakování srážkové vody
- VI. Posouzení z hlediska ochrany
- VII. Zhodnocení z geologického hlediska
- VIII. Vyjádření omezení a nejistot
- IX Odkazy na legislativu, odborné podklady
- X. Ochrana životního prostředí
- XI. Závěr (vyjádření hydrogeologa)
- Parametrická rozvaha vsakování

PŘÍLOHY

Mapa širších vztahů
Kopie místní mapy
Pórovitost vsakovacího lože v drénu
Dokumentace blízkých vrtů

I. Úvod

Hydrogeologický posudek je určen pro vsakování srážkových vod na p.p.č. 271/6 Račice u Štětí, ze střech staveb a jejich okolí. Má sloužit k odstranění stavu kdy dešťová voda může nepříznivě ovlivňovat místní ČOV.

Podklady posudku jsou: regionální geologická literatura a mapy, excerpce údajů z Geofondu ČR, Atlas podnebí ČSR, moje zkušenosti s odvodňováním a s vodními zdroji ve Štětí a Račicích, vstupní porada s projektantem a prohlídka okolí.

II. Místní poměry

Posuzované místo je poblíž Labe, u zdymadla Štětí. (Račice). V detailu na jih od koryta Labe, 100 m na jihozápad od jižního konce jezu. Mezi tokem a místem je ve vzdálenosti 30 m plavební kanál, a je to charakterem samota.

Pozemek je na uměle vyvýšeném místě na jedné z nižších labských teras. Spád terénu je k severu, cca 1°. Na opačnou stranu je terén téměř rovinný a později přejde do vyššího terenního stupně po kterém je vedena železniční trat.

Na pozemku a v okolí jsem nezjistil poškozování životního prostředí. Z hlediska proudění podzemní vody (od východu k západu) je posuzované místo výhodné, není nad ním žádné osídlení, pouze louky a pole.

Změny proti přírodnímu stavu jsou značné (plavební komory, jez, obslužné plochy a objekty, komunikace atd.) ale nelze konstatovat, že by poškozovaly životní prostředí.

III. Klimatické poměry, hydrografie

Území je v oblasti nižších srážek. Stanice Lovosice uvádí dlouhodobý roční úhrn s rozdělením v jednotlivých měsících:

leden	29 mm	červenec	67 mm
únor	25 mm	srpen	57 mm
březen	26 mm	září	41 mm
duben	37 mm	říjen	37 mm
květen	51 mm	listopad	33 mm
červen	61 mm	prosinec	29 mm

Teplotně leží okolí u izotermy 9 stupňů Celsia. Podmínky pro doplňování podzemních vod z atmosferických srážek jsou za takovýchto klimatických podmínek omezené. Povodí přilehlého jižního okolí pozemku je odhadem 20000 m². Plán labské údolní terasy má směrem na jih a západ

rozlohu přes 0,5 km².

Hydrograficky náleží území do povodí Labe. To má svůj tok ve vzdálenosti několika desítek metrů na sever odtud. Horní voda jezu který je na východ odtud je 152,70, dolní voda 149,60.

IV. Geologické a hydrogeologické poměry

Skalní podklad tvoří příbřežní kalové usazeniny druhohorního moře. Ty se v průběhu doby změnilý na jílovce, slínovce (jílovec s podílem vápence), až slinité vápence. Poslední byly těženy jako cenná surovina (dnes pouze u Čížkovic). Nižší části mají obsah vápence nižší, obsahují slabou organickou příměs, takže jsou tmavší barvy, méně zpevněné a při expozici vůči povětrnosti (výkopy, zářezy, vytěžený materiál a pod.) se rozpadají až na jíl ("hasí se"). Mocnost celého křídového útvaru je okolo 160 m (vrt na břehu Labe). Povrch skalního podkladu je v hloubce okolo 10 m a je zvětralý, níže pak rozpukaný pravděpodobně až do hloubky 20 m.

Na místě samém jsou známy jak jílovce tak slínovce. Slínovce byly zastiženy i vrty pro rekonstrukci jezu (ty jsou v příloze) tak i skupinou vrtů pro vodní elektrárnu.

Pokryvné útvary jsou tvořeny údolní terasou Labe. Složením jsou to písky, většinou jemnozrnné až středně zrnité, s podílem dobře opracovaných valounů, ulehle. Mocnost v nejbližším vrtu GDO W14 je přes 14,4 m. Dokumentace vrtu je podrobná a je přiložena.

Hydrogeologické poměry nejsou podrobně známy, protože území nebylo v minulosti předmětem ani vodohospodářských ani těžebních zájmů. Posuzované místo má jako podklad pouze výsledky okolních vrtů. Ty jsou postačující.

Podzemní voda je vázána na nižší část pokryvných útvarů. Zde se vytváří souvislá zvodeň. Je dotována vsakem ovzdušných srážek na ploše svahů v jižním sousedství. Voda proudí pomalu k severu a svoji dráhu končí postupným vsakem do Labe.

V okolí jezu se ještě vyskytuje místní proudění vody způsobené rozdílnými hladinami nad a pod jezem. Protože koryto je zakolmatováno (jílovité výstelky) nebývá tento vliv velký a hladina podzemní vody je určována dolní vodou.

Hladina vody ve vrtech udána není. Na posuzovaném místě bude pravděpodobně hladina v hloubce asi 3 m.

Propustnost je průlinová, vázaná na póry mezi zrny písku. Její velikost je okolo $k = 0,0005$ m/s a z

toho plyne $k_v = 0,00001$ m/s (20% z k). To je poměr běžný pro pískové polohy menších mocností.

Jakost vody. V údolním náplavu nad slínovci je obvykle voda tvrdá, s malým obsahem železa. Pro vsakování není tento údaj podstatný.

V. Možnosti vsakování:

Vsakování srážkových vod je zde proveditelné, pokud budou respektovány zvláštnosti tohoto místa.

Pro rozsah a posouzení platí ČSN 75 9010 čl. 4.2a - nenáročné stavby, 4.3a - jednoduché geologické poměry (písky nejvyšší části údolního náplavu), skupina V1. Redukovaná plocha zdrojů dešťových vod A(red) je 777,5 m² (výpočet projektanta Ing. Oto Bergnera). Jako výstupy geologického průzkumu - čl. 4.10.8 cit. ČSN jsou:

- kapitoly 1 (shrnutí dostupných archivních materiálů) až 6 (stanovení koeficientu vsaku k_v) vše v rozsazích a hodnotách uvedených výše a dále pak podle číslování ČSN:

VI. Posouzení z hlediska ochrany

existujících nebo plánovaných vodních zdrojů, obecné ochrany podzemních vod, potenciálních svahových deformací, ohrožení okolních stavebních objektů, střetů s dalšími zájmy chráněnými příslušnými předpisy:

- Vsakování nebude mít žádný vliv.

VII. Zhodnocení z geologického hlediska:

bez vlivu na geologii. Doporučení vhodného typu vsakování: níže, kap. Ochrana životního prostředí.

VIII. Vyjádření omezení a nejistot:

Omezení a nejistoty nebyly zjištěny. Nejistota která by pramenila z obav z hlubšího promrzutí půdy není vážná. Zámraz pod hloubkou 1 m nebyl na stanici Roudnice zjištěn.

Nejistotu plynoucí z malého průtočného průřezu podzemí pro běžné bouřkové srážky lze kompenzovat retenčními nádržemi nebo příslušným objemem vsakovacích bloků (klecí).

Nejistotu která pramení z možnosti výskytu havarijní srážky lze vyřešit havarijním přetokem z retenčních nádrží na nižší místa terénu.

IX. Odkazy na legislativu a odborné podklady

ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
ČSN 75 9015 - jí citované normativní dokumenty
Vyhl. 206/2001 Sb.
Vyhl. 137/1999 Sb.
Zákon č. 62/1988 Sb.
ČSN - EN 14877
DIN 18035 a 18036

- Monografie "Anoted Bibliography for Artificial Recharge of Ground Water (U.S.Geological Survey Water-Supply Papers No 1477 a No 1990)

- Sborník konferencí Umělé obohacování podzemních vod (ČSVTS Gottwaldov 1970 a 1971)

- Zkušenosti z geologických a hydrogeologických průzkumů pro vsakování a zasakování dešťových vod a vod z domovních ČOV v Krušnohoří, Českém Středohoří a dolním Polabí.

- Excerpce z materiálů České geologické služby - Geofondu Praha.

IX. Ochrana životního prostředí

Každý zásah člověka do podzemí je potenciálním ovlivněním životního prostředí. Proto musí být voleny takové postupy a opatření, které by tomu bránily. Pro dané místo platí:

1) Pro vsakování lze vsakovač drén nebo řadu (skupinu) z bloků/klecí umístit do trojúhelníkového půdorysu pč. 271/6 případně rovnoběžně s delší stranou pozemku 271/61. Délka drénu podle možnosti z výpočtu v ČSN 759010 - pro úplný drén jsou zde stísněné poměry.

2) Ke konstrukci drénu uvádím: může být konvenční, perforované potrubí o světlosti nejméně 70 mm, ne vlnovec (rychle zarůstá). Otvory v počtu asi 100 ks na běžný metr, průměr okolo 4 mm (ruční el. vrtačka). Nepoužívat geotextilie, zablokují se. Pro obsyp (vsakovací lože) je dobře použitelný štěrčík 4 - 8mm případně 2-4 mm. Méně vytríděné frakce (např 2-16 mm mají menší aktivní pórovitost. Nepoužívat nic, co se nabízí pod názvem "nula až ...", obsahuje tolik prachu, že životnost je pouze několik měsíců. Při použití drtě dojde k vysrážení oxidů na krystalových mřížkách tmavých minerálů a začíná zaokrování. To neplatí pro drť čistě křemennou, ale tu v ČR neznám. Vsakovací štěrčíkové lože oddělit od zásypu nad ním (geotextilie, plast a pod.) , aby se vyloučilo vnikání jemných částic.

3) K velikostní frakci obsypu (filtračního zásypu): Je nutné dodržet třídění 1:2 případně 1:1,5. Frakce s tříděním 1:3, 1:4 nebo dokonce méně tříděné mají značně menší obsah volných prostor (pórovitost). Pro ilustraci připojuji str. 28 z knihy Mechanika zemin (Šimek - Jesenák - Eichler - Vaníček, všichni Stavební

fakulta ČVUT Praha), která výhodnost "čistého obsypu" dokladuje. Všechny dobře tříděné (špatně zrněné v betonářské terminologii) frakce mají jednu společnou výhodu. Obsah mezer mezi zrny navzájem je přes 20%, takže při rozměru výplně vsakovacího drénu 50x60 cm je užitečný prostor mezi zrny 60 l na běžný metr. To znamená při délce drénů např. 75 m je obsah pórů dost velký na to aby akumuloval výpočtovou srážku asi 4,5 m³. K tomu se připočítá i obsah pórů v písku nad hladinou vody. Drén mimoto pracuje jako vyrovnávač a dodává do podzemí vodu rovnoměrně.

4) Zřídít revizní šachtičky na potřebných místech, nespíše na nejnižším místě drénu. Provedení není kritické, mohou být zcela malé, ale musí dovolit zasunutí čistícího zařízení, tedy jednak hadice, jednak flexityčí s čistící lžicí nebo kartáčem vpředu. Neplatí pro bloky a galerie.

5) Zabránit vtoku kalných vod. Ty ucpou styk štěrčík (štěrk) - stěna výkopu, případně geotextilii. Oprava se provádí vyjmutím drénu a štěrčíkového obsypu a ručním seříznutím stěn výkopu. Znám případ zneschopnění drénu kalnými vodami z nádob po malování.

6) Hloubka podle předchozích údajů. Nikdy však taková, aby dno vsakovacího zařízení bylo méně než 1 m pod povrchem terénu (zamrzne) a níže než povrch skalního podkladu nebo hladina podzemní vody, podle toho co je výše, tedy v průměru 2 m. Pod hladinu přirozené podzemní vody ani do slínovců skalního podkladu vsakovat nelze.

7) Doporučuji revizní otvory u nátoku do drénu a případně i na jeho konci. Lze nahradit i šachtou bezpečnostního přelivu podle ČSN 759010, přílohy B3 pol. 16 případně příl. B6 pol. 17 (alternativní potrubí - vyústění).

8) Místo drénu lze použít i bloky (galerie). Ty mají značný retenční obsah, takže by při vhodném uspořádání mohly sloužit jako akumulace a vsakovač současně.

9) Pokud by po propočítání kapacity vsakování vyšla nutná doba prázdnění vsakovacího zařízení delší než 72 hod., použít vsakovací zařízení s regulovaným odtokem (příl. H. Platí i H.3 Doba prázdnění vsakovacího zařízení nemá překročit 72 hod. Stejná formulace je i v čl. 6.2.6. Výrazy *nesmí* nebo *musí* tam nejsou použity, protože by v některých případech mohly vsakování zneschopnit a v důsledku toho přenést celý objem srážky do splaškové kanalizace.

X. Závěr (vyjádření geologa)

1) Vsakování vody ze střech a komunikací v areálu zřezadla Račice, pokud bude dbáno údajů uvedených výše, nebude poškozovat životní prostředí. Nebude ani

nepříznivě ovlivňovat případná jímání podzemní vody v okolí.

2) Pro nízkou propustnost podzemí vystačí vsakování pouze při běžných srážkách. Srážku podle ČSN 759010 ošetřit přelivy na vhodných místech vsakovačů (ČSN 75 9010, obrázek B.2, položka č 10).

3) Tímto posudkem nejsou dotčeny obecně platné předpisy.

6.12.2020

RNDr Jan Kněžek



PARAMETRICKÁ ROZVAHA pro vsakování srážkových vod
Račice 271/6

celková plocha	943 m ²
redukována plocha A (red)	777,5 m ²
objem srážky pro výšku 40 mm (odhad)	31 m ³
koeficient vsaku k_v (0,2 k)	0,00001 m/s
Vsakující plocha 100 m ² .	

Při spádu 0,01 šikmo do severní stěny by byl vsakovatelný objem $Q(\text{vsak}) = k_v \cdot i \cdot F$ (0,00001, 0,01, 100) = 0,00001 m³/s (0,86 m³/den)

= 2,6 m³ za 3 dny

Vsakovaný odtok podle 6.2.3. (přesněji max. možný odtok podzemím) $Q_{\text{vsak}} = 1/f \cdot k_v \cdot A_{\text{red}} \cdot Z$ by dal hodnotu mírně vyšší. Tento způsob výpočtu je nespolehlivý protože neuvažuje skutečnou hydrauliku vsaku a podzemí při velkých objemech. Pro vsakování dešťových vod z malých ploch je použitelný. Pro větší plochy je jeho použití riskantní.

První z výpočtů ukazuje, že by nešel dodržet požadavek doby prázdnění $T_{\text{pr max}}$ 72 h podle D.1.4 ČSN 75 9010.

Potřebný retenční objem podle D 6.2.5 (redukce objemu následkem toho, že vsakovač pracuje již od začátku srážky) by byl o cca 0,5 % menší. Vzhledem k propustnosti písku pod, okolo a i nad drénem by byl i potřebný akumulační objem poněkud menší.

Tato rozvaha je předběžná a slouží pro to, zda a jak je vsakování dešťů na tomto místě možné (přesněji omezené). Nenahrazuje projektové práce a výpočty podle

článku 5 a článků a příloh dalších ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod.

SHRNUTÍ:

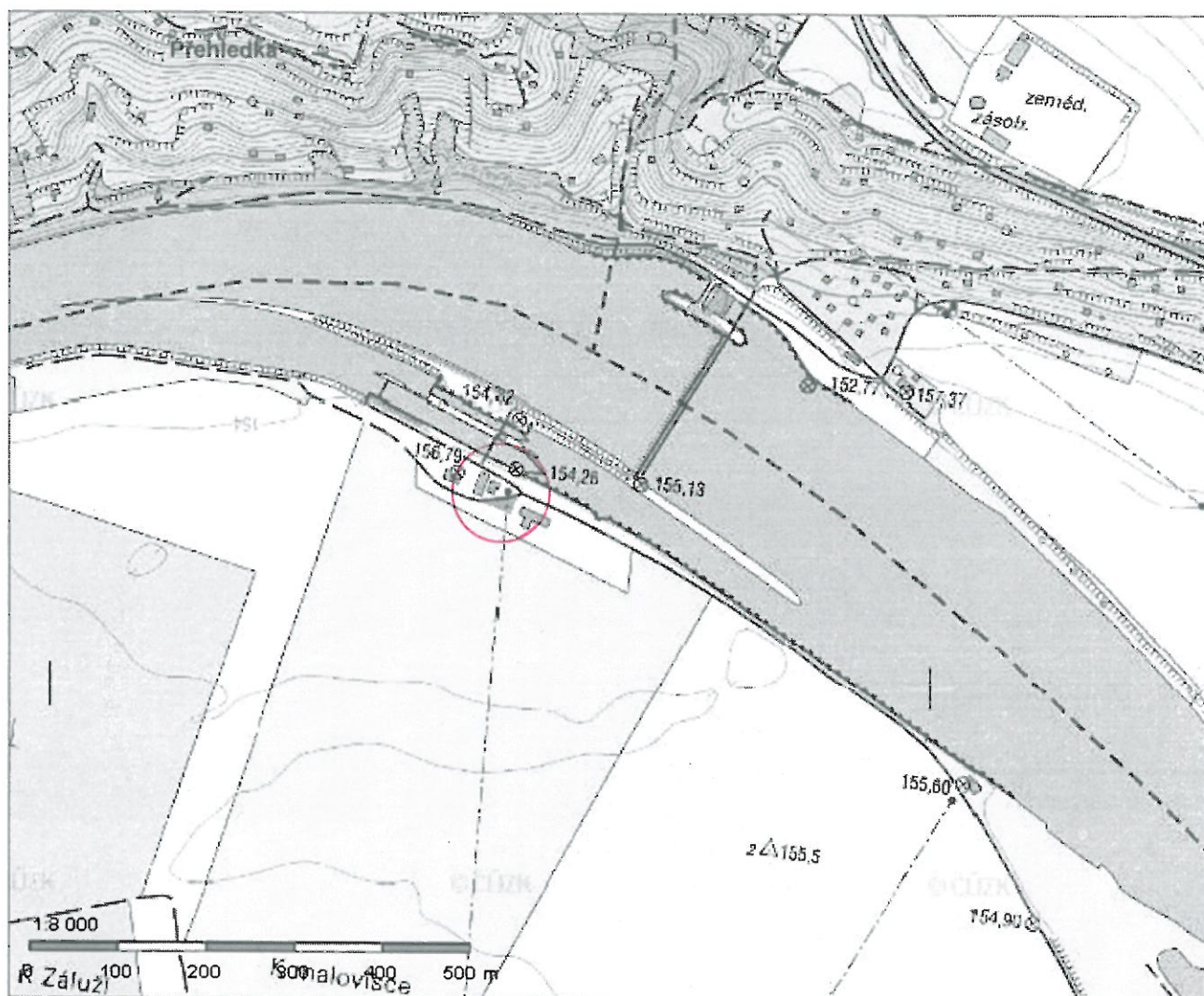
A) Objem srážek je takový, že ho nelze vsáknout do doby 72 hodin podle 6.2.6 ČSN 75 9010.

B) Přebytky (havarijní srážka) lze zadržet v retenční nádrži a spotřebovat je. Nebo je vypustit (přes revizní šachty přesněji jejich přelivy) na okrajích drénů nebo soustav vsakovacích bloků - podle ČSN, obr. B.2. pol. 10 nebo B.6. pol.6 na terén nebo do Labe.

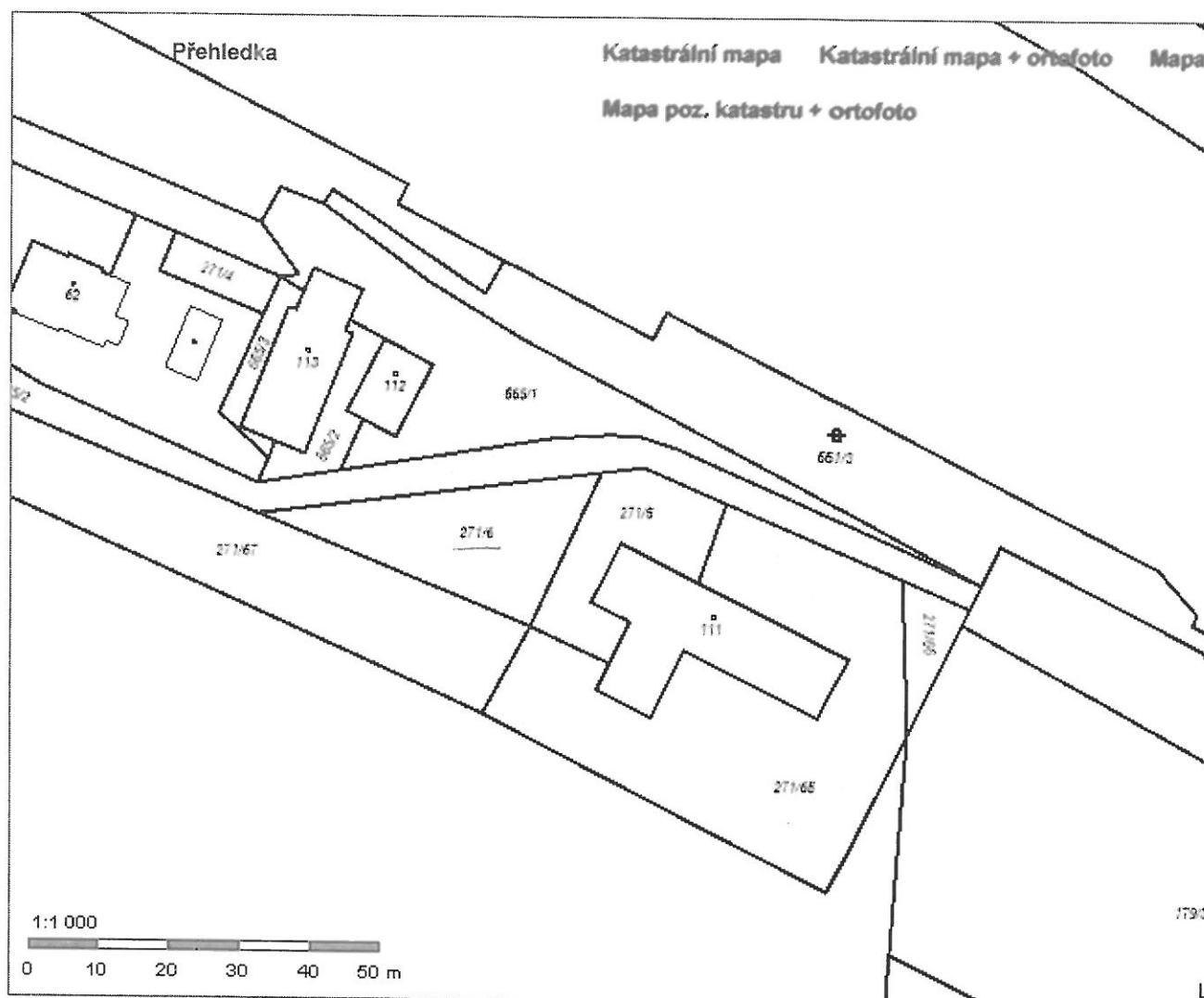
D) Tento závěr platí přiměřeně i pro pozemky okolo posuzovaného místa.

6.12.2020

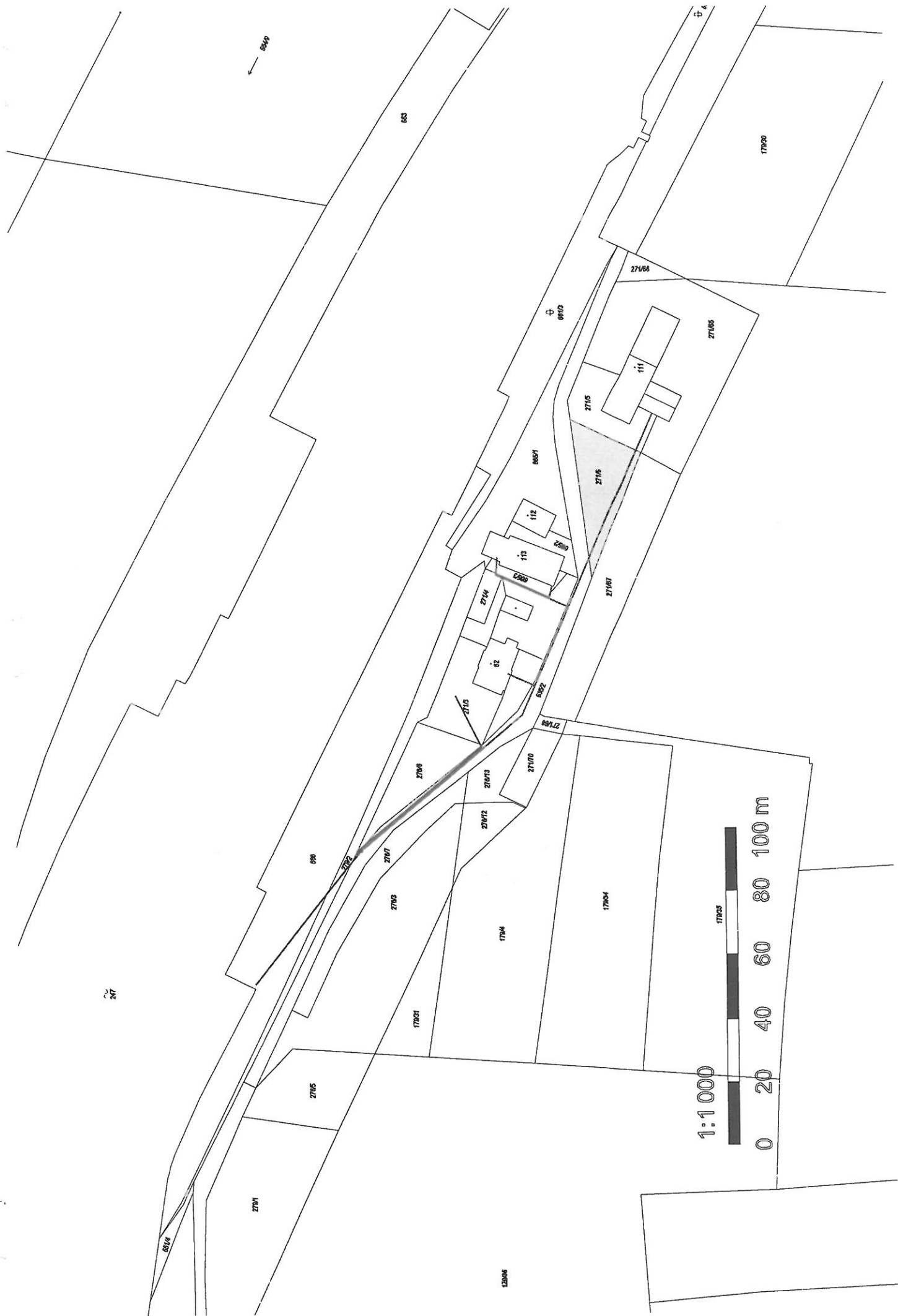
RNDr Jan Kněžek



Obsah katastrální mapy a mapy pozemkového katastru se zobrazuje od měřítka 1:5000.
 Podrobnější informace k používání mapy, aktualizaci dat a jejího obsahu jsou uvedeny v [návodě](#) (PDF formát).
 Veškeré zjištěné hodnoty souřadnic a délek nelze využívat pro vytyčování hranic pozemků v terénu.



Obsah katastrální mapy a mapy pozemkového katastru se zobrazuje od měřítka 1:5000.
Podrobnější informace k používání mapy, aktualizaci dat a jejího obsahu jsou uvedeny v [návodě](#) (PDF formát).
Veškeré zjištěné hodnoty souřadnic a délek nelze využívat pro vytyčování hranic pozemků v terénu.



Údaje z geologického a hydrogeologického subsystému

Tip: pokud potřebujete vytisknout kvalitně mapovou situaci kolem objektu, použijte aplikaci [Vrtná prozkoumanost](#) na [našich mapových stránkách](#)
 [Stáhní jako PDF](#)

Česká geologická služba
 databáze geologicky dokumentovaných objektů, výpis pořízen dne : 06.12.2020



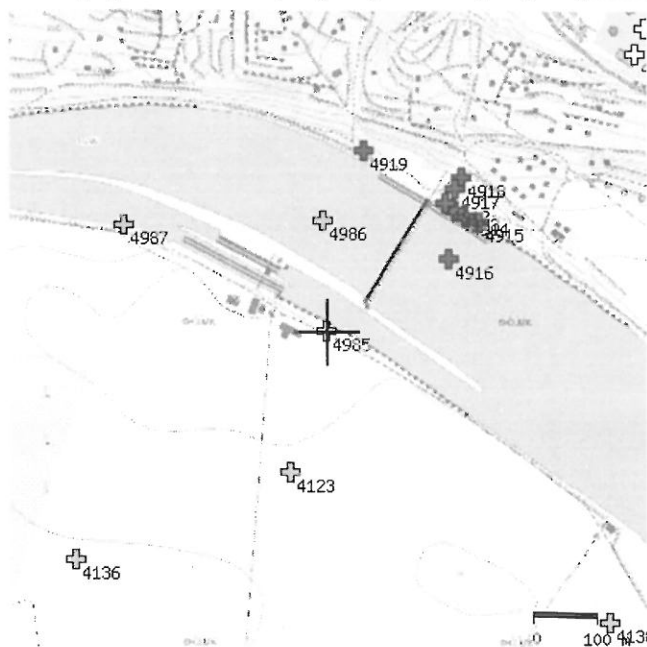
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	155.20
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	4985	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	W-14	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	W-14	Druh hladiny podzemní vody	
Rok vzniku objektu	1965	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	14,4	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V051579	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	999808.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	742394.00	Organizace provádějící	Hydroprojekt Praha
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.40	Kvartér	hlína písčité humózní, hnědá
0.40 - 4.20	Kvartér	písek jemnozrný, hnědá
4.20 - 4.50	Kvartér	jíl písčité slídnatý měkký, hnědá písek jílovitý měkký
4.50 - 5.30	Kvartér	písek skvrnitý střednozrný, šedá, hnědá, rezavá příměs: jíl
5.30 - 5.90	Kvartér	štěrk písčité hrubozrný, hnědá
5.90 - 7.20	Kvartér	štěrk písčité hrubozrný hlinitý, hnědá
7.20 - 9.40	Kvartér	štěrk písčité hrubozrný hlinitý, hnědá
9.40 - 14.40	Kvartér	štěrk písčité hrubozrný hlinitý, hnědá

LOKALIZACE V MAPE



(C) 2013-2015 ČGS, ver. 1.12 [13.11.2020]



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	152.70
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	4987	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-7	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	
Zkrácený název	V-7	Druh hladiny podzemní vody	
Rok vzniku objektu	1966	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	12	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V054505	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	999643.90	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	742713.90	Organizace provádějící	IGHP Žilina, závod Praha a České Budějovice
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.20	Kvartér	hlína humózní silně písčité
0.20 - 1.00	Kvartér	navážka
1.00 - 1.50	Kvartér	navážka písčité štěrkovité
1.50 - 6.00	Kvartér	štěrk hrubozrnný písčité
6.00 - 7.80	Kvartér	štěrk hrubozrnný písčité max.velikost částic 9 cm
7.80 - 9.00	Turon	slínovec silně navětralý písčité rozpadavý
9.00 - 12.00	Turon	slínovec masivní pevný, šedá

LOKALIZACE V MAPĚ

