



## **Donín u Hrádku nad Nisou**

**Suchý poldr na parcelách č. 904-908 a 1053/3**

☞ **Předběžný inženýrsko-geologický průzkum** ☞

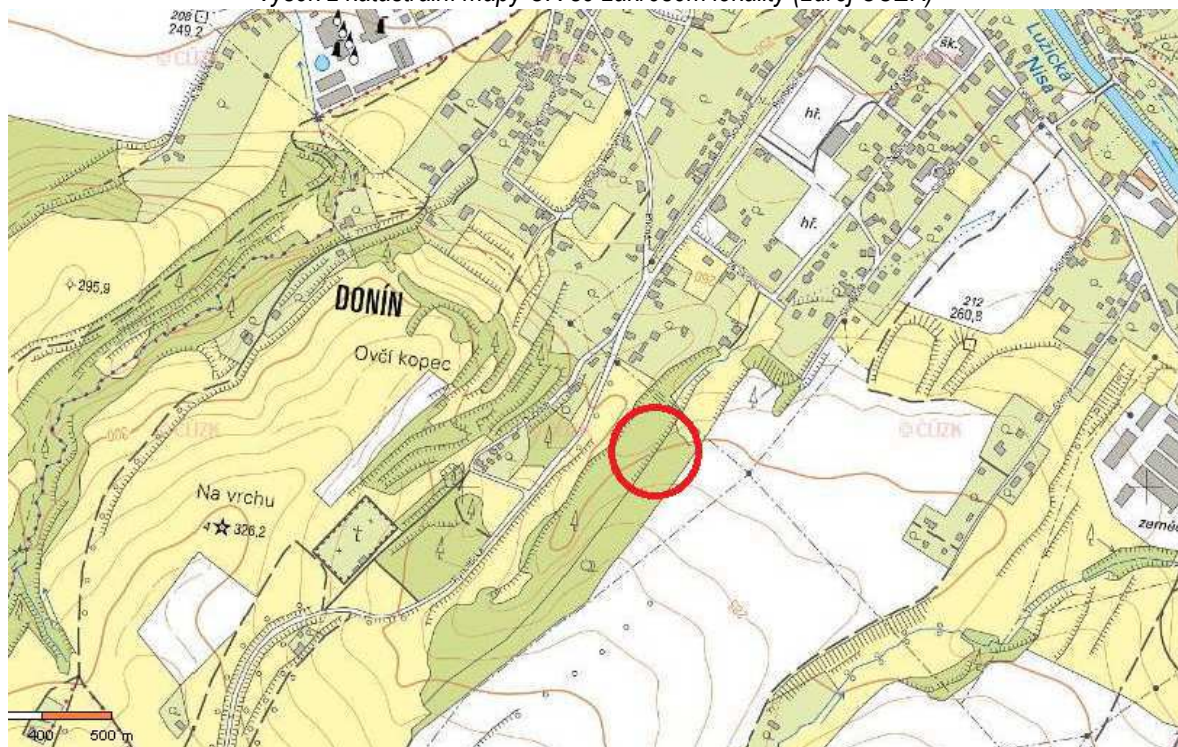
**únor - březen 2019**

# O B S A H

## Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod
2. Přírodní poměry
3. Inženýrská geologie
4. Závěr

výsek z katastrální mapy ČR se zákresem lokality (zdroj ČÚZK)





## Zpráva o výsledcích průzkumných prací

### 1. Úvod

Předběžný inženýrsko-geologický průzkum (IGP) v **Doníně u Hrádku nad Nisou** byl proveden dle objednávky **ing. Vítězslava Dvořáka**, zástupce oddělení říčních systémů Vodohospodářského rozvoje a výstavby, a.s., divize OII, Nábřeží 4, 150 56 Praha 5.

Zpracovatelem tohoto IGP 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>

Při hodnocení geologického profilu byla v rámci klasifikace zemin použita norma ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum. Předmětem IGP je zhodnocení inženýrskogeologických poměrů na staveništi projektovaného suchého poldru na parcelách č. 904 – 908/2-3 a 1053/3 v k.ú. Donín u Hrádku nad Nisou. Parcely jsou v soukromých rukou (Janovský, Fuks, Gollová, Šimulák).

výsek z ortofotomapy se schematickým zákresem hráze a zátopy (zdroj ČÚZK, ing. Dvořák)

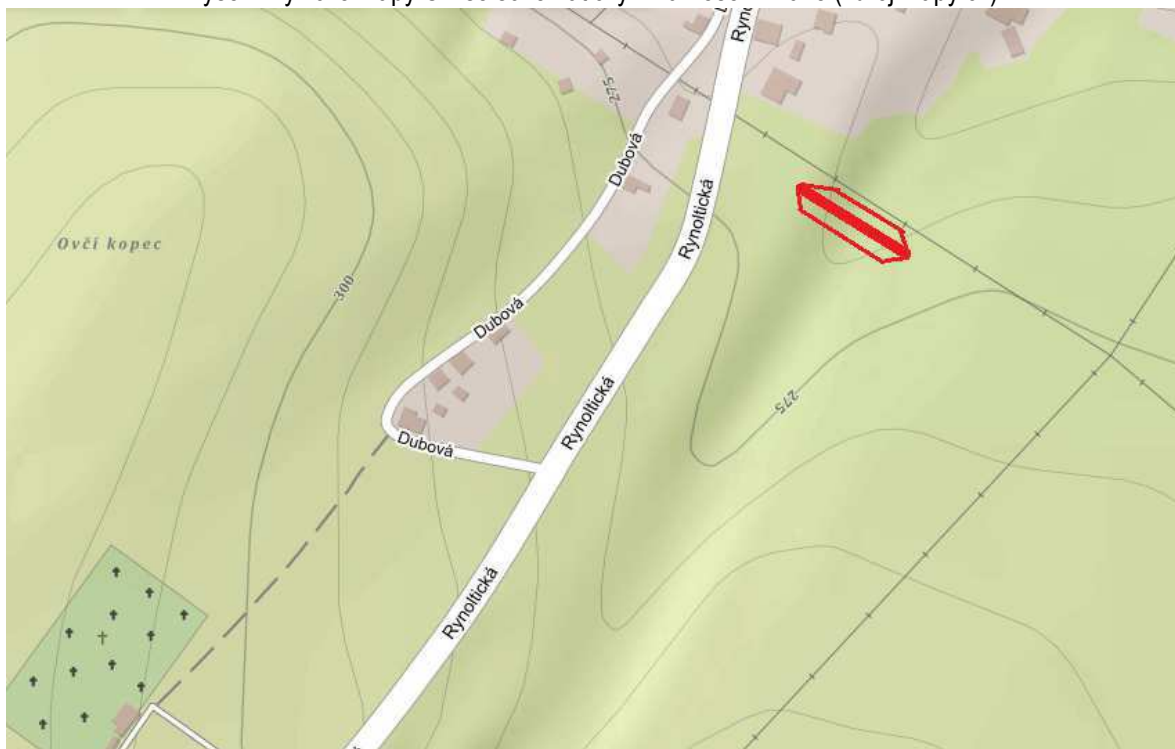


Výchozím podkladem pro zpracování Zprávy o Př IGP byla citovaná objednávka, povolení vstupů na pozemek, výsledky mých starších IGP, které jsem provedl ve srovnatelných geologických poměrech na Donínsku, resp. Hrádecku a výsledky průzkumné sondáže.

## 2. Přírodní poměry

Lokalita se rozprostírá v erozně akumulacním údolí tvaru V (se strmějším západním křídlem), jehož osa směřuje od JZ k SV. Nadmořská výška v okolí uvažované hráze se pohybuje mezi 265 – 275 m.

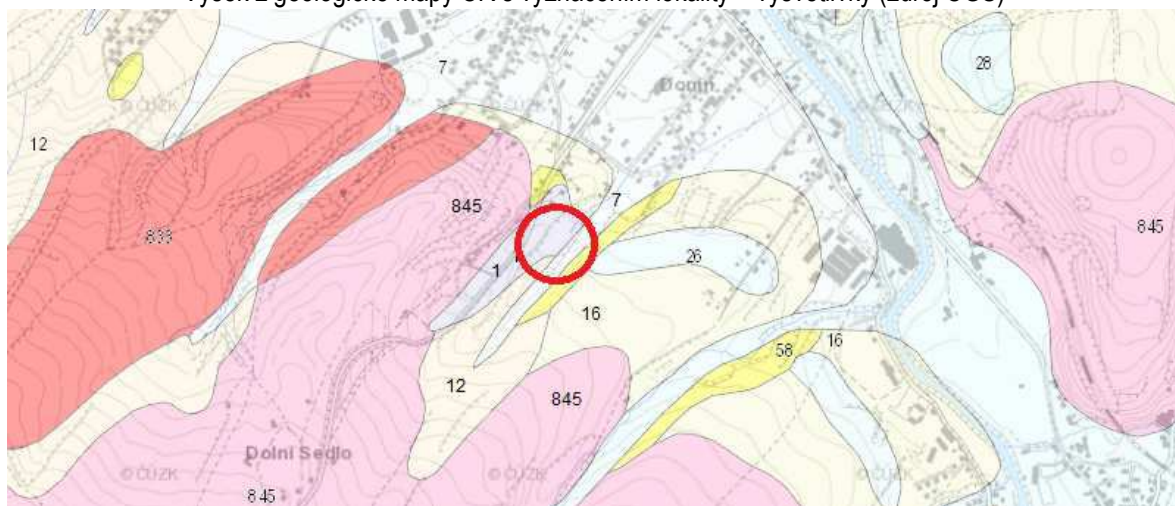
výsek z fyzické mapy ČR se schematickým zákresem hráze (zdroj mapy.cz)



Zarostlé svahy údolí nejsou postiženy svahovými deformacemi. Seismická aktivita v dané oblasti je nízká a není nutno na ni projekčně reagovat.

Z klimatického hlediska se lokalita nachází v mírně teplé oblasti s ročním úhrnem srážek do 700 mm a průměrnou roční teplotou do 8°C. Z pedologického hlediska zde dominují podzolované půdy a podzoly, resp. hlinité a jílovité půdy.

Výsek z geologické mapy ČR s vyznačením lokality + vysvětlivky (zdroj ČGS)



**navážka, halda, výsypka, odval [ID: 1]**

**Eratém:** kenozoikum, **Útvar:** kvartér, **Oddělení:** holocén, **Horniny:** navážka, halda, výsypka, odval, **Typ hornin:** sediment nezpevněný, **Mineralogické složení:** proměnlivé, **Zrnitost:** různá, **Barva:** různá, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary, **Oblast:** kvartér

**smíšený sediment [ID: 7]**

**Eratém:** kenozoikum, **Útvar:** kvartér, **Oddělení:** holocén, **Horniny:** sediment smíšený, **Typ hornin:** sediment nezpevněný, **Zrnitost:** jemnozrnná převážně, **Poznámka:** včetně výplavových kuželu, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity, **Oblast:** kvartér

**píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment [ID: 12]**

**Eratém:** kenozoikum, **Útvar:** kvartér, **Horniny:** píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment, **Typ hornin:** sediment nezpevněný, **Mineralogické složení:** pestré, **Zrnitost:** píščito-hlinitá až hlinito-píščitá, **Barva:** různá, **Poznámka:** často polygenetické, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary, **Oblast:** kvartér

**spraš a sprašová hlína [ID: 16]**

**Eratém:** kenozoikum, **Útvar:** kvartér, **Oddělení:** pleistocén, **Suboddělení:** pleistocén svrchní, **Horniny:** spraš, sprašová hlína, **Typ hornin:** sediment nezpevněný, **Mineralogické složení:** křemen + příměsi + CaCO<sub>3</sub>, **Barva:** okrová, **Poznámka:** místy klastická příměs, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary, **Oblast:** kvartér

**písek, štěrk [ID: 26]**

**Eratém:** kenozoikum, **Útvar:** kvartér, **Oddělení:** pleistocén, **Suboddělení:** pleistocén střední, **Poznámka:** Riss (hlavní terasa), **Horniny:** písek, štěrk, **Typ hornin:** sediment nezpevněný, **Mineralogické složení:** pestré, **Zrnitost:** písek, štěrk, **Barva:** šedohnědá až rezavá, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary, **Oblast:** kvartér

**jíly [ID: 58]**

**Eratém:** kenozoikum, **Útvar:** neogén, **Oddělení:** miocén, **Suboddělení:** miocén spodní, **Stupeň:** ottang, karpat, aquitan, burdigal, **Souvrství:** hrádecké, **Horniny:** jíl, **Typ hornin:** sediment nezpevněný, **Poznámka:** nadložní vývoj, **Soustava:** Český masiv - pokryvné útvary, **Oblast:** terciér, **Region:** Žitavská pánev, **Poznámka:** v ČR hrádecká pánev

**granit [ID: 833]**

**Eratém:** paleozoikum až proterozoikum, **Útvar:** neoproterozoikum, kambrium, ordovik, **Oddělení:** ordovik svrchní, **Horniny:** granit, **Typ hornin:** magmatit hlubinný, **Poznámka:** silně zbřidličnatělý, **Soustava:** Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, **Oblast:** lužická (západosudetská) oblast, **Region:** krkonošsko-jizerské krystalinikum, **Poznámka:** predvariské granitoidy a ortoruly

**granodiorit [ID: 845]**

**Eratém:** paleozoikum až proterozoikum, **Útvar:** neoproterozoikum, kambrium, ordovik, **Oddělení:** ordovik svrchní, **Souvrství:** radčická, **Horniny:** granodiorit, **Typ hornin:** magmatit hlubinný, **Poznámka:** zawadowský, místy tzv. nízká rula, silně kataklasovaný, zbřidličnatělý, **Soustava:** Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, **Oblast:** lužická (západosudetská) oblast, **Region:** magmatity lužické oblasti, **Jednotka:** lužický masiv, **Poznámka:** predvariské granitoidy a ortoruly, lužický masiv

Skalní podloží tvořené neoproterozoickým granodioritem je po dlouhodobém hiátu překryto miocenním souvrstvím s dominujícími jíly hrádecké pánve. Nad nimi jsou uloženy kvartérní jemnozrnné, eolické a deluviálně-fluviální sedimenty. Východně od severní partie lokality jsou mapovány pleistocenní terasové písky a štěrky. Dle geologické mapy by v západní a severní části lokality měla povrchové partie vrstevního sledu tvořit navážka, resp. odval nebo skládka. V místech sond to však nebylo potvrzeno.

Z hydrogeologického hlediska se lokalita nachází u hranice HG rajonu č. 1420 (kvartér a miocén Žitavské pánve) s rajonem č. 1410 (kvartér Liberecké kotliny). Oba rajony se nacházejí na západě HG rajonu č. 6413 – Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy.

Z hlediska propustnosti je zřejmé, že zdejší dominující jemnozrnné formace představují nepropustné až velmi slabě propustné polohy, pouze vložky písků a polohy štěrků v terasách východně odtud jsou propustné, stejně jako humozní, prokořeněný a takřka trvale zamokřený horizont podél osy údolí.

Generální hydraulický spád je severovýchodní. Erozní bázi je Lužická Nisa, která protéká cca 800m SV od projektované hráze v údolí, které má směr od JV k SZ.



### 3. Inženýrská geologie

#### **Průzkumné technické práce a generalizovaný geologický profil**

V zájmovém území byly s ohledem na nepřístupnost terénu pro jakoukoli techniku provedeny čtyři ručně kopané průzkumné sondy, z jejichž dna byly zaráženy ruční sondy s pomocí přenosné soupravy BH1M. Geologický profil je následující s tím, že součástí jeho dokumentace je i klasifikace zemin a hornin dle ČSN P 73 1005:

**kopaná sonda KS1** – v levém zavázání hráze na hraně svahu, ze dna kopané sondy hluboké 1,5 m bylo do 3 m zaráženo jádrové soutyčí soupravy BH1M

Y: 701 738      X: 963 878

0,00 – 0,15 m	drn + hlína tmavě hnědá, jílovitá, humozní, prokořeněná <b>I. geotyp – F6(CI)O, tuhá</b>
0,15 – 0,40 m	hlína šedo hnědá, světlehnědá, jílovitá, vlhká, tuhá konzistence <b>II. geotyp – F6(CI), tuhá</b>
0,40 – 1,00 m	hlína šedo hnědá, jílovitá, slabě jemnozrně písčítá, zavlhlá, pevná k. <b>III. geotyp – F6(CI)-F4(CS), pevná</b>
1,00 – 3,00 m	hlína šedo hnědá, jílovitá, jemnozrně písčítá, vyschlá, tvrdá konzistence lokálně s úlomky cm řádu <b>IV. geotyp – F6(CI) až F4(CS), tvrdá</b>

podzemní voda: nezastižena

KS1 - výkopové práce



pohled do kopané sondy KS1



jádro (tvrdá konzistence F6-F4) v soutyčí soupravy BH1M



**kopaná sonda KS2** – v blízkosti osy údolí a v ose hráze, východně od potoka  
Y: 701 717 X: 963 889

0,00 – 0,25 m drn + hlína tmavě hnědá, jílovitá, humozní, prokořeněná

**I. geotyp – F6(Cl)O, tuhá**

0,25 – 2,50 m hlína šedá, rezavě hnědá, šedohnědá, jílovitá, silně vlhká - vlhká,  
tuhá konzistence i s měkkými polohami

**II. geotyp – F6(Cl), tuhá - měkká**

podzemní voda: s ohledem na to, že se pohybujeme podél osy údolí v době po jarním  
tání sněhu, dominuje mělce podpovrchová voda a až pak uvolněná,  
původně kapilárně vázaná voda v jemnozrnných sedimentech  
hladina se ustálila v úrovni 0,2 m pod terénem

vrtná sondáž v kopané sondě KS2



svrchní část vrtného jádra zaplavené sondě KS2



vyprošťování soutyčí ze sondy KS2



vrtné jádro (tuhá až měkká F6) z báze sondy KS2





**kopaná sonda KS3** - v blízkosti osy údolí v zátopě, cca 20 m jižně od KS1  
Y: 701 729 X: 963 911

0,00 – 0,20 m drn + hlína tmavě hnědá, jílovitá, humozní, prokořeněná

**I. geotyp – F6(CI)O, tuhá**

0,20 – 2,50 m hlína šedá, rezavě hnědá, jílovitá, silně vlhká - vlhká,  
tuhá konzistence i s měkkými polohami

**II. geotyp – F6(CI), tuhá - měkká**

podzemní voda: zde – dále od potoka, se hladina mělké kvartérní podzemní vody  
ustálila v úrovni 0,7 m pod terénem

pohled na KS 3



pohled do sondy KS3



vyprošťování vrtného soutyčí z KS 3



část vrtného jádra s báze sondy KS3 – tuhá až měkká F6 s polohami F4





**kopaná sonda KS4** - v prostoru pravého, resp. východního závězu hráze,  
výškově cca 0,6-0,8 m nad povrchem terénu podél osy údolí

Y: 701 697      X: 963 904

0,00 – 0,15 m      drn + hlína tmavě hnědá, jílovitá, humozní, prokořeněná

**I. geotyp – F6(CI)O, tuhá**

0,15 – 1,80 m      hlína šedo hnědá, světlehnědá, jílovitá, slabě vlhká, pevná konzistence

**III. geotyp – F6(CI), pevná**

1,80 – 2,50 m      hlína šedá, jílovito-slabě jemnozrně písčítá, slídnatá, zavlhlá, pevná k.

**III. geotyp – F4(CS), pevná**

podzemní voda: nezastižena

pohled na KS4



výkopek pevné, jílovité a jílovito-písčité hlíny třídy F6 + F4



pohled do KS4



pohled do KS4 se soutyčím BH1M

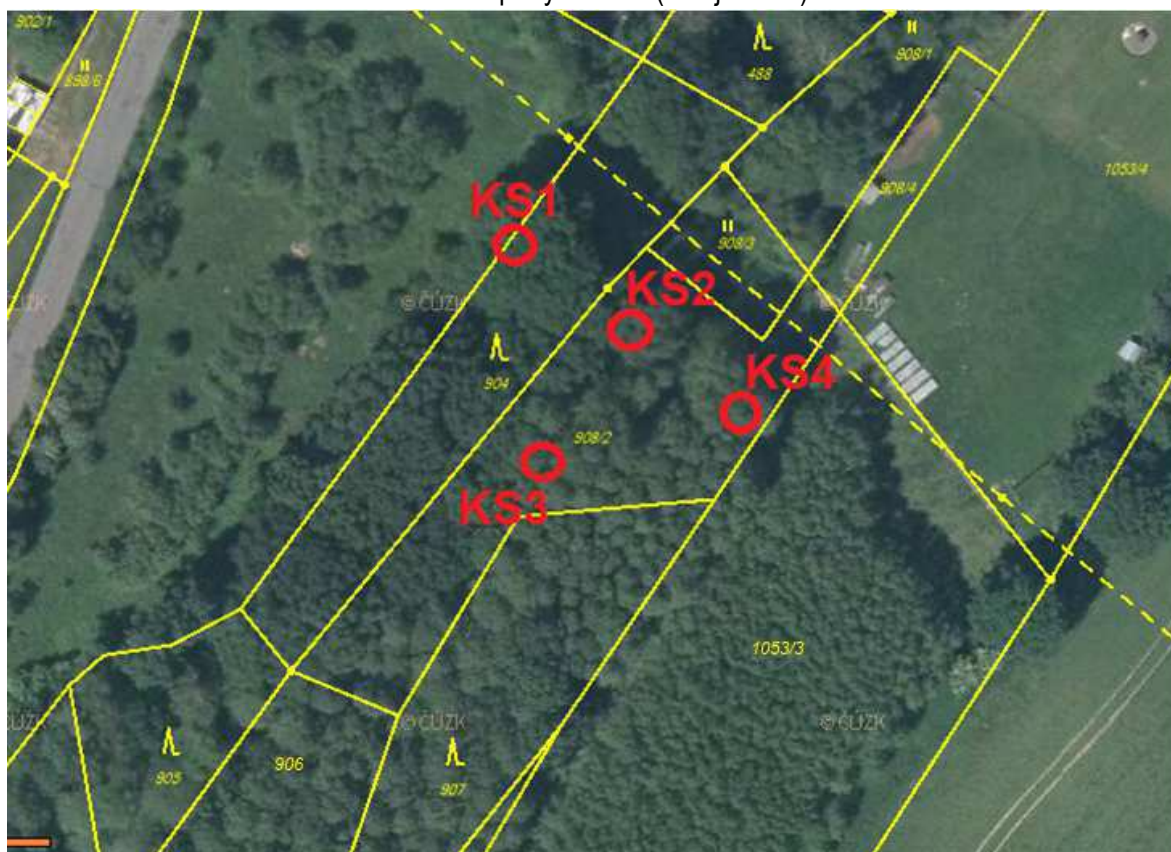


vrtné jádro v části intervalu 2,1 – 2,5 m





situace kopaných sond (zdroj ČÚZK)



#### Klasifikace základové půdy

Na základě korelace makroskopického popisu profilů archivních průzkumných sond provedených v blízkém okolí a výše uvedené kopané sondy má zdejší geologický profil z hlediska inženýrské geologie a dle klasifikačního systému ČSN P 73 1005 následující charakter:

- |             |   |                                                                                                                                        |
|-------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I. geotyp   | - | <b>hlína</b> humozní, jílovitá, jílovito-prachovitá, prokořeněná, vlhká<br>(F6)O, <b>tuhá</b> konzistence                              |
| II. geotyp  | - | <b>hlína</b> jílovitá, resp. jíl se střední plasticitou, vlhký – silně vlhký<br>F6(CI) – F4(CS), <b>tuhá až měkká</b> konzistence      |
| III. geotyp | - | <b>hlína</b> jílovitá, resp. jíl prachovitý se střední plasticitou i jíl písčitý, zavlhlý<br>F6(CI) – F4(CS), <b>pevná</b> konzistence |
| IV. geotyp  | - | <b>hlína</b> jílovitá, resp. jíl prachovitý i písčitý, vyschlý<br>F6(CI) – F4(CS), <b>tuhá až měkká</b>                                |

#### Vysvětlivky k symbolům označujícím parametry geotypů

Před uvedením tabulek předkládám vysvětlení symbolů výše i níže uvedených:

- |                  |   |                                                                                                          |
|------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\nu$            | - | Poissonovo číslo, $\beta$ - převodní součinitel, $\gamma$ - objemová tíha                                |
| $E_{\text{def}}$ | - | modul přetvárnosti                                                                                       |
| $c_u$            | - | soudržnost zeminy (totální hodnota), $c_{\text{ef}}$ - soudržnost zeminy (efektivní hodnota)             |
| $\varphi_u$      | - | úhel vnitřního tření (totální hodnota), $\varphi_{\text{ef}}$ - úhel vnitřního tření (efektivní hodnota) |
| $R_{\text{dt}}$  | - | tabulková výpočtová únosnost – viz tab. č. 2                                                             |



*Postup při návrhu založení*

Výše popsané základové poměry hodnotím díky přítomnosti mělké pozemní vody a s ohledem na nepříznivé parametry (i měkká konzistence a vysoká stlačitelnost II. geotypu) jemnozrnných zemin podél osy údolí jako složité. Jemnozrnné zeminy třídy F6, F4 – III. a IV. geotyp - v obou křídlech údolí mají v rámci zavázání hráze příznivé vlastnosti.

Při návrhu nenáročného objektu hráze ve složitých základových poměrech se postupuje dle zásad 2. *geotechnické kategorie* s použitím *směrných normových charakteristik základové půdy* – viz tab. 1 Pro orientaci lze použít i hodnoty *tabulkové výpočtové únosnosti R<sub>dt</sub>*, přičemž tyto hodnoty je třeba upravit na základě skutečné hloubky založení. *Neupravené hodnoty R<sub>dt</sub> pro zdejší geotypy uvádím v tabulce č. 2.*

tabulka č. 1 – Směrné normové charakteristiky

geotyp	$\nu$ (1)	$\beta$ (1)	$\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	$E_{def}$ (MPa)	$c_u$ (kPa)	$c_{ef}$ (kPa)	$\varphi_u$ (°)	$\varphi_{ef}$ (°)
I – (F6)O	nevhodná základová půda							
II – F6, tuhá až měkká	0,40	0,47	21,0	3	50	9	0	18
III - F6-F4, pevná konzistence	0,40	0,47	21,0	8	80	18	0	19
IV – F6-F4, tvrdá	0,40	0,47	21,0	15	90	25	15	21

tabulka č. 2 – Tabulková výpočtová únosnost R<sub>dt</sub>

geotyp	hloubka založení (m)	šířka základu (m)	R <sub>dt</sub> (kPa)
I – F6O	nevhodná základová půda		
II - F6, tuhá - měkká konzistence	0,8 – 1,5	do 3,0	50
III - F6-F4, pevná konzistence	0,8 – 1,5	do 3,0	200
IV - F6-F4, tvrdá konzistence	0,8 – 1,5	do 3,0	300

*Založení hráze a otevření zátopy*

Projektovaná hráz bude ve svých křídlech zavázána do nepropustných a pevných jemnozrnných zeminách III. geotypu. Podél osy údolí se však pod humozní vrstvou nacházejí stlačitelné, tuhé až měkké jíly se střední plasticitou II. geotypu. Jejich zlepšení metodou stabilizace nepřipadá v úvahu, jednou možností, jak zlepšit před zakládáním jejich parametry, je zabránit rozptýlenému procezování vody a soustředit vodní tok do vhodně vybrané části údolí a hráz zakládat na tuhých, nikoli měkkých jílovitých hlínách, resp. jílech se střední plasticitou třídy F6. Předpokládat, že se trvale dosáhne parametrů III. geotypu podél osy údolí, není reálné. Při suchém klimatu je ale jisté, že ke snížení vlhkosti a tudíž ke zvýšení geomechanických parametrů dojde i podél osy údolí. Je pak otázkou, jak přistoupit k měnícím se parametrům v podloží hráze. I tuto otázku by měl vyřešit podrobný IGP.

Jemnozrnné zeminy v zátopě a na křídlech údolí jsou často díky husté vegetaci prokořeněné, takže především v období vegetační aktivity nepochybně dochází i v zátopě díky evapotranspiraci ke snížení jejich vlhkosti a tudíž i ke změně jejich konzistence směrem k pevné.

Co se týká použití jemnozrnných zemin třídy F6 a F4 do homogenní hráze, lze konstatovat, že se jedná o podmíněčně vhodné materiály. První podmínkou je po sejmutí skryvky (I. geotyp) odstranění měkkých partií II. geotypu s hustým kořenovým systémem. O úpravě toku potoka jsem se již zmínil a pak, po úpravě, zarovnání a začištění základové spáry bude v příznivých klimatických poměrech vrstven středně plastický jíl a písčité jíl nejlépe s parametry blízcími se pevné konzistenci, tedy III. geotypu, který dominuje na křídlech údolí. Pokud by byl využit materiál ze zátopy, bylo by nutné jej nejprve po vytěžení (v rámci snížení jeho vlhkosti) rozprostřít nad údolím a použít až potom, kdy by byly parametry vyhovující (mohla by pomoci i stabilizace při dehydrataci nehašeným vápnem).

Jiný vhodný materiál do homogenní hráze je možné na Hrádecku získat především z oblasti zdejší severní průmyslové zóny nebo i z prostoru sousedního pole (p.p.č.1053/1) jihovýchodně od lokality, kde dominují sprašové hlíny třídy F6 tuhé a pevné konzistence. Nesoudržný a propustný materiál z nedaleké pískovny Václavice vhodný není.

Třídy těžitelnosti dle URS se v případě geotypů č. I a č. II pohybují mezi 1-2 a lze připočíst i příplatek za jejich lepivost, v případě geotypu č. III mezi 2-3 a v případě geotypu č. IV mezi 3-4.

Mělká podzemní voda ovlivní založení hráze i příslušenství, takže při provádění zemních prací bude v první řadě nutné snížení její hladiny a přeložení potoka tam, kde bude potřeba.

Dočasné výkopy do hloubky 1 m lze na křídlech údolí, kde dominují pevné až tvrdé zeminy třídy F6 a F4 provádět ve svislém sklonu. Podél osy údolí je nutné nejprve, před hloubením výkopu pro založení hráze, snížení úrovně hladiny mělké pozemní vody a pak dočasné výkopy do hloubky 1 m svahovat v mírném sklonu 1:1 a přitom nepřetěžovat hranu výkopu.

V případě jakýchkoli známek vznikající deformace bude nutné sklon zmírnit, nebo stěny stavební jámy zajistit vhodným pažením. Vždy jej podmínkou snížení hladiny podzemní vody ve výkopech.

#### 4. Závěr

Tento průzkum považujeme spolu s projektantem za předběžný. Podrobný IG průzkum by měl být proveden v letním období, kdy by se mohlo ukázat, jaký vliv má klima na parametry jemnozrnných zemín v době, kdy i v údolí epizodicky protékáném bezejmenným přítokem Lužické Nisy, dojde k vysychání. Podrobný IG průzkum se bude opírat i o standardní laboratorní rozborů vzorků zemín odebraných jak z křídel údolí, tak i ze zátopy, případně i ze zemníku – například na sousedních parcelách č. 1053/1 nebo č. 895, což by připadalo v úvahu pouze potom, když by s tím majitelé (Agro Chomutice, resp. ing. Janovský) souhlasili. V opačném případě by vyhledání jiného zemníku mělo být předmětem další fáze IG průzkumu.

Staveniště projektovaného poldru hodnotím dle tohoto předběžného IGP jako *podmínečně vhodné*.

Klasifikace geologického profilu, který byl na lokalitě a v okolí ověřen průzkumnou sondáží, a parametry vyčleněných geotypů jsou uvedeny výše.

Projektovanou hráz lze podél osy údolí zakládat v prostředí II. geotypu s tím, že úprava základové spáry bude nezbytná. Charakter úpravy základové spáry by měl také upřesnit podrobný IGP. Zavázání hráze do obou křídel údolí se odehraje v prostředí pevného až tvrdého III. - IV. geotypu.

Při vhodně voleném postupu zemních prací nebude ohrožena stabilita stěn výkopů.

Zemní práce, provádění výkopů pro základové konstrukce by měly být provedeny ve vhodných klimatických poměrech a měly by podléhat kontrole při *inženýrsko-geologickém dozoru, který může reagovat na eventuální anomálie v horninovém prostředí*.

Zájmové území nevykazuje významné seismické účinky na stavební konstrukce (oblast pouze do 6° stupnice MSK-64.). Staveniště a jeho okolí je stabilní bez známek svahových deformací.

Tímto považuji průzkumné práce za skončené. S případnými nejasnostmi vyplývajícími z uvedených kapitol je možno obrátit se na zpracovatele této zprávy.



V Liberci, 4. 3. 2019

Vypracoval: RNDr. Roman Vybíral