



Oldřichov v Hájích

Malá vodní nádrž na jihozápadě parcely č. 1740/17

✂ Inženýrsko-geologický průzkum ✂

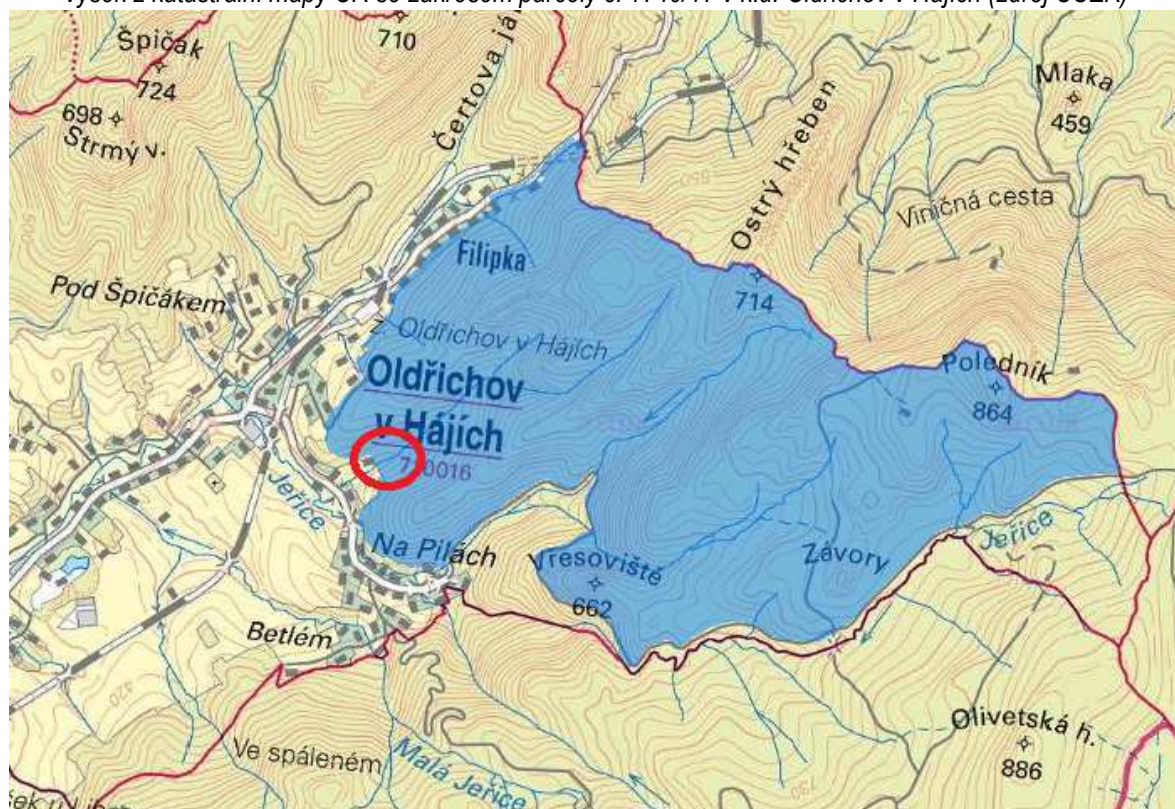
únor - březen 2019

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 parcely č. 1740/17 v k.ú. Oldřichov v Hájích (zdroj ČÚZK)



Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod

Inženýrsko-geologický průzkum (IGP) na jihozápadě parcely č. 1740/17 v k.ú. Oldřichov v Hájích (majitel lesního pozemku jsou Lesy ČR, s.p.) byl proveden dle objednávky ing. Vitězlava Dvořáka, zástupce oddělení říčních systémů Vodohospodářského rozvoje a výstavby, a.s., divize Oll, 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 projektované malé vodní nádrže na jednom z bezejmenných pravobřežních přítoků Jeřice.

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



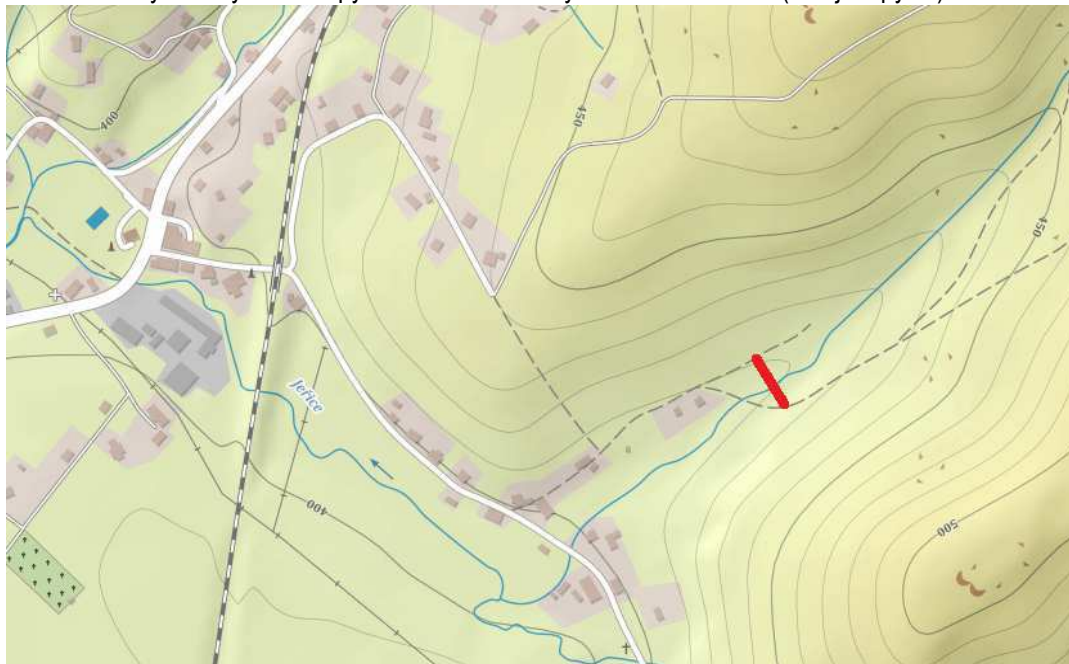
Výchozím podkladem pro zpracování Zprávy o IGP byla citovaná objednávka, povolení vstupů na pozemek, výsledky mých starších IGP, které jsem provedl ve srovnatelných geologických poměrech na Oldřichovsku a výsledky průzkumné sondáže.

2. Přírodní poměry

Lokalita se rozprostírá v jednom z erozně akumulčních údolí. Směr osy údolí je SV – JZ s tím, že jihozápadně od projektované hráze se křídla sevřeného údolí rozšiřují. Nadmořská výška se pohybuje od cca 405 do cca 420 m. Svahy údolí nejsou postiženy svahovými deformacemi.

Seismická aktivita v dané oblasti je nízká a není nutno na ni projekčně reagovat.

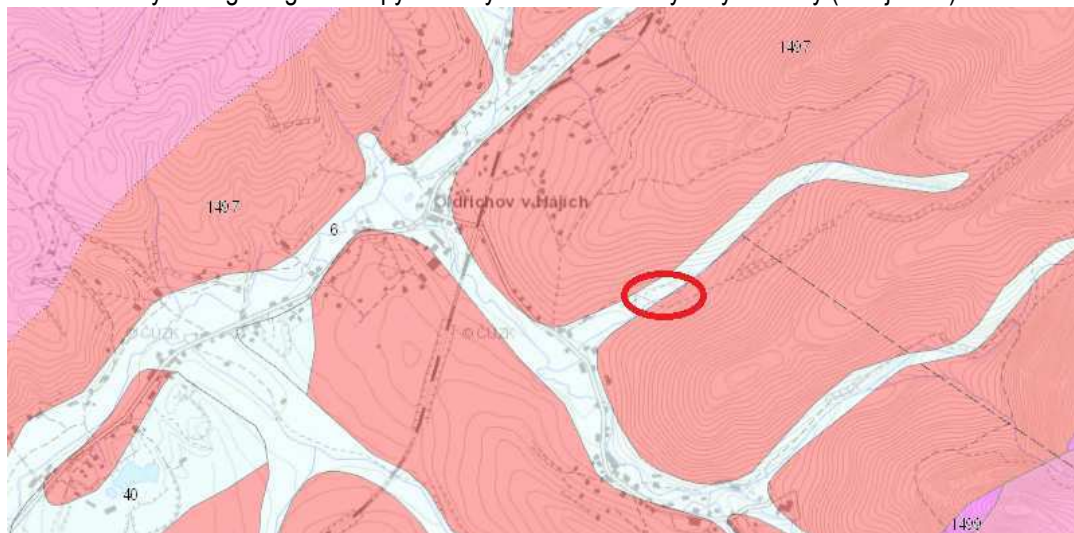
výšek z fyzické mapy ČR se schematickým zákresem hráze (zdroj mapy.cz)



Liberecko včetně Oldřichova je dle Atlasu podnebí ČR součástí mírně teplé klimatické oblasti a jejího okrsku B10. Průměrné roční teploty a úhrny srážek lokality lze zjistit také z citovaného podkladu: průměrné roční teploty se pohybují kolem 7°C, průměrné roční úhrny srážek se v závislosti na použitých zdrojích pohybovaly v širokém intervalu mezi 900 - 980 mm. Nyní podstatně méně.

Dle schématu plošného rozdělení půdních typů (Atlas půd ČR) je zájmová oblast součástí území s výskytem podzolovaných půd a podzolů. Z obdobného schématu plošného rozdělení půdních druhů se nacházíme v oblasti hlinitých a jílovito-hlinitých půd.

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



nivní sediment [ID: 6]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: holocén, Horniny: hlína, písek, štěrk, Typ hornin: sediment nezpevněný, Zrnitost: hlína, písek, štěrk, Poznámka: inundovaný za vyšších vodních stavů, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary, Oblast: kvartér

kamenitý až hlinito-kamenitý sediment [ID: 13]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Horniny: kamenitý až hlinito-kamenitý sediment, Typ hornin: sediment nezpevněný, Mineralogické složení: pestré, Zrnitost: kamenitá až hlinito-kamenitá, Barva: různá, Poznámka: místy bloky nebo eolická příměs, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary, Oblast: kvartér

granit [ID: 1497]

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

Skalní podloží tvořené hrubozrnnou biotitickou žulou je po dlouhodobém hiátu překryto kvartérními sedimentárními formacemi, z nichž na svazích údolí dominují deluviální uložené charakteru žulových hrubozrnných písků a štěrků s kameny, balvany i bloky žuly s tím, že nejvyšší polohy tvoří písčité hlíny se štěrky žuly a lesní půda. Podél osy údolí se díky činnosti potoka uložily fluviální sedimenty charakteru náplavových žulových písků a štěrků s opracovanými kameny i balvany žuly, které jsou překryty náplavovými písčitými hlínami s kameny i valouny.

Z hydrogeologického hlediska se lokalita nachází v HG rajonu č. 6413 – Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy. Pozice stejnojmenného útvaru podzemní vody (64130) je základní. V daném případě však lze rozlišit i svrchní vodní útvar vázaný na fluviální polohy podél osy vodoteče. Základní vodní tvar je spjat s puklinovým systémem žuly.

Z hlediska propustnosti je zřejmé, že nejméně propustné jsou náplavové písčité hlíny s koeficientem propustnosti menším než $1 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$, zatímco fluviální i deluviální písky a štěrky představují propustné polohy s koeficientem propustnosti kolem $1 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$ s tím, že limitujícím faktorem je podíl jemnozrnné výplně a stupeň ulehlosti. V jejich podloží se nacházejí eluviální žulové polohy, resp. rozložená žula charakteru stmelového žulového písku nebo štěrku s koeficientem propustnosti méně než $1 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$.

Hydraulický spád odpovídá morfologii terénu – je tedy jihozápadní s tím, že dílčí spády mají pochopitelně takřka kolmé směry na směr údolí.

3. Inženýrská geologie**Průzkumné technické práce a generalizovaný geologický profil**

V zájmovém území byly s ohledem na nepřístupnost terénu pro jakoukoli techniku provedeny tři 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 v úrovni její koruny

Y: 684 332 X: 965 457

0,00 – 0,10 m lesní půda + hlína tmavě šedo hnědá, písčito-prachovitá, humozní, prokořeněná

I. geotyp – F5(ML)O – F3(MS)O, pevná

0,10 – 1,10 m hlína světle okrově hnědá, jílovitá, slabě písčitá, lokálně s kameny žuly, pevná

II. geotyp – F6(CI), pevná

1,10 – 2,00 m transportované eluvium žuly šedé, hnědošedé, charakteru stmelového žulového štěrku a písku s „utopenými“ kameny i balvany žuly

III. geotyp – S3(S-F) – G3(G-F), stmelové, resp. silně ulehle

průsaky mělké podzemní vody se objevily na rozhraní hlíny a eluvia – 1,1 m (vliv mělo tání sněhu)

pohled do sondy KS1 – na dně sondy je průsaková podzemní vody z úrovně 1,1 m



kopaná sonda KS2

– východně od osy hráze (ve stejných geologických poměrech), i když v zátopě, na pravém břehu
Y: 684 318 X: 965 435

- | | |
|---------------|--|
| 0,00 – 0,20 m | lesní půda + hlína tmavě šedo hnědá, písčito-prachovitá, humozní, prokořeněná
I. geotyp – F4(CS)O – F3(MS)O, pevná |
| 0,20 – 0,90 m | hlína rezavě hnědá, jílovito-písčitá, s kameny i valouny žuly, pevná
II. geotyp – F4(CS)+Cb, pevná |
| 0,90 – 2,00 m | transportované eluvium žuly rezavě hnědé, charakteru stmeleného žulového štěrku a písku s „utopenými“ kameny i balvany žuly
III. geotyp – S3(S-F) – G3(G-F) + Cb, stmelené, resp. silně ulehle |

podzemní voda: přítoky v hloubce 0,9 m od terénem

sonda KS 2 s vytěženými kameny žuly



profil sondy KS 2 s hladinou podzemní vody



kopaná sonda KS3 – východní partie – levý břeh na konci zátopy - těsně nad potokem

Y: 684 289 X: 965 440

0,00 – 0,25 m lesní půda + hlína černo hnědá, písčito-prachovitá, humozní, prokořeněná

I. geotyp – F5(ML)O – F3(MS)O

0,25 – 0,5 m hlína rezavě hnědá, jílovito-písčitá, pevná

II. geotyp – F4 (CS), pevná

0,25 – 2,00 m transportované eluvium žuly šedé, hnědošedé, charakteru stmeleného žulového štěrku a písku, od hloubky 1 m s „utopenými“ kameny i balvany žuly

III. geotyp – S3(S-F) – G3(G-F) + Cb, stmelené, resp. silně ulehle

podzemní voda: 0,5 m pod terénem

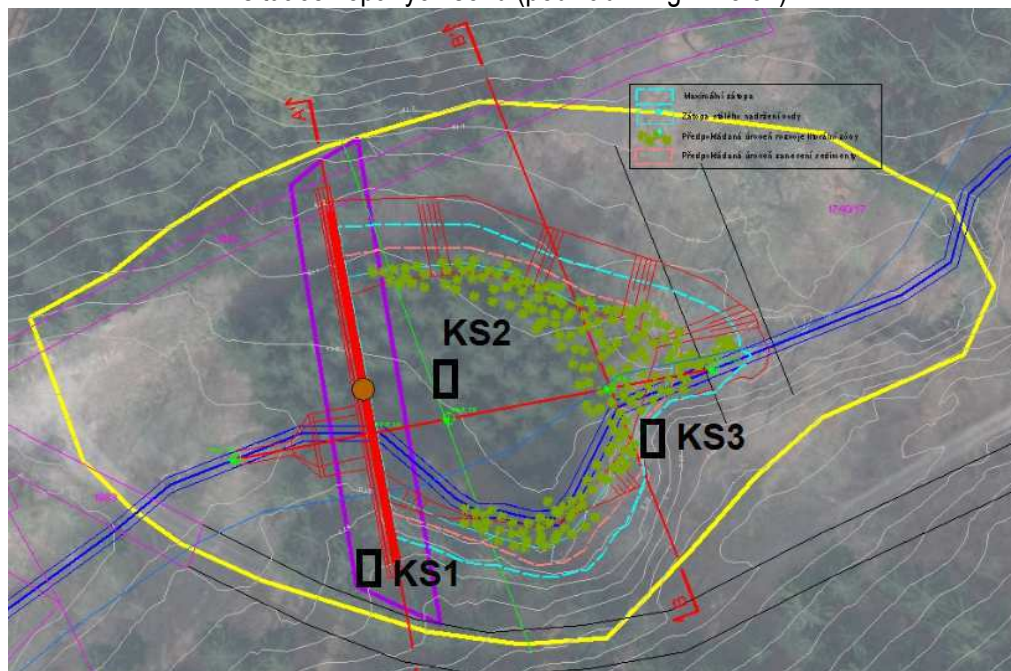
pohled na sondu KS3



pohled do sondy KS3 s hladinou mělké podzemní vody



situace kopaných sond (podklad – ing. Dvořák)



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 | - | hlína humozní, písčité, jílovito-písčité, prachovitá, jílovitá
(F3,F4,F5,F6)O |
| II. geotyp | - | hlína jílovitá a jílovito-písčité, lokálně s kameny žuly, zavlhlá, pevná konzistence
F6(CI) – F4(CS), pevná (lokálně s kameny - Cb) |
| III. geotyp | - | eluvium žulové, transportované, charakteru stmelěného až silně ulehlého hrubozrnného písku až štěrku s různě opracovanými úlomky žuly, a to o velikosti kamenů, balvanů i bloků
S3(S-F) – G3(G-F) + Cb (lokálně s balvany i bloky - B) |

Vysvětlivky k symbolům označujícím parametry geotypů

Před uvedením tabulek předkládám vysvětlení symbolů výše i níže uvedených:

- | | | |
|-------------|---|---|
| ν | - | Poissonovo číslo, β - převodní součinitel, γ - objemová tíha |
| E_{def} | - | modul přetvárnosti |
| c_u | - | soudržnost zeminy (totální hodnota), c_{ef} - soudržnost zeminy (efektivní hodnota) |
| φ_u | - | úhel vnitřního tření (totální hodnota), φ_{ef} - úhel vnitřního tření (efektivní hodnota) |
| R_{dt} | - | tabulková výpočtová únosnost – viz tab. č. 2 |

Postup při návrhu založení

Výše popsané základové poměry hodnotím díky přítomnosti mělké pozemní vody jako složité.

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_{dt}*, přičemž tyto hodnoty je třeba upravit na základě skutečné hloubky založení. *Neupravené hodnoty R_{dt} pro zdejší geotypy uvádím v tabulce č. 2.*

tabulka č. 1 – Směrné normové charakteristiky

geotyp	ν (1)	β (1)	γ (kN.m ⁻³)	E_{def} (MPa)	C_u (kPa)	C_{ef} (kPa)	φ_u (°)	φ_{ef} (°)
I – (F3, F4, F5, F6)O	nevhodná základová půda							
II - F6-F4, pevná konzistence	0,40	0,47	21,0	8	80	18	0	19
III – S3-G3, stmelený	0,30	0,74	17,5	25	-	0	-	33

tabulka č. 2 – Tabulková výpočtová únosnost R_{dt}

geotyp	hloubka založení (m)	šířka základu (m)	R _{dt} (kPa)
I – F6O	nevhodná základová půda		
II - F6-F4, pevná konzistence	0,8 – 1,5	do 3,0	200
III – S3-G3 + Cb, stmelený	1,0	1,0	300
			450
			700
			500

Založení hráze a otevření zátopy

Projektovaná hráz bude založena v prostředí dostatečně únosných, stmelených, ale přesto relativně propustných, fluviálních až deluviálně fluviálních žulových písků a štěrků III. geotypu s tím, že těsnící zámek pod hrází, nebo při jejím návodním líci provedený z nepropustného materiálu charakteru pevného jílu třídy F6-F4 do hloubky min. 2 pod základovou spáru hráze bude vhodný. Potřebný materiál do těsnící clony však není na staveništi k dispozici v dostatečném množství.

Stejně tak není k dispozici v dostatečném množství vhodný materiál do tělesa homogenní hráze, ledaže by se počítalo s vytěženým II. geotypem s dominujícím písčítým jílem ve směsi s III. geotypem představovaným stmeleným eluviálním pískem a štěrkem ze zátopy, který by se v podobě vrstevnatého násypu střídal s dováženou štěrkodrtí frakce 0-22, nebo 0-32 mm s tím, že zároveň by bylo vytvářeno těsnící jádro z dovážené jílovité, resp. jílovito-písčité hlíny třídy F6 nebo F4.

V rámci zvýšení objemu nádrže a i v rámci pokusu o vyrovnanou bilanci zemních hmot je při těžbě štěrkovito-písčitého materiálu z prostoru hráze i zátopy nutné počítat s přítomností nevyužitelných, větších úlomků žuly o velikosti kamenů, balvanů a lokálně i bloků, přičemž odtěžování bloků je technicky velmi náročné a zbytečné. Proto – pokud se na ně narazí, budou v zátopě ponechány.

Do konstrukčních násypových těles daného účelu jsou zeminy II. i III. geotypu vhodné podmíněně. Základním kritériem při jejich ukládání a hutnění jsou vhodné klimatické podmínky, správné parametry uvedených zemín, které by měly pro daný účel odpovídat příslušným předpisům.

Třídy těžitelnosti dle URS se v případě geotypů č. I a č. II pohybují mezi 1-3, v případě geotypu č. III mezi 4-5, v případně zastížená balvanů nebo bloků mezi 5-6. třídou.

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.

Sklony svahů výkopů

Dočasné výkopy do hloubky 1 m lze ve zdejším geologickém profilu při snížení hladiny podzemní vody provést se svislými stěnami. Hlubší dočasné výkopy se budou svahovat ve sklonu 1 : 0,5 s tím, že nebude přitěžována hrana svahu výkopů.

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

4. Závěr

Staveniště projektované vodní nádrže hodnotím dle tohoto 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 zakládat v prostředí III. geotypu s tím, že aby splnila svůj účel, bude nutné zajistit nepropustnost podloží hráze, resp. zátopy – viz výše. Zavázání hráze do obou křídel údolí se může odehrát v prostředí nepropustného a pevného II. geotypu.

Při vhodně voleném postupu zemních prací nebude ohrožena stabilita stěn výkopů. Výkopové práce budou ztěžovat žulové úlomky i větších rozměrů; směrem do hloubky se prudce zhoršuje těžitelnost, resp. zvyšují se třídy těžitelnosti. Hladina mělké podzemní vody se v případě provádění těsnícího zámku musí snížit. Do konstrukce homogenní hráze není dostatek vhodného materiálu.

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, 3. 3. 2019

Vypracoval: RNDr. Roman Vybíral