

G E O A C T I V, spol. s r. o.

ZPRÁVA O PODROBNÉM  
INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉM  
PRŮZKUMU NA LOKALITĚ

Bynovec – Plán společných zařízení  
KoPÚ

listopad 2019

Zaevidováno u ČGS pod č. 4241/2019

Archivní číslo :	IG – 4008
Kraj :	Ústecký
Okres :	Děčín
Katastrální území :	Bynovec
Objednatel :	Hydroprogress, s. r. o.

# **Z P R Á V A**

**o podrobném inženýrskogeologickém průzkumu**

**Bynovec – Plán společných zařízení KoPÚ**

---

**listopad 2019**

**Rozdělovník :**

Hydroprogress, s. r. o.  
GEOACTIV, spol. s r. o.  
ČGS - Geofond Praha

**Výtisk č.**

1 – 2  
3  
4

## **O B S A H :**

### **A.ZPRÁVA**

#### **1.ÚVOD**

- 1.1.Základní údaje
- 1.2.Přehled provedených prací

#### **2.VŠEOBECNÁ ČÁST**

- 2.1.Geomorfologické , hydrologické a klimatické poměry
- 2.2.Geologické a hydrogeologické poměry širšího okolí

#### **3.PODROBNÁ ČÁST**

- 3.1.Výsledky archivního šetření
- 3.2.Výsledky dynamické penetrace
- 3.3.Výsledky laboratorních rozborů
- 3.4.Geologické a hydrogeologické poměry jednotlivých lokalit
- 3.5.Geomechanické vlastnosti zemin

#### **4.TECHNICKÉ ZÁVĚRY**

- 4.1.Inženýrskogeologické podmínky jednotlivých lokalit
- 4.2.Zemní práce, rozpojitelnost
- 4.3.Seismické zatížení , stabilita území
- 4.4.Závěry a doporučení

### **B.PŘÍLOHY**

- 1.Podrobná situace lokality č. 1 – Záchytný průleh, 1 : 1 000
- 2.Podrobná situace lokality č. 2 – Obnova vodní nádrže, 1 : 500
- 3.Dokumentace průzkumných vrtů a sond
- 4.Sondy dynamické penetrace
- 5.Přehledný geologický řez záchytným průlehem , 1:1 000/1:100
- 6.Geologický řez A – B, 1:200/1:100
- 7.Laboratorní zpráva
- 8.Měřická zpráva

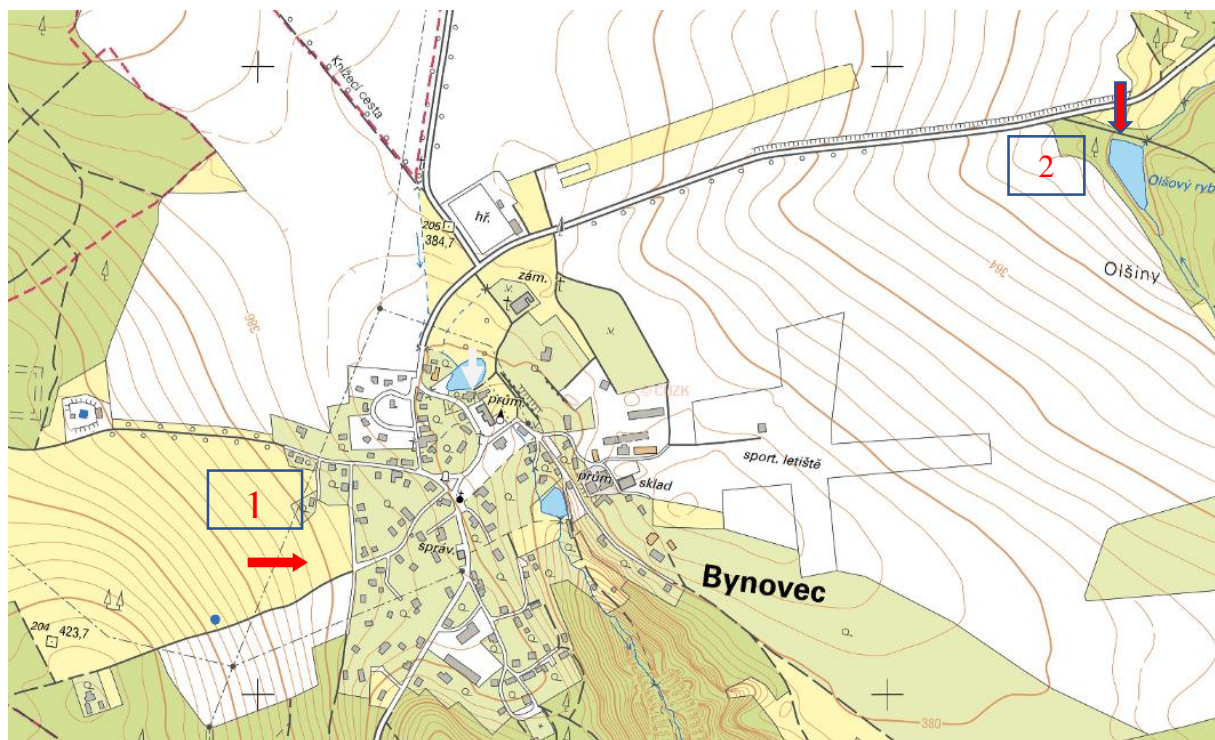
## 1. ÚVOD

### 1.1. Základní údaje

Podrobný inženýrskogeologický průzkum jako podklad pro zpracování dokumentace technického řešení Plánu společných zařízení při KoPÚ v katastrálním území Bynovec byl proveden na základě poptávky objednatele a následně vystavené objednávky prací ze dne 9.9.2019.

Připravovaná společná zařízení mají být realizována na dvou samostatných lokalitách v katastrálním území Bynovec, jejich umístění je orientačně vyznačeno v obr. č.1. Jedná se o záchytný průleh a obnovu vodní nádrže.

Úkolem průzkumných prací bylo ověřit geologické poměry staveniště a poskytnout základní geologické a hydrogeologické údaje potřebné pro zpracování projektové dokumentace. Při vyhodnocování průzkumných prací jsme vycházeli z ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin), ČSN 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum), ČSN 75 2410 (Malé vodní nádrže), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací) a norem a předpisů souvisejících.



Situace širších vztahů (ČÚZK, převzato).

Obr. č. 1.

## 1.2. Přehled provedených prací

### Sondovací práce

V rámci řešeného úkolu byly mobilní vrtnou soupravou BORROS AB realizovány čtyři průzkumné jádrové vrtý o úhrnné metráži 21,7 m. Vrtáno bylo technologií rotačně jádrového vrtání s TK min. průměru 120 mm. Vrtné jádro bylo bezprostředně po odvrtání zdokumentováno a poté byly vrtý zlikvidovány záhozem z vytěženého vrtného jádra. Dále byly provedeny dvě zarážené jádrové sondy průměru 50 mm o celkové metráži 6,0 m. Pro odběr technologických vzorků byly realizovány dvě strojně hloubené sondy hl. 2,4 a 2,6 m.

Přehled výsledků sondovacích prací

Tabulka č. 1

Sonda , vrt	Hloubka	Kóta ústí vrtu/sondy	Kóta hladiny podz. vody	Navážky, zemní konstrukce	Kvartérní písky	Kvartérní jíly a hlíny	Křídové pískovce, navětralé až zvětralé
J 1	5,0 m	349,95	nezastižena	0,0 – 0,3 m	0,3 – 2,1 m 4,0 – 4,5 m	2,1 – 4,0 m	4,5 – 5,0 m
J 2	8,7 m	349,52	343,12 m	0,0 – 0,6 m	0,6 – 2,5 m 5,2 – 5,8 m	2,5 – 5,2 m	5,8 – 8,7 m
J 3	5,0 m	349,67	nezastižena	0,0 – 0,7 m	0,7 – 3,5 m		3,5 – 5,0 m
J 4	3,0 m	391,14	nezastižena	0,0 – 0,5 m	0,5 – 2,0 m		2,0 – 3,0 m
ZS 1	4,0 m	348,03	345,53 m		3,3 – 3,8 m	0,0 – 3,3 m	3,8 – 4,0 m
ZS 2	2,0 m	354,08	nezastižena	0,0 – 0,3 m		0,3 – 2,0 m	
BS 1	2,4 m	350,60	nezastižena			0,0 – 2,4 m	
BS2	2,6 m	348,04	345,74 m		1,8 – 2,6 m	0,0 – 1,8 m	

### Polní geotechnické zkoušky

Vrtné práce byly doplněny pěti sondami dynamické penetrace o celkové metráži 17,0 m. Principem dynamického penetračního sondování je zarážení ocelového soutyčí opatřeného normovým hrotem do zeminy beranem konstantní hmotnosti o stálé výšce pádu. Byla použita střední penetrační souprava s beranem hmotnosti 30 kg a výškou pádu 50 cm. Výsledky zkoušek tvoří přílohu č. 4 této zprávy.





Místo realizace sondy BS 2.

Obr. č. 2.



Místo realizace vrtu J 4.

Obr. č. 3.

### Laboratorní práce

Z vrtu J 2 byl odebrán vzorek podzemní vody a předán do laboratoře ke zkrácenému chemickému rozboru, zaměřeného na stanovení základních ukazatelů agresivity prostředí na stavební hmoty na bázi cementu. Dále bylo odebráno šest poloporušených vzorků zeminy ke klasifikačnímu rozboru a tři technologické vzorky pro klasifikační rozbor a stanovení zhutnitelnosti metodou Proctor Standard. Práce provedla akreditovaná laboratoř GEMATEST spol. s r. o.

### Měřické práce

Veškerá průzkumná díla byla geodeticky zaměřena a zakreslena do situací jednotlivých lokalit v měřítku 1 : 1 000 a 1 : 500. Souřadnice jednotlivých vrtů a sond v souřadnicovém systému JTSK a jejich nadmořské výšky ve výškovém systému Balt po vyrovnání jsou uvedeny v příloze č. 8.

## 2. VŠEOBECNÁ ČÁST

### 2.1. Geomorfologické , klimatické a hydrologické poměry

Podle regionálně geomorfologického členění České republiky leží zájmové území v Růžovské vrchovině , které se rozkládá ve východní části Děčínských stěn. Tato členitá vrchovina má silně rozčleněný erozně denudační reliéf s rozsáhlými strukturně podmíněnými plošinami , neovulkanickými sukami a hluboce zaříznutými údolími Kamenice a přítoků. Nadmořské výšky jednotlivých lokalit se pohybují od cca 348 do cca 392 m. Terén je na lokalitě č. 1 svažité, lokalitu č. 2 tvoří mělké údolí přítoku Suché Kamenice.

Z hlediska klimatických poměrů leží lokalita v mírně teplé oblasti , okrsku mírně teplém , mírně vlhkém , s mírnou zimou, pahorkatinovém. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 8° C, průměrný roční srážkový úhrn činí cca 700 mm. Základní hodnota indexu mrazu  $Im$  pro střední dobu návratu 10 let je 424 °C, hloubka promrzání zhruba 1,0 m.

Lokalita leží v povodí řeky Labe. Lokalita č. 1 leží v dílčím povodí Bynoveckého potoka (číslo hydrologického pořadí 1 – 14 – 05 – 0100 – 0 – 00), jehož údolí tvoří místní erozní bázi. Lokalita č. 2 je odvodňována občasným tokem do Suché Kamenice (číslo hydrologického pořadí 1 – 14 – 04 – 0120 – 0 – 00).

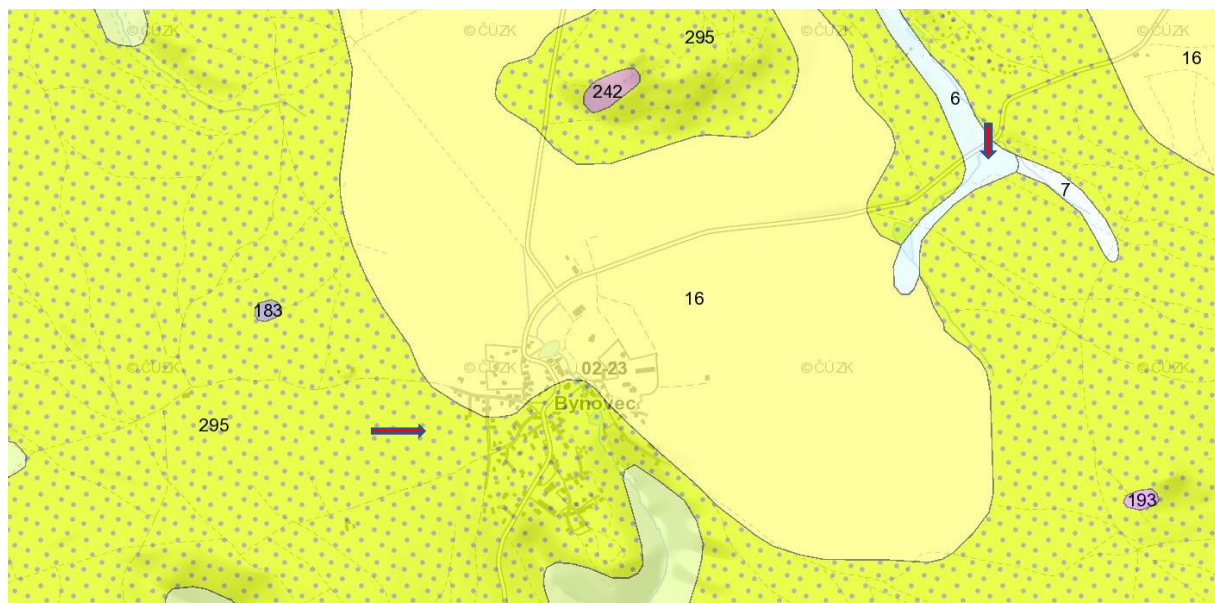
### 2.2. Geologické a hydrogeologické poměry širšího okolí

Z regionálně geologického hlediska je lokalita součástí české křídové pánve. **Předkvartérní podklad** je tvořen svrchnokřídovými (turon) sedimenty jizerského souvrství. Převládají křemenné pískovce, podřízeně se vyskytují štěrčíkovité pískovce. V morfologii území se v okolí zájmového území uplatňují sopečná tělesa neovulkanitů neogenního stáří.



**Kvartérní sedimenty** jsou zastoupeny v širším okolí zejména eolickými uloženinami (spraše, sprašové hlíny), v terénních depresích a údolích vodních toků pak fluviálními a deluviofluviálními, převážně jemnozrnnými sedimenty.

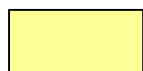
**Podzemní voda** v hloubkách významných z hlediska zakládání běžných staveb bývá zpravidla vázána na propustné písčité a štěrkové fluviální sedimenty v okolí vodních toků a v terénních depresích. Území leží v hydrogeologickém rajónu 4660 – Křída Dolní Kamenice a Křinice.



6 – fluviální (nivní) smíšené sedimenty (hlíny, písky, štěrky) - kvartér



13 – deluviofluviální převážně jemnozrnné sedimenty - kvartér



16 – eolické sedimenty (spraše, sprašové hlíny) - kvartér



295 - křemenné pískovce – svrchní křída, souvrství jizerské

Základní geologická mapa s vysvětlivkami (ČGS, převzato).

Obr. č. 4.

### 3. PODROBNÁ ČÁST

#### 3.1. Výsledky archívního šetření

Při přípravě projektu průzkumných prací bylo zjištěno, že v archívu České geologické služby – Geofondu není v zájmovém území a jeho nejbližším okolí evidován žádný pro daný účel využitelný geologicky dokumentovaný objekt.



### 3.2. Výsledky dynamické penetrace

Pro doplnění výsledků vrtných prací bylo provedeno pět sond dynamické penetrace. Pro vyhodnocení dynamického penetračního sondování jsme využili empiricky stanovených korelačních vztahů, vycházejících z měrného dynamického odporu  $R_{DYN}$  (MPa). Při interpretaci dynamické penetrace jsme vycházeli z dokumentace nejbližších průzkumných vrtů. Do geotechnického typu GT 1 náleží zeminy s velmi nízkým penetračním odporem (do 5 MPa). Jedná se o jemnozrnné sedimenty (jíly a hlíny se střední plasticitou) tuhé až měkké konzistence a kypré až velmi kypré písčité sedimenty. Do geotechnického typu GT 2 s hodnotami  $R_{DYN}$  5 až 10 MPa řadíme jemnozrnné sedimenty tuhé až pevné konzistence a středně ulehlé písčité zeminy. Geotechnický typ GT 3 zahrnuje ulehlé písčité sedimenty s  $R_{DYN}$  v rozmezí od 10 do 20 MPa. Do geotechnického typu GT 4 patří zejména ulehlé deluvioeluvialní písky s úlomky pískovců a zvětralé rozpadavé pískovce. Pro deluvioeluvialní sedimenty je charakteristické značné rozkolísání  $R_{DYN}$  (12 až 42 MPa), kde lokálně vyšší hodnoty jsou způsobeny výskytem hrubých částic v sondovaném profilu. Hodnoty penetračního odporu nad 80 MPa jsou interpretovány jako předkvartérní podklad, tvořený navětralými křemennými pískovci (GT 5).

### 3.3. Výsledky laboratorních rozborů

Podle výsledků rozboru vzorku podzemní vody z vrtu J 2 je kapalně prostředí (zkoušený vzorek) podle ČSN EN 206+A1 – Beton – specifikace, vlastnosti, výroba a shoda agresivní na beton obsahem agresivního oxidu uhličitého (**stupeň XA2**). Stupeň agresivity podle ČSN 03 8375 – Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi: **velmi nízká I. (pH, chloridy + sírany), střední II. (konduktivita), velmi vysoká IV. (agresivní oxid uhličitý).**

Pro upřesnění makroskopické dokumentace byly provedeny laboratorní rozborů šesti vzorků zeminy. Provedené laboratorní rozborů a zkoušky je klasifikují převážně jako jíly či hlíny s nízkou plasticitou (třída F 6, symbol CL, resp. F 5 ML), jednou jako neplastický hlinitý písek (S 4 SM) a písčitou hlínu (F 3 MS). Dále byly provedeny klasifikační rozborů a zkoušky zhutnitelnosti metodou B – Proctor Standard tří technologických vzorků odebraných ze sond BS 1 a BS 2. Zeminy byly klasifikovány jako nízkoplastický jíl, resp. hlína (třída F 5, symbol ML, třída F 6, symbol CL). Kompletní laboratorní zpráva tvoří přílohu č. 7.

### 3.4. Geologické a hydrogeologické poměry jednotlivých lokalit

#### Lokalita č. 1 – Záchytný průleh

**Horniny předkvartérního stáří** (svrchní křída - turon), zastoupené psamitickými sedimenty jizerského souvrství – **křemennými pískovci**, nevycházejí nikde na lokalitě na den. Byly zastiženy provedenými průzkumnými pracemi v hloubce 1,7 až 2,0 m pod terénem. Pískovce jsou navětralé a mají charakter poloskalní horniny s nízkou pevností (třída R 4) a střední hustotou diskontinuit. Předpokládaný průběh povrchu skalního podkladu je zobrazen v přehledném geologickém řezu měřítkem 1: 1 000/1: 100.

**Pokryvný útvar** je v zájmovém území zastoupen kvartérními deluviálními a deluvioeluviálními sedimenty. Jedná se o převážně nesoudržné písky s příměsí jemnozrnné zeminy (třída S 3) s úzkým genetickým vztahem k předkvartérnímu pískovcovému podkladu. Jejich ulehlost je proměnlivá, penetrační odpor je ovlivněn zastoupením úlomků pískovce v sondovaném profilu. Místy mohou přecházet až do silně zvětralých pískovců.

**Hydrogeologické poměry** jsou vedle geomorfologické pozice lokality předurčeny zejména litologickým charakterem předkvartérního podkladu a kvartérních sedimentů. Křemenné pískovce i jejich zvětraliny stejně jako kvartérní deluviální a deluvioeluviální sedimenty jsou dobře propustné. Hladina podzemní vody je zakleslá, průzkumnými pracemi nebyla zastižena. Realizaci navržené stavby nijak negativně neovlivní.

## **Lokalita č. 2 – Obnova vodní nádrže**

**Horniny předkvartérního podkladu** (svrchní křída – turon), zastoupené sedimenty jizerského souvrství – **křemennými pískovci**, vycházejí na den jižně od místní komunikace na okraji lesa nedaleko východního okraje vodní nádrže – Olšového rybníka. Jsou navětralé, středně zrnité, lavicovitě vrstevnaté, subhorizontálně uložené, střední hustota diskontinuit se pohybuje v rozmezí 200 až 600 mm. Ve smyslu ČSN 73 6133, resp. ČSN 73 1005 se jedná o poloskalní horniny s nízkou pevností (třída R 4). Průzkumnými pracemi byl povrch předkvartérního podkladu zastižen v hloubce 3,5 až 5,8 m. Místy jsou pískovce zvětralé, rozpadavé, charakteru poloskalní horniny s velmi nízkou pevností (třída R 5).

**Pokryvný útvar** je na lokalitě zastoupen kvartérními fluviálními sedimenty a recentními navážkami, resp. konstrukčními vrstvami místní komunikace a hráze.

**Fluviální sedimenty** jsou reprezentovány zejména jíly a hlínami s nízkou plasticitou (třída F 6, symbol CL a F 5, symbol ML) měkké až pevné konzistence. Nepravidelně se vyskytují polohy písčitých zemin (třídy S 3, S 4, F 3).

**Recentní navážky** byly dokumentovány ve všech provedených vrtech. Interpretujeme je jako konstrukční vrstvy komunikace (převážně ulehle štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy – třída G 3) a tělesa hráze (převážně středně ulehle písky s příměsí jemnozrnné zeminy - třída S 3).

**Hydrogeologické poměry** jsou vedle geomorfologické pozice lokality předurčeny litologickým charakterem předkvartérního podkladu a kvartérních sedimentů. Svrchnokřídové pískovce i jejich zvětraliny stejně jako kvartérní písčité fluviální sedimenty jsou dobře propustné. Jemnozrnné fluviální sedimenty (hlíny, jíly) mají jen nepatrnou průlinovou propustnost. Hodnoty filtračního součinitele  $K$  jsou řádově  $3 \cdot 10^{-8}$  m/s. Může se v nich vytvářet mělká (zavěšená) kvartérní zvodeň (sondy ZS1, BS 2), dotovaná atmosférickými srážkami. Křídová zvodeň byla zastižena vrtem J 2 v hloubce 6,4 m pod terénem.

**Geologické a geotechnické poměry** lokality č. 2 jsou zobrazeny v geologickém řezu A - B měřítkem 1:200/1:100 (příloha č. 6).

### 3.5. Geomechanické vlastnosti zemin a hornin

Pro účely této zprávy jsou zastižené zeminy a horniny zařazené do geotechnických typů (GT), které zahrnují zeminy a horniny s přibližně stejnými geomechanickými vlastnostmi. Jejich doporučené charakteristické geomechanické vlastnosti uvádíme na základě místních zkušeností a s přihlédnutím k bývalé ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ v následující tabulce.

Charakteristické hodnoty geomechanických vlastností

Tabulka č. 2

Stručný popis	ČSN 73 1001		$\gamma$	$E_{def}$	Smyková pevnost		$\nu$	$\sigma_c$
	třída	symbol	$\text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$	MPa	c (kPa)	$\Phi (^{\circ})$	(1)	MPa
jíl a hlína s nízkou plasticitou, měkké až tuhé konzistence, kypré písky GT 1	F 5, F 6 S 3	ML, CL S-F	20,5 16,5	2 5	25 <sub>u</sub> 0 <sub>ef</sub>	0 <sub>u</sub> 28 <sub>ef</sub>	0,40 0,30	
jíl a hlína s nízkou plasticitou, pevné konzistence, středně ulehle písky GT 2	F 5, F 6 S 3	ML, CL S-F	20,5 17,5	5 15	70 <sub>u</sub> 0 <sub>ef</sub>	0 <sub>u</sub> 28 <sub>ef</sub>	0,40 0,30	
ulehlé písky GT 3	S 3	S-F	17,5	20	0 <sub>ef</sub>	30 <sub>ef</sub>	0,30	
ulehlé písky s úlomky pískovců, zvětralé rozpadavé pískovce GT 4	S 3	S-F	17,5	25	0 <sub>ef</sub>	35 <sub>ef</sub>	0,30	
navětralé křemenné pískovce GT 5	R 4	D 3	22,0	600			0,25	10

ef – efektivní parametry

t – totální parametry

## 4. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

### 4.1. Inženýrskogeologické poměry jednotlivých lokalit

#### Lokalita č. 1- záchytný průleh

Leží ve svahu na západním okraji Bynovce. Celá trasa průlehu vede písčitými deluviálními a deluvioeluviálními sedimenty (třída S 3, symbol S-F). Převážná část výkopů bude prováděna v zeminách geotechnického typu GT 1, založení objektů bude v GT 2, GT 4 a GT 5. Podzemní voda je hluboko zakleslá v propustných pískovcích a realizaci stavby nebude ovlivňovat. Inženýrskogeologické poměry lokality lze hodnotit jako **jednoduché**.

#### Lokalita č. 2 - obnova vodní nádrže

Je situovaná v mělkém, zřejmě tektonicky založeném údolí východně od Bynovce, periodicky protékaném přítokem Suché Kamenice. V současnosti je vodní nádrž nefunkční, prázdná, její dno je pokryté bylinnou náletovou vegetací. Geologické poměry této lokality jsou přehledně zobrazeny v geologickém řezu A - B. V rámci navržených vodohospodářských opatření je navržena rekonstrukce hráze, výstavba sdruženého funkčního objektu, odbahnění nádrže a rekonstrukce místní komunikace. Nová nádrž bude mít korunu hráze na kótě 350,12 m n. m., délku hráze 68 m, šířku koruny hráze 4,0 m a sklon vzdušného i návodního líce 1:3. Plocha hladiny při provozní hladině 349,17 m n. m. bude 0,48 ha.

V tělese hráze byly provedeny průzkumné vrty J 1 až J 3, doplněné sondou dynamické penetrace DP 2. Bylo zjištěno, že konstrukce místní komunikace na koruně hráze je tvořena převážně ulehlým ostrohranným štěrkem s příměsí jemnozrnné zeminy (třída G 3, symbol G-FY). Mocnost této polohy byla dokumentována v rozsahu 0,3 až 0,7 m. Pod ní byl až do hloubky cca 2 m zastižen středně ulehlý písek s příměsí jemnozrnné zeminy, který interpretujeme jako těleso stávající hráze. S výjimkou vrtu J 3 jsou v jeho podloží jemnozrnné sedimenty – nízkoplastické jíly a hlíny (třídy F 6, symbol CL, resp. F 5, ML).

Odbahnění nádrže je uvažováno v objemu 1 370 m<sup>3</sup>, t. j. mocnost odtěžených sedimentů cca 0,3 m. Jednalo by se tedy pouze o povrchovou vrstvu sedimentů se zvýšeným obsahem organických látek (vegetační zbytky apod.), které jsou jako materiál pro rekonstrukci hráze nevhodné. Jako zemník je možné využít zeminy pod touto polohou, případně z okolí sondy BS 1. Jedná se o nízkoplastické jíly (třída F 6, symbol CL, resp. F 5, ML). Ze sond BS 1 a BS 2 byly odebrány technologické vzorky ke stanovení zhutnitelnosti metodou B – PROCTOR STANDARD, výsledky zkoušek jsou uvedeny v př. č. 7. Jedná se o zeminy do homogenní hráze málo vhodné až vhodné, jako těsnicí materiál vhodné až velmi vhodné. Využit jako zemník je možné tyto zeminy v mocnosti 1,5 – 2,0 m. Při odbahnění rybníka lze uvažovat mocnost odstraňovaných sedimentů cca 1 m, aniž by to mělo vliv na nepropustnost dna nádrže.

Základové poměry hráze a sloučeného funkčního objektu jsou patrné z geologického řezu a dokumentace průzkumných vrtů a sond, příslušné geomechanické vlastnosti jsou uvedeny v tabulce č. 2. Betonové konstrukce budou zhotoveny z betonu odolného proti agresivnímu působení oxidu uhličitého (stupeň XA2). Detailní technické řešení rekonstrukce hráze bude provedeno na základě zpracovaného IG průzkumu. Uvádíme základní zásady, které je nutné dodržet při stavbě hráze :

- před sypáním hráze se odstraní kořeny a ostatní organické hmoty, základová spára se zarovná a zhutní
- pro provádění násypu je nutné klimaticky vyhovující období
- při provádění násypu z jemnozrnných zemin musí mít zeminy vlhkost v intervalu dle provedených hutnicích zkoušek
- sypanina se musí ukládat ve vrstvách tl. cca 20 cm, a to na plnou šířku tělesa hráze
- denně před ukončením prací se musí navezená zemina zhutnit, aby případná srážková voda mohla stékat a aby nakypřená sypanina nebyla znehodnocena
- sypanina musí být zhutněna na požadovanou míru zhutnění
- při provádění zemních prací je nutné zajistit odborný geologický a geotechnický dozor

Trasa přístupové komunikace byla ověřena zaráženou sondou ZS 2. Povrch komunikace tvoří ulehlý štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, podloží komunikace tvoří eolické sedimenty charakteru hlíny s nízkou plasticitou (třída F 5, symbol ML). Podzemní voda nebyla do hloubky 2 m zastižena. Jedná se o zeminu nebezpečně namrzavou, bez dalších úprav nevhodnou do aktivní zóny. Při požadavku většího zatížení komunikace přichází do úvahy úprava vápněním.



#### 4.2. Zemní práce, rozpojitelnost

Veškeré zastižené zeminy a horniny lze rozpojovat běžnými stavebními mechanismy. Třídy těžitelnosti jednotlivých horizontů podle bývalé ČSN 73 3050 „Zemní práce“ jsou uvedeny v příloze č. 3. Podle nové ČSN 73 6133 se bude jednat o třídu rozpojitelnosti I.

Provádění zemních prací v jemnozrnných zeminách je omezeno klimatickými podmínkami. Při ukládání deponie ze zemníku je nutné zemní těleso vysvahovat tak, aby se nevytvářely prohlubně se stagnující vodou a srážková voda mohla volně stékat do stran. Dobu provádění zemních prací je nutné volit v klimaticky příznivém období bez větších srážkových úhrnů a bez mrazů. V opačném případě hrozí znehodnocení natěžených zemin.

#### 4.3. Seismické zatížení a stabilita území

Podle ČSN EN 73 0036 (Navrhování konstrukcí odolných vůči účinkům zemětřesení) se zájmové území nachází v oblasti s hodnotou referenčního špičkového zrychlení podloží  $a_{gR} = 0,04$  až  $0,06 g$ .

Na zkoumaných lokalitách a jejich blízkém okolí nebyly zjištěny žádné projevy nestability horninového masívu. Rovněž v archívu Geofondu Praha nejsou žádné informace o svahových deformacích z tohoto prostoru. Z morfologie terénu z tohoto pohledu nevyplývá ani teoretické riziko.

#### 4.4. Závěry a doporučení

Předložená závěrečná zpráva shrnuje výsledky podrobného inženýrsko-geologického průzkumu pro projekt společných zařízení v rámci KoPÚ v katastrálním území Bynovec. Byly získány základní informace o inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrech jednotlivých lokalit a následně stanoveny geomechanické charakteristiky základového prostředí. Současně byla posouzena použitelnost zastižených zemin do konstrukce hráze. Nebyly zjištěny žádné skutečnosti, které by z geologického a geotechnického hlediska představovaly významné riziko při realizaci daného záměru. Navržená společná zařízení nebudou mít negativní vliv na hladinu, vydatnost a kvalitu stávajících zdrojů podzemní vody ani na stávající stavební objekty. Z hlediska ochrany a tvorby krajiny se jedná o žádoucí opatření. Při vlastním provádění zemních prací doporučujeme zajistit odborný geologický a geotechnický dozor.

V České Lípě 12.11.2019

