



Bolešiny – IG a HG průzkum pro poldr a cesty

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE
PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ A PROVÁDĚNÍ STAVBY

I. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM



Mgr. Oldřich Stehlík

držitel Osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat
geologické práce v oboru hydrogeologie, vydaného MŽP ČR pod č. 1840/2004

PRAHA
ZÁŘÍ 2018

1. ÚVOD.....	3
2. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....	3
2.1 PŘÍRODNÍ POMĚRY	4
2.1.1 <i>Geologické a hydrogeologické poměry</i>	4
2.1.2 <i>Klimatické poměry</i>	9
3. METODIKA A POPIS PRŮZKUMU	9
3.1 VRTNÉ PRÁCE.....	9
PRIMÁRNÍ DOKUMENTACE INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉHO A HYDROGEOLOGICKÉHO PRŮZKUMU 18.4.2017	10
• LOKALITA BOLEŠINY – VODOHOSPODÁŘSKÁ ČÁST	10
• SONDA V1 (LEVOBŘEŽNÍ ZAVÁZÁNÍ).....	10
• SONDA V2 (HRÁZ).....	10
• SONDA V3 (POD HRÁZÍ)	10
• SONDA V4 (PRAVOBŘEŽNÍ ZAVÁZÁNÍ).....	10
• SONDA V5 (LEVOBŘEŽNÍ ZAVÁZÁNÍ PLÁNOVANÉ HRÁZE)	10
• SONDA V6 (POD OBJEKTEM PLÁNOVANÉ HRÁZE V OSE ÚDOLÍ – VEDLE POTOKA).....	11
• SONDA V7 (PRAVOBŘEŽNÍ ZAVÁZÁNÍ PLÁNOVANÉ HRÁZE).....	11
3.2 HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM.....	11
3.3 INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM	12
3.3.1 <i>Rozbory zrnitosti</i>	12
3.3.2 <i>Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti</i>	12
4. ZÁVĚR.....	13

1. ÚVOD

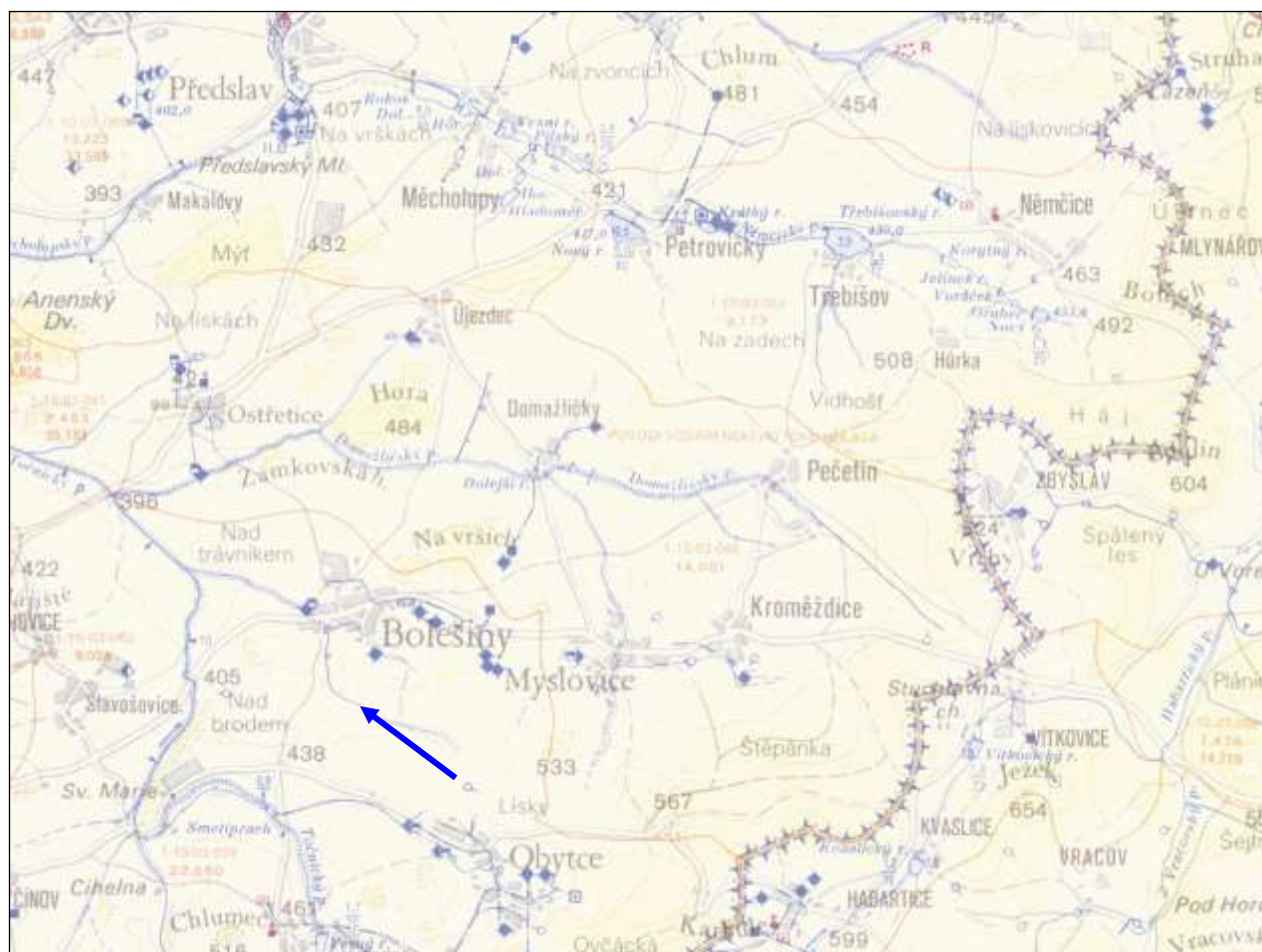
Na základě objednávky NDCon s.r.o. ze dne 09.04.2017 byl proveden inženýrsko geologický a hydrogeologický průzkum dvou lokalit, doporučený prostor pro poldr a polní cesta v obci Bolešiny, katastr Bolešiny (okres Klatovy); IČÚTJ 607126, p.č. poldru 2625, 2626 a přilehlé pozemky. Zakázka byla evidována u ČGS Geofond dne 18.4.2017 pod číslem 1450/2017. Zpráva dokumentuje průzkumné práce pro poldr.

2. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území leží u jižního okraje intravilánu obce Bolešiny v povodí bezejmenného přítoku Točnického potoka – pravého přítoku řeky vodárenského toku Úhlavy. Reliéf území je zvlněný, území je využíváno jako orná půda, zemědělská půda (pastviny) a lesní půda.

Hydrologické povodí: 1-10-03-059 povodí horního toku Točnického potoka.

Území je zakresleno ve výřezu z vodohospodářské mapy měřítka 1 : 50 000 list 22:13 Nepomuk.



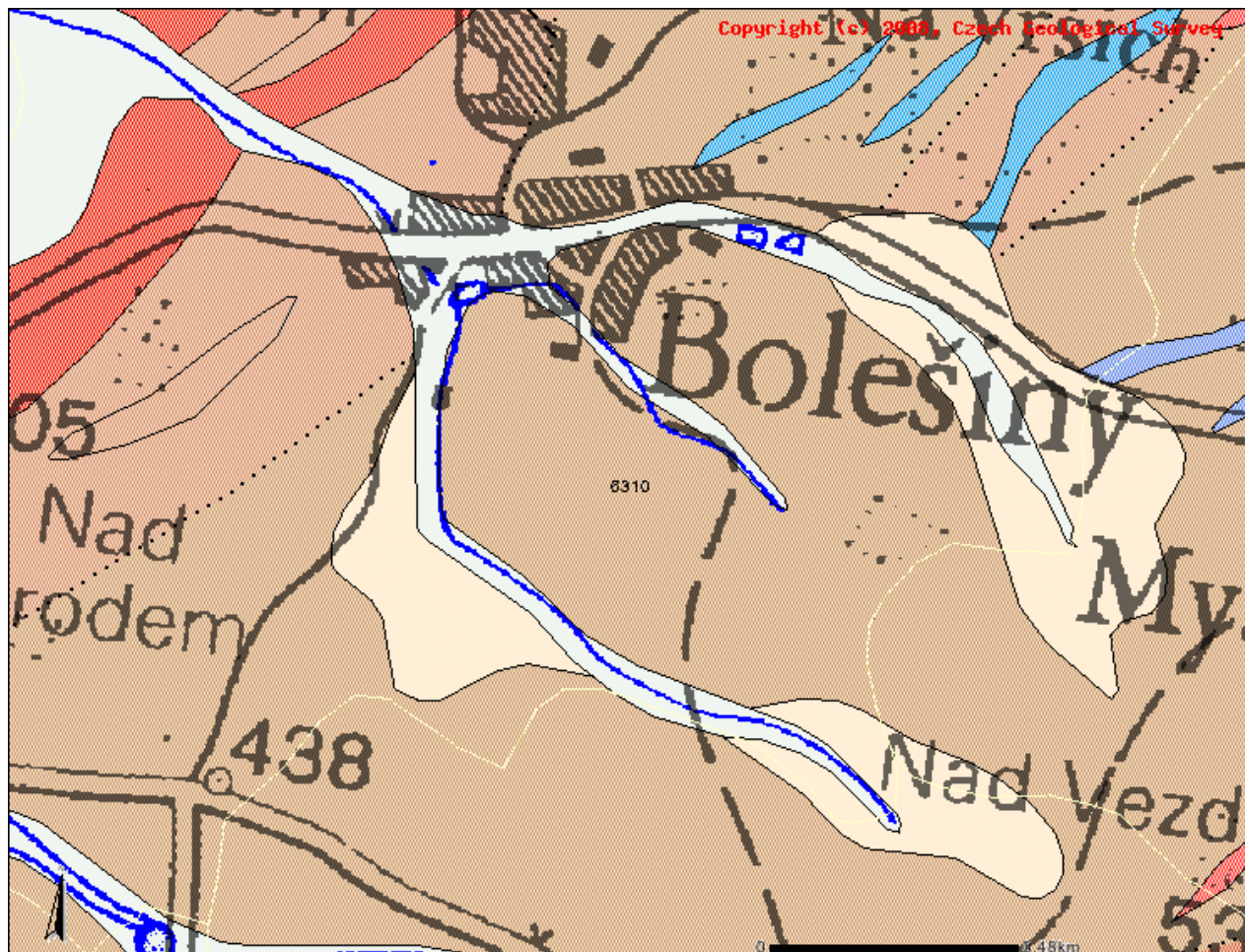
zájmové území

2.1 PŘÍRODNÍ POMĚRY

2.1.1 GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmová oblast se nachází při západním okraji blovického úseku proterozoika Barrandienu. Je budováno metamorfovanými horninami – cordieritickými rulami. Tyto horniny větrají na písčito hlinitý substrát.

Geologickou situaci území zachycuje geologická mapa odkrytá v měřítku 1:7 000 z mapové služby Geofondu:



Levý horní a pravý dolní roh (Křovák) :[-830259; -1106277][-827863; -1108101], 1:7000

Legenda ke geologické mapě:

Sjednocená legenda GeoČR 50

Kenozoikum

Kvartér

Holocén

- | | |
|-----------|---|
| 6 | nivní sediment (fluviální nečleněné + sedimenty vodních nádrží) |
| 12 | písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment (deluviální) (složení pestré) |

ČESKÝ MASIV - KRYSTALINIKUM A PREVARISKÉ PALEOZOIKUM

paleozoikum

karbon, perm

- | | |
|-------------|--------------------------------------|
| 1714 | granit, aplit |
| 1776 | granodiorit (složení biotit amfibol) |

paleozoikum až proterozoikum

- | | |
|-------------|---|
| 1258 | erlan |
| 1265 | vápenec, erlan |
| 1297 | rula |
| 1319 | rula (složení cordierit, cordierit biotit) |
| 1322 | rula |
| 1323 | pararula až migmatit (složení cordierit biotit) |

Podrobná legenda:

Mapa 2213 - Nepomuk, legenda č. 6

Barva: 6

Hornina

<i>Typ horniny:</i>	sediment nezpevněný
<i>Hornina:</i>	hlína, písek, štěrk
<i>Popis:</i>	<i>nívní sediment</i>
<i>Zrnitost:</i>	hlína, písek, štěrk
<i>Geneze:</i>	fluviální nečleněné + sedimenty vodních nádrží

Chronostratigrafie

<i>Eratém:</i>	kenozoikum
<i>Útvar:</i>	kvartér
<i>Oddělení:</i>	holocén

Litostratigrafie

Regionální zařazení

<i>Soustava:</i>	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity
<i>Oblast:</i>	kvartér

Mapa 2213 - Nepomuk, legenda č. 12

Barva: 12

Hornina

<i>Typ horniny:</i>	sediment nezpevněný
<i>Hornina:</i>	hlína, písek
<i>Popis:</i>	<i>písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment</i>
<i>Minerální složení:</i>	pestré
<i>Zrnitost:</i>	písčito-hlinitá až hlinito-písčitá
<i>Barva:</i>	různá
<i>Geneze:</i>	deluviální

Chronostratigrafie

<i>Eratém:</i>	kenozoikum
<i>Útvar:</i>	kvartér
<i>Oddělení:</i>	

Litostratigrafie

Regionální zařazení

Soustava: Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

Oblast: kvartér

Mapa 2213 - Nepomuk, legenda č. 1319

Barva:

1319

Hornina

Typ horniny: metamorfit

Hornina: **rula**

Popis: rula

Minerální složení: cordierit, cordierit biotit

Chronostratigrafie

Eratém: paleozoikum až proterozoikum

Útvar:

Oddělení:

Litostratigrafie

Regionální zařazení

Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum

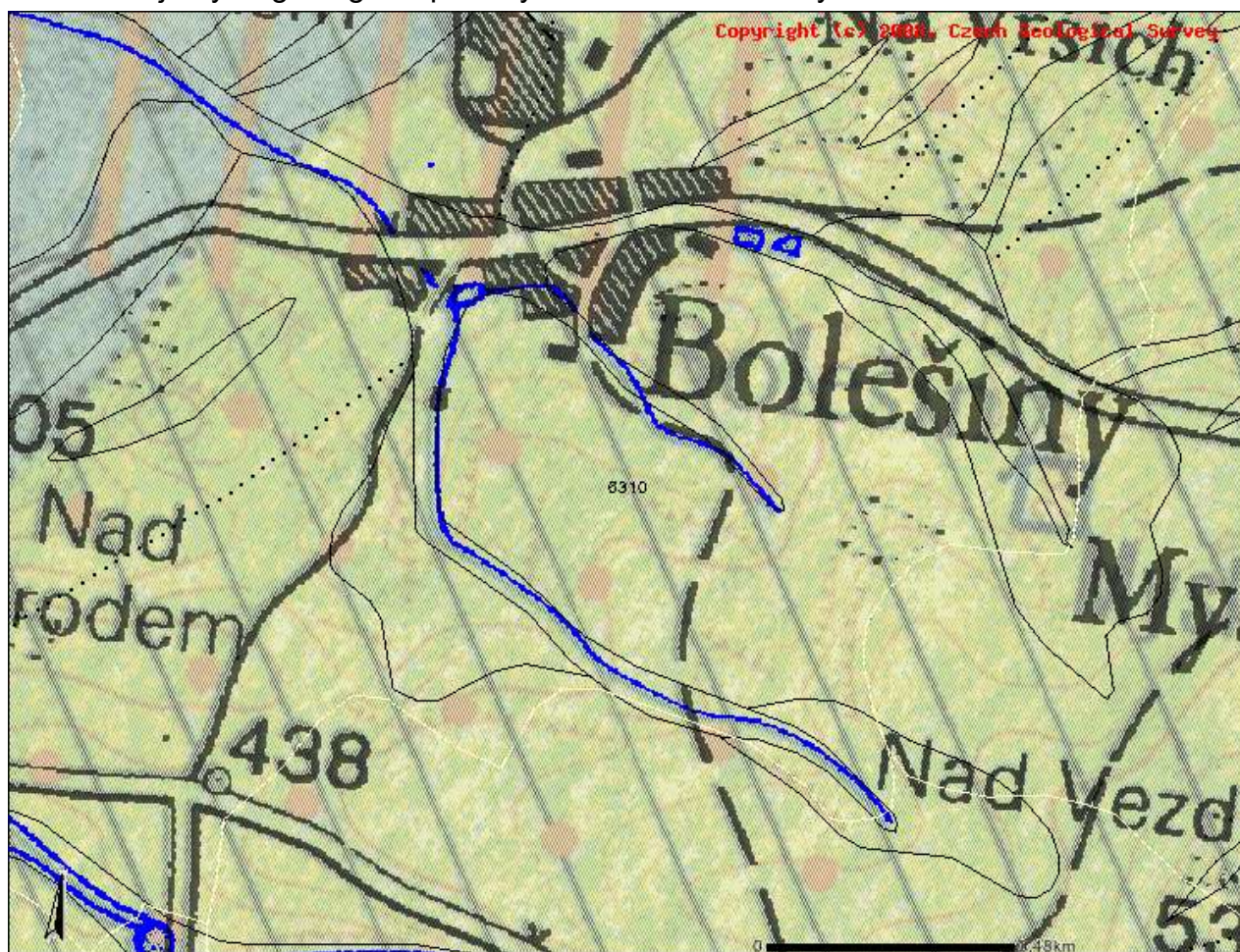
Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum)

Region: metamorfní jednotky v moldanubiku

Kvartér v povodí bezejmenného přítoku v povodí Točnického potoka je zastoupen lokálně se vyskytující údolní terasou malé mocnosti, překrytou povodňovými hlínami, lokálně i s vrstvou organického kalu. Na východních svazích jsou lokálně vyvinuty závěje spraší.

Širší zájmové území leží v nejsevernějším cípu hydrogeologického rajónu 6310 Krystalinikum v povodí horní Vltavy a Úhlavy, vodní útvar 63100 téhož jména.

Hydrogeologická mapa geologické služby Geofondu v měřítku 1:7 000 dokumentuje hydrogeologické poměry v užším okolí lokality:



Pro okolí lokality je relevantní vysvětlivka č. 17:



cordieritické ruly, zasahující na území z listu Klatovy. Transmisivita $T = 6,7 \cdot 10^{-5}$ až $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, směrodatná odchylka $s = 0,280$.

Z hydrogeologického hlediska se jedná o území relativně monotónní, zastoupené horniny prakticky vylučují souvislý oběh průlinových podzemních vod. Propustnost hornin je převážně puklinová, v přípovrchové zóně rozpojení hornin se vytváří plošně nehomogenní mělká zvodeň, která je drénována rozptýlenými puklinovými a suťovými prameny o vydatnosti obvykle v prvních desetínách litru za sekundu. Kvartérní pokryvné útvary jsou zvodněny jen ve dně vodotečí a jeho nejbližším okolí, komunikujícím s vodním tokem a nemají význam pro vodohospodářské zásobování.

Průzkumnými sondami byla podzemní voda zastižena ve všech sondách pro polder. Jedná se o freatickou vodu v přímě souvislosti s povrchovou vodou potůčku.

2.1.2 KLIMATICKÉ POMĚRY

Území je součástí klimatického regionu MT 2 - mírně teplý, mírně vlhký, vrchovinný.

Průměrná roční teplota vzduchu v zájmovém území je 8,0 °C (podle klimatické stanice Klatovy 421 m n.m.) z časové řady let 1961 - 1990. Průměrná roční výška srážek činí pro stanici Klatovy 599,9 mm z téže časové řady. Ve srovnání s dlouhodobými úhrny z let 1901 – 1950 byl dokumentován vzestup průměrných teplot o 0,4 °C a srážek o 18 mm. Vzestup teplot se projevil prakticky celoročně, výrazněji v zimních měsících. Vzestup srážek byl dokumentován převážně v jarních a podzimních měsících, v zimních a letních byl naopak zaznamenán pokles. Nejvyšší denní úhrn srážek 75,8 mm byl zjištěn dne 6.8.1905 z období 1901 - 1950. Vzhledem k morfologii terénu a nadmořské výšce lze na lokalitě předpokládat o málo nižší teploty a vyšší srážky než na srovnávací stanici Klatovy. Pro období 1990 až 2016 byl zaznamenán vzestup ročního teplotního průměru o dalších cca 1 °C na 9,0 °C.

TEPLOTA (t)
stanice Klatovy 1901 – 1950, 1961 - 1990

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	4-11
t [°C]	-2,1	-0,9	3,1	7,3	12,4	15,3	17,1	16,4	12,9	7,7	2,6	-0,8	7,6	13,6
t [°C]	-2,0	-0,5	3,2	7,6	12,5	15,0	17,6	17,0	13,4	8,3	3,1	-0,5	8,0	13,5

ATMOSFÉRICKÉ SRÁŽKY (H_{SA})
stanice Klatovy 1901 – 1950, 1961 - 1990

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
H _{SA} [mm]	30	27	28	45	65	76	82	70	51	42	32	33	582
H _{SA} [mm]	29,3	29,8	36,7	46,1	67,4	72,7	79,0	78,6	53,3	37,1	37,3	32,6	599,9

3. METODIKA A POPIS PRŮZKUMU

3.1 VRTNÉ PRÁCE

Průzkumné sondy V-1 až V-7 vyhloubila dne 14.04.2017 geologická služba ruční jádrovou vrtnou soupravou typu G10 Eijlkemkaamp vrtným dvojlistem s průměrem 100 mm a vrtným spirálem s průměrem 32 mm.

Celková metráž vrtaných sond byla 11,0 bm.

Popisy sond a výsledky hydrogeologického měření:

Primární dokumentace

inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu 18.4.2017

- **Lokalita Bolešiny – vodohospodářská část**

- **Sonda V1 (levobřežní zavázání)**

- 0,0-0,1 drn
- 0,1-0,3 hnědošedý jemně jílovitý písek s rezavými čmouhami
- 0,3-0,8 rezavě hnědý jílovitý písek s ojedinělými úlomky žuly do 4 mm
- 0,8-0,9 totéž více jílovité
- 0,3-1,1 světle šedý jemnozrnný písek silně jílovitý sericitický
- voda nenaražena, neustálena

- **Sonda V2 (hráz)**

- 0,0-0,1 tmavohnědý drn písčité
- 0,1-0,5 jemnozrnný jílovitý písek hnědý s úlomky žuly do 8 cm a úlomky cihel do 21 %
- 0,5-0,9 šedohnědý nestejnozrnný písek jílovitý s úlomky do 2 mm
- 0,9-1,2 hnědošedý nestejnozrnný písek silně jílovitý sericitický s úlomky žuly do 1 cm, vlhký
- 1,2-1,5 totéž s úlomky do 2 cm
- 1,5-2,1 hnědošedý nestejnozrnný písek silně jílovitý s valounky do 1 cm
- voda nenaražena, neustálena

- **Sonda V3 (pod hrází)**

- 0,0-0,2 hnědý organický detrit
- 0,2-0,3 světlehnědý jemnozrnný písek
- 0,3-0,5 tmavě šedý jíl tuhý, světle šedý nestejnozrnný písek
- 0,5-1,1 totéž slabě jílovité za závalky hnědé organické hmoty
- 1,1 naražena rozpukaná hornina či kameny
- Voda naražena v 0,5 m, nastoupala 5 cm pod terén

- **Sonda V4 (pravobřežní zavázání)**

- 0,0-0,1 drn
- 0,1-0,6 světle hnědá písčitojílovitá hlína s balvany do 20 cm
- 0,6-1,0 hnědá jílovitá hlína s ojedinělou příměsí jemnozrnného písku
- 1,0-1,5 hnědošedý jílovitý písek
- 1,9-2,0 nestejnozrnný písek s valounky do 1 cm
- Voda naražena v 1,5 m, ustálená v 1,0 m

- **Sonda V5 (levobřežní zavázání plánované hráze)**

- 0,0-0,2 drn světle hnědá jílovitá hlína
- 0,2-0,4 totéž rezavě čmouhaté
- 0,4-1,0 totéž – šedo hnědá
- 1,0-1,2 šedý jemně písčité jíl s rezavými čmouhami

- 1,2-1,4 modrošedý jemnozrnný písek jílovitý
- 1,4-1,6 totéž s valouny do 3 mm
- Hladina naražena v 1,0 m, nastoupala do 0,7 m
- **Sonda V6 (pod objektem plánované hráze v ose údolí – vedle potoka)**
 - 0,0-0,2 drn hnědý
 - 0,2-0,8 černošedý jíl jemně písčité
 - 0,8-1,7 totéž s příměsí jemnozrnného písku na bázi povrch písčité polohy s úlomky nad 2 mm
 - 1,7 dále nejde ruční metodou vrtat
 - Hladina naražena v 0,5 m
- **Sonda V7 (pravobřežní zavázání plánované hráze, cesta po poli)**
 - 0,0-0,2 drn
 - 0,2-0,9 výrazně rezavě hnědá jílovitě písčitá hlína s příměsí šedého sericitického jílu
 - 0,9-1,4 světle hnědá jílovito písčitá hlína
 - voda nenaražena, neustálena
- **Sonda V8 (počátek cesty)**
 - 0,0-0,15 částečné zpevnění kamenivem, promíseno s materiálem podloží(hlinitý písek)
 - 0,15-0,5 světle hnědá písčitá hlína
 - voda nenaražena, neustálena
- **Sonda V9 (cesta v lese)**
 - Mimo stávající cestu 0,0-0,1 lesní hrabanka
 - Do 0,9 světle hnědá jílovito písčitá hlína (mimo cestu prorostlé kořínky)
 - voda nenaražena, neustálena

3.2 HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

Během průzkumných prací byla zjištěna hladina podzemní vody v průzkumných sondách V-3 až V-6, situovaných v těsné blízkosti potůčku a rybníčka. Tato voda evidentně komunikuje s malým zdržením s hladinou povrchové vody, a to pomocí písčité polohy pod povodňovými hlínami. Při projektování staveb je nutné počítat s negativním vlivem podzemní vody na stavby, a to i v tělese hráze, kde komunikace s vodou v rybníčku bude pomalejší, ale bude zřejmá zejména v souvislosti s lokálními nehomogenitami hráze. V každém případě je doporučeno provést zemní práce a budování hráze a základů souvisejících objektů bezprostředně po obnažení základové spáry a to v suchém období.

3.3 INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

3.3.1 ROZBORY ZRNITOSTI

Podle makroskopického popisu na lokalitě a archivních výsledků zrnitostních rozborů (Stehlík O. 2007) a ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy odpovídá zemina ze sondy S-4 (vzdálené cca 0,8 km severně v obdobných HG podmínkách) z tělesa hráze a povodňových hlín kategorií CS = jíl písčitý, třída F4. Tato zemina je podle ČSN velmi vhodná pro homogenní hráze a pro těsnící jádro hrází. Pro stabilizační část hráze je nevhodná. **Jedná se o půdu nebezpečně namrzavou a nepropustnou.**

Zemina z písčité polohy odpovídá (v analogii k sondě S-5, viz výše) kategorií SM = písek hlinitý, třída S4. Tato zemina je podle ČSN vhodná pro homogenní hráze a pro těsnící jádro hrází. Pro stabilizační část hráze je nevhodná. **Jedná se o půdu namrzavou a velmi málo propustnou.**

CHARAKTERISTIKA ODEBRANÝCH ARCHIVNÍCH VZORKŮ

číslo vrtu	Hloubka odběru	K(m.s ⁻¹) ČSN 75 2410	ČSN 73 3050 třída těžitelnosti	genetické zařazení	Zrnitosti			
					d10	d30	d50	d60mm
V-4	0,5-2,0	$1 \cdot 10^{-7}$ až $1 \cdot 10^{-10}$	2-3	aluvium	0,0015	0,03	0,17	0,33
V-5	0,5-1,0	$1 \cdot 10^{-5}$ až 10^{-10}	2-3	eluvium	0,037	0,06	0,17	0,45

SOUHRN VÝSLEDKŮ LABORATORNÍCH STANOVENÍ

Číslo sondy	Vlhkost W _n %	konzistenční meze				
		W _L %	W _P %	I _P %	I _C	I _a
V-4	14,7	27,0	18,0	9,0	0,86	0,80
V-5	18,0	44,0	31,0	13,0	1,12	1,60

Poznámka: W_n% = vlhkost zeminy

W_L% = vlhkost na mezi tekutosti

W_P% = vlhkost na mezi plasticity

I_P = index plasticity

I_C = stupeň konzistence

I_a = relativní hutnost

Normové hodnoty podle metodiky ČSN 73 1001 (tuhá konzistence)

Číslo	Popis	Třída	V	β	γ	E _{def}	C _{ef}	C _u	φ _u	φ _{ef}
S-4	Jíl písčitý	F4	0,35	0,62	18,5	4-6	10-18	50	0	22-27
S-5	Písek hlinitý	S4	0,30	0,74	18,0	5-15	0-10			28-30

3.3.2 HODNOTY TABULKOVÉ VÝPOČTOVÉ ÚNOSNOSTI

Podle metodiky ČSN 73 1001

Číslo sondy a hloubka	popis	Třída	R _{dt} – tuhá konzistence
-----------------------	-------	-------	------------------------------------

odběru				kPa
S-4	0,5-2,0 m	Jíl písčitý	F4	150

Číslo sondy a hloubka stanovení	popis	Třída	Rdt – tuhá konzistence kPa
S-5	Písek hlinitý	S4	175

4. ZÁVĚR

V rámci inženýrsko geologického a hydrogeologického průzkumu byly provedeny terénní průzkumné práce pro ověření základových poměrů projektovaných poldru a polní cesty. Průzkumem bylo zjištěno, že podloží hrází je budováno jemnozrnným hlinitým pískem. Lze očekávat koeficient vsaku v řádu $n \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ nebo nižší, nelze předpokládat úspěšné zasakování většího množství povrchové vody. Únosnost sedimentů v údolní části podzákladí hráze činí 150 až 175 kPa nebo nižší, podle míry promáčení. V místech obou zavázání hráze 175 kPa. Pro stavbu polních cest lze geotechnické vlastnosti zemin zlepšit příměsí hydraulického pojiva.

Praha, květen 2017

Přehled literatury:

- Hazdrová M. et al. (1982): Základní hydrogeologická mapa ČSSR 1:200 000, list 22 Strakonice. - ÚÚG Praha
- Hazdrová M. et al. (1985): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 22 Strakonice. - 92 str., ÚÚG Praha
- Vejnar Z. et al. (1988): Základní geologická mapa ČSR zakrytá 1:50 000, list 22-13 Nepomuk. - ÚÚG Praha
- Hazdrová M. et al. (1989): Základní hydrogeologická mapa ČSR 1:50 000, list 22-13 Nepomuk. - ČGÚ Praha
- Chlupáč I. (2002): Geologická minulost naší vlasti. Academia Praha.
- Olmer, M., Herrmann, Z., Kadlecová, R., Prchalová, H. et. al. (2006): Hydrogeologická rajonizace České republiky. Sborník Hydrogeologie, inženýrská geologie svazek 23. ČGS 2006
- Quitt, E.: Klimatické oblasti ČSSR. Studia Geographica 16: 1 - 79, Geografický ústav ČSAV, Brno 1971.
- sine: Podnebí ČSSR (1960): HMÚ Praha
- TOLASZ, Radim. *Atlas podnebí Česka [kartografický dokument]*. [Radim Tolasz ... et al.]. 1. vyd. Praha : Český hydrometeorologický ústav ; Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2007 255 s, il., tab., mapy. ISBN 9788086690261 (ČCHMU). ISBN 9788024416267 (UP). Čechová E. et al. (1959): Zpráva o vodohospodářském průzkumu pro JZD Bolešiny, okres Klatovy. Státní projektový ústav, Plzeň Geofond V041385
- Sine (2017): Internetové stránky ČHMÚ. CHMI Praha.

Signatury:	(GF P122445)
Autor:	STEHLÍK, Oldřich
Název:	Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum v Bolešínách okres Klatovy. Závěrečná zpráva, J231080219000
Řešitelská org.:	Stavební geologie a.s., Praha, 2008
Mapa GK:	M33087DC, ZN 22133
Lokalita:	Bolešiny, okres Klatovy
Témat. třídy:	08/P01; 16/C05; 16/G03
Deskriptory:	granulometrie; laboratorní zkoušky zemin; mapa geologická; vodní stavby; vrtané sondy; vrtný profil; základová půda; zemní hráze; zemník [02]
Anotace:	5 vrtů do hl. až 3 m. Průzkum pro ověření základových poměrů hrází projektovaných suchých polderů.
Evidenční číslo:	08/2345 Č. ASG (MFN):278195