

GEON, s. r. o.

hydrogeologie - ochrana podzemních vod - inženýrská geologie

sanace podzemních vod a horninového prostředí

posuzování vlivů na životní prostředí

664 52 Sokolnice, Na Padělkách 421

tel: 544254167, 602736902

e-mail: info@geon.cz

**Zpracování podrobného geotechnického průzkumu
pro vodohospodářské opatření v
k.ú. Žákovice**

Brno – březen 2022

Legenda

Geologická jednotka

Karpaty

Region nerozlišen

karpatská předhlubeň

Jednotka nerozlišena

1824	vápnitý jíł (šlír), s polohami vápnitých písků a štěrků
1827	vápnité písky, místy se štěrky, vápnité pískovce, štěrky s faunou u Dolních Nětčic
1810	pestré písky, štěrky, silty, jíly, pestré jíly

vnější skupina příkrovů

flyšové pásmo

slezská jednotka

1991	pískovec, jílovec
1992	jílovec, silicit, vápenec
1995	pískovec, slepenec

ždánická jednotka, podslezská jednotka

1961	jílovec, silicit, vápenec
1966	pelity, podřadně pískovce a slepence
1959	pískovec, slepenec

Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
36	nevytříděné štěrky
6	nívní sediment
16	spraš a sprašová hlína

Kvartérní sedimenty jsou tvořeny souvrstvím deluviálních a eluviálních zemin, mají proměnlivou mocnost a vyrovnávají nerovnosti. Kvartérní pokryv má prakticky v celém vymezeném území charakter tuhých až pevných jílovitých hlín, místy s proměnlivým podílem příměsí pískovcových sutí.

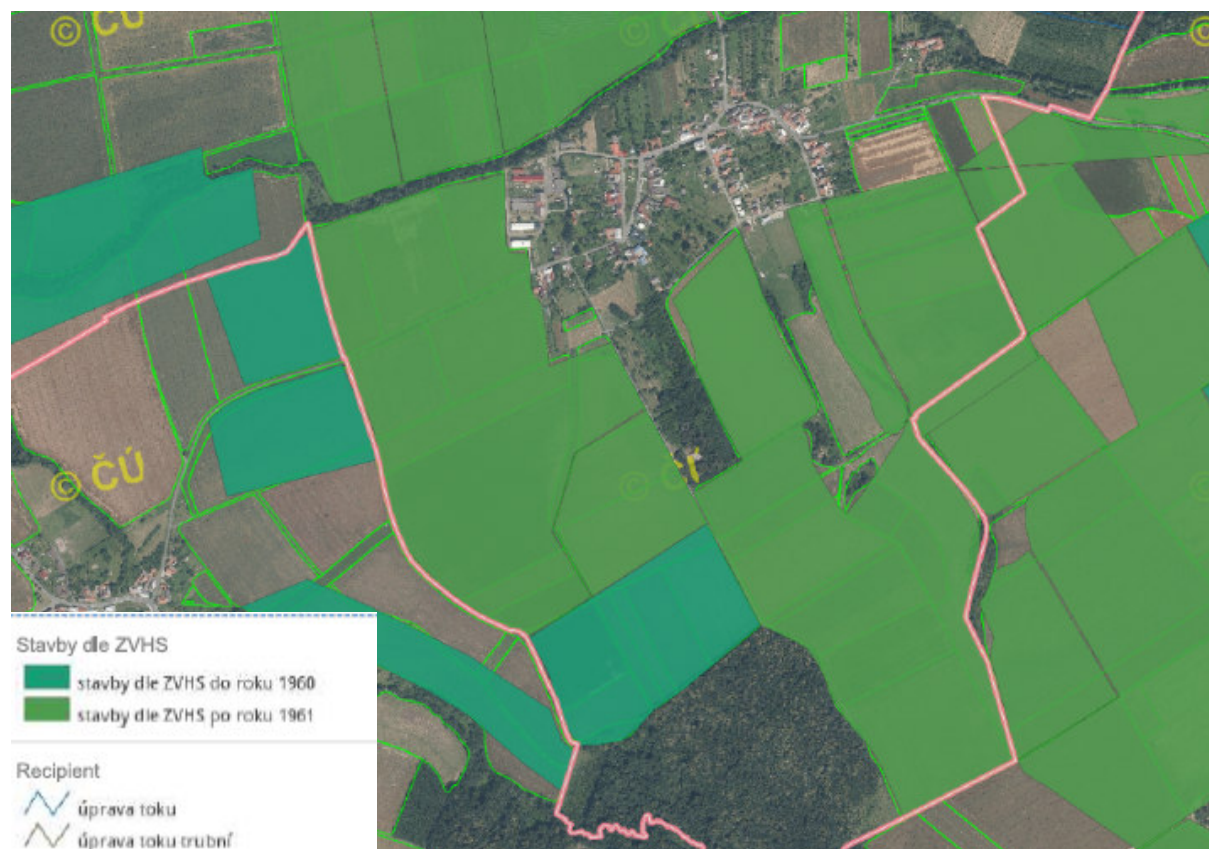
Podle hydrogeologické rajonizace se zájmové území nachází v oblasti hydrogeologického rajónu č. 3222– Flyš v povodí Moravy (útvar podzemní vody č. 32221 Flyš v povodí Moravy – severní část). Obecně se řadí k hydrogeologickým strukturám puklinových podzemních vod nad úrovní erozní základny.

Ve flyšových sedimentech jsou podzemní vody vázány především na propustnější pískovcové lavice a mající rozsáhlejší infiltrační oblast. Všeobecně vody hlubšího oběhu, vázané na puklinový kolektor flyšových sedimentů vykazují nízké zvodnění, jehož velikost je závislá na množství spadlých srážek, morfologii terénu, apod.

Komunikace podzemních vod je omezována jak horizontálními, tak i vertikálními litologickými změnami při střídání izolátorů (jílovců) a kolektorů (pískovců) na existenci vzdouvajících tektonických poruch. Hlubší oběh podzemních vod jen omezeně komunikuje s vodou mělkého cyklu, vázanou na propustnější polohy kvartérního pokryvu, dochází k tomu, že horizonty podzemní vody se objevují jenom v určitém čase nebo v určitých geologických podmínkách, které složitě závisí na klimatických podmínkách, stupni nasycení půdního horizontu, charakteristické propustnosti a následných změnách fyzikálních vlastností zemin. Proto jsou i stabilitní úvahy tak složité. Lokalita není součástí žádného chráněného území případně chráněné oblasti ani nespadá do žádného ochranného pásma přirozené akumulace.

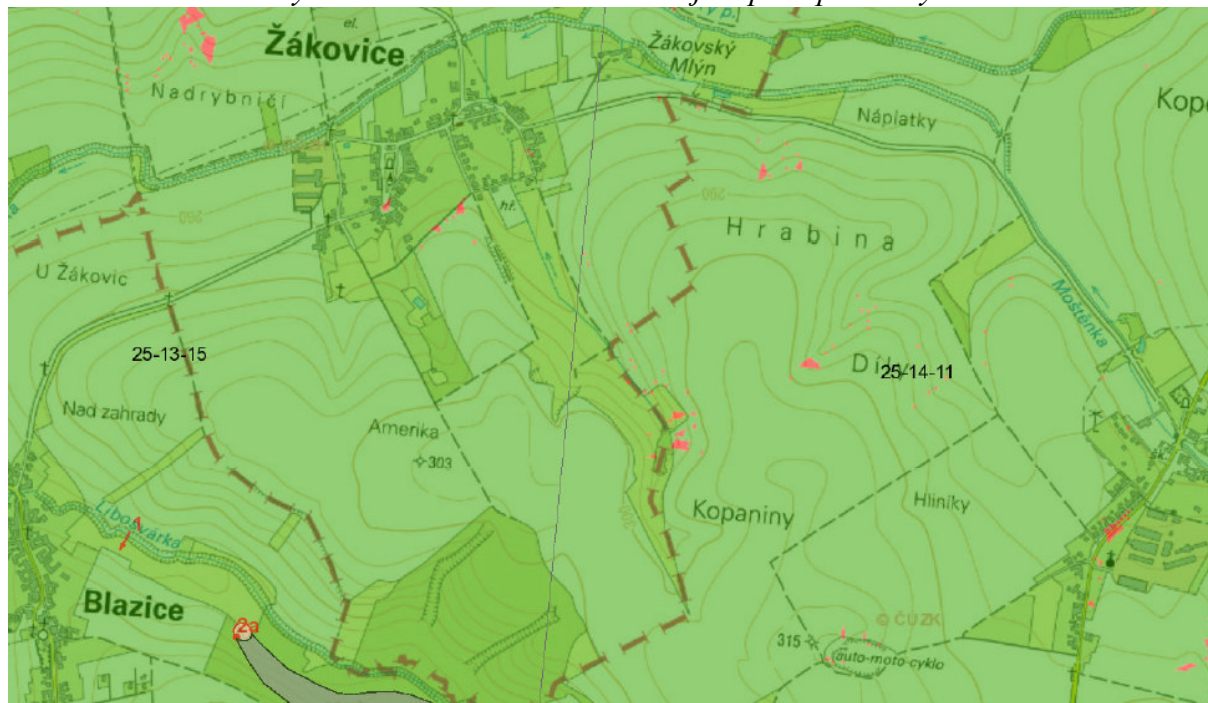
Na lokalitě se nacházejí stávající meliorační systémy.

Situace melioračních systémů – zdroj ISMS



Zájmové území se nachází v oblasti, které má za určitých podmínek predispozice ke svahovým deformacím-sesuvům i když tyto nejsou v posuzovaném území evidovány a tuto skutečnost je doporučeno zohlednit při zpracování projektové dokumentace.

Obr. č. 3 Situace náchylnosti svahů k sesouvání -zdroj mapové podklady ČGS



Mapa náchylnosti svahů k sesouvání

Náchylnost svahu k sesouvání

- 1 Třída nízké náchylnosti – jsou oblasti s nejméně vhodnými podmínkami pro vznik svahových deformací v dané oblasti
- 3 Třída vysoké náchylnosti – definuje části oblastí, kde zohledněné podmínky jsou nejvíce vhodné pro vznik svahových nestabilit

Listoklad ZM 10

kład listů ZM10



Registrační záznamy

Registrační sesuvy bodové

- aktivní

Registrační sesuvy plošné

- aktivní
- ostatní

Mapované svahové nestability

Mapované nestability bodové

- sesuv, aktivní
- sesuv, dočasně uklidněný

3/ Provedené průzkumné práce

Sondážní práce byly provedeny mobilní vrtnou soupravou Eijellkamp v průběhu měsíce února 2022. Jako vrtná technologie bylo použito jádrové vrtání na sucho, při použitém vrtném průměru 75 mm do konečné hloubky jednotlivých vrtů. Uvedená vrtná technologie byla použita z důvodu možnosti reprezentativního odběru vzorků zemin z jednotlivých hloubkových horizontů a dále možnosti indikace i nepatrného přítoku podzemních vod při možnosti hloubení v relativně nestabilním podloží. V průběhu sondážních prací byl proveden odběr dokumentačních vzorků zemin a poloporušených a technologických vzorků zemin určených pro laboratorní analýzy, kdy sondážním pracím byl přítomen geolog. V rámci sondážních prací byly provedeny polní zkoušky, které měly za úkol provést porovnávací charakteristiku základových půd a podat první mechanicko-fyzikální charakteristiky. Vrtným pracím byl přítomen geolog.

4/ Výsledky průzkumných prací

Posuzovaná lokalita se nachází v prostoru plošně omezené údolní nivy levobřežního přítoku Vodoteče Moštěnka, kdy zájmové území lze charakterizovat jako prostor, který je budován pod svrchním horizontem humózních hlín o mocnosti do cca 0,3-0,4 m budována komplexem fluviodeluviálních sedimentů ve svrchním horizontu charakteru jílovitých a jílovito-písčitých hlín s proměnlivou příměsí štěrků (dle ČSN 75 24 10 skupina CI-CS-CG) o tuhé, směrem do podloží se zvyšující se vlhkostí o polotuhé až měkké konzistenci, přecházející v eluvium podložních jílovců převážně charakteru vysoce plastických jílu (dle ČSN 752410 skupina GC - GM).

Přilehlé svahy jsou budovány jílovitými a jílovito-písčitými zeminami (dle ČSN 75 24 10 skupina CI-CS) místy přecházející v štěrko hlinité zeminy (dle ČSN 75 24 10 skupina CG-GC). Pod kvartérním horizontem se vyskytují flyšové horniny prezentované pískovci a jílovcem v různém stupni porušení. Je nutno předpokládat, že vzhledem k pozici lokality nacházející se v prostoru periodicky protékané deprese přívalovými vodami je mocnost a způsob uložení a skladba kvartérních sedimentů kolísavá a podléhá místním vlivům.

Tab. č. 1 charakteristika zemin

<i>Zemina</i>	<i>ČSN 75 2410 Znak zeminy</i>	<i>ČSN 75 2410 Homogenní hráz</i>	<i>ČSN 73 6824 Propustnost ČSN 75 24 10 – m.s⁻¹</i>
Jílovité a štěrko-jílovité zeminy	CH-CI-CS-CG-GC	Vhodná	Nepropustná n.10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁸

Tab. č. 2 Fyzikální a indexové vlastnosti vzorků zemin

Sonda	Hloubka (m)	Třída a symbol	w (%)	w _L (%)	w _P (%)	I _P	I _c
S 4	1,5	F6 CI	25,8	49	19	29	0,78
S 11	1,0	F6 CI	25,8	31	17	14	0,38
S 15	1,0	F4 CS	21,8	41	20	21	0,91
S 20	1,0	F6 CI	23,2	45	22	23	0,96

Orientačně půdně mechanické vlastnosti zhutněných zemin **třídy CI** dle ČSN 75 2410:

Standardní Proctorova zkouška

$$d_{\max} = 1,66-1,84 \text{ (t.m}^3\text{)}$$

$$W_{\text{opt}} = 14-19 \%$$

$$c_{\text{ef}} = 25 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 25^{\circ}$$

Orientačně půdně mechanické vlastnosti zhutněných zemin **třídy CH** dle ČSN 75 2410:

Standardní Proctorova zkouška

$$d_{\max} = 1,42-1,63 \text{ (t.m}^3\text{)}$$

$$W_{\text{opt}} = 19,5-30,5 \%$$

$$c_{\text{ef}} = 20 \text{ kPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 17^{\circ}$$

Laboratorně stanovenou Proctorovou zkouškou zhutnitelnosti bylo u jílovitých zemin třídy CI které budou na dané lokalitě tvořit podstatnou část konstrukčních zemin dosaženo maximální objemové hmotnosti $\rho_{\text{dmax}} = 1716 \text{ kg.m}^{-3}$ při optimální vlhkosti $w_{\text{opt}} = 18,7 \%$

Přirozená vlhkost těchto zemin se pohybovala v rozmezí 17,7-22,0 % tzn. že přirozená vlhkost zemin se blíží vlhkosti optimální.

V případě zemin třídy CH, které budou tvořit část konstrukčních zemin bylo dosaženo maximální objemové hmotnosti $\rho_{\text{dmax}} = 1573 \text{ kg.m}^{-3}$ při optimální vlhkosti $w_{\text{opt}} = 23,1 \%$

Geotechnické vlastnosti podloží zemin

Soudržné jílovito-písčité zeminy – konzistence tuhá – polotuhá

$$E_{\text{def}} = 6-8 \text{ MPa}$$

$$c_u = 0,02-0,05 \text{ MPa}$$

$$\varphi_u = 0^{\circ}$$

$$c_{\text{ef}} = 0,004-0,01 \text{ MPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 15-17^{\circ}$$

$$\nu = 0,40$$

$$\beta = 0,47$$

$$\rho_n = 2\,000 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$R_{\text{dt}} = 80-120 \text{ kPa}$$

Vysoce plastické jílly tuhé – pevné CH

$$E_{\text{def}} = 10\text{-}15 \text{ MPa}$$

$$c_u = 0,1 \text{ MPa}$$

$$\varphi_u = 3\text{-}5^\circ$$

$$c_{\text{ef}} = 0,02 \text{ MPa}$$

$$\varphi_{\text{ef}} = 21^\circ$$

$$\nu = 0,42$$

$$\beta = 0,37$$

$$\rho_n = 1900 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$R_{\text{dt}} = 120\text{-}160 \text{ kPa}$$

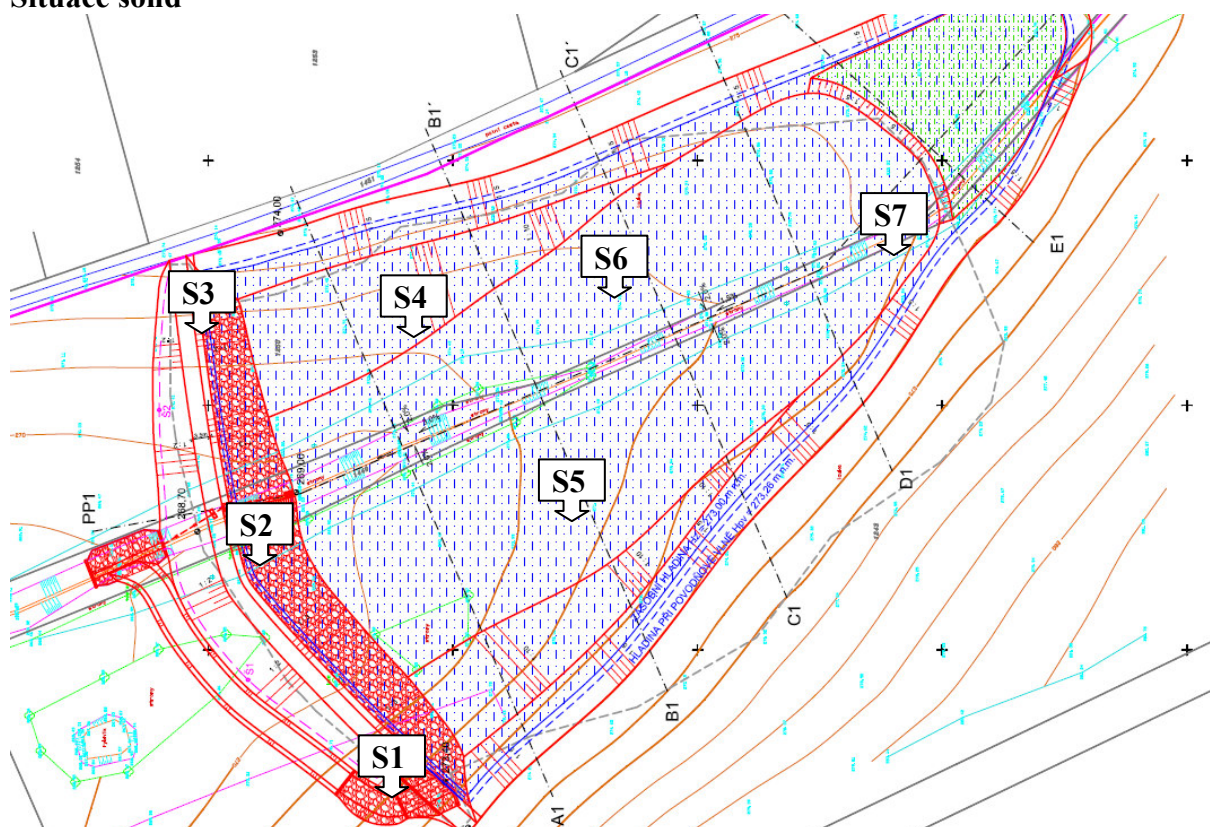
Podzemní voda

První mělký horizont podzemní vody byl zastižen v prostoru údolní nivy v hloubkové úrovni cca 0,4 - 1,5 m p.t. (02/2022) Vzhledem k malé mocnosti předpokládaného kolektoru a malý obsah infiltračních povodí je zřejmé, že průběh volné hladiny podzemní vody a směr infiltrace těchto vod je proměnlivý a úzce závislý na morfologii terénu, klimatických činitelích a úrovni hladiny v přilehlé vodoteči. Lze předpokládat, že případné přítoky podzemních vod do stavebních výkopů budou zvládnutelné běžnými stavebními čerpadly.

Na lokalitě se nacházejí stávající meliorační systémy*Kvalita podzemní vody*

Ve smyslu ČSN EN 206-1, tabulka 2 se z hlediska chemického působení vody na beton jedná o slabě agresivní chemické prostředí (XA1), z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita podle tab. 1 a 2 velmi vysoká (IV.)

Nádrž VN 1 Situace sond



Profily sond –

S1

m p.t.

0,0-0,3 – humózní hlína

0,3-1,2 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá až měkká CI

1,2-3,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,6 m p.t.

S2

m p.t.

0,0-0,4 – humózní hlína

0,4-1,5 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá až měkká CI

1,5-3,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,7 m p.t.

S3

m p.t.

0,0-0,3 – humózní hlína

0,3-1,0 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá až měkká CI

1,0-3,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,8 m p.t.

S4**m p.t.****0,0-0,3** – humózní hlína**0,3-1,2** – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá až měkká CI**1,2-2,0** – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,8 m p.t.

S5**m p.t.****0,0-0,3** – humózní hlína**0,3-1,2** – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá až měkká CI**1,2-2,0** – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

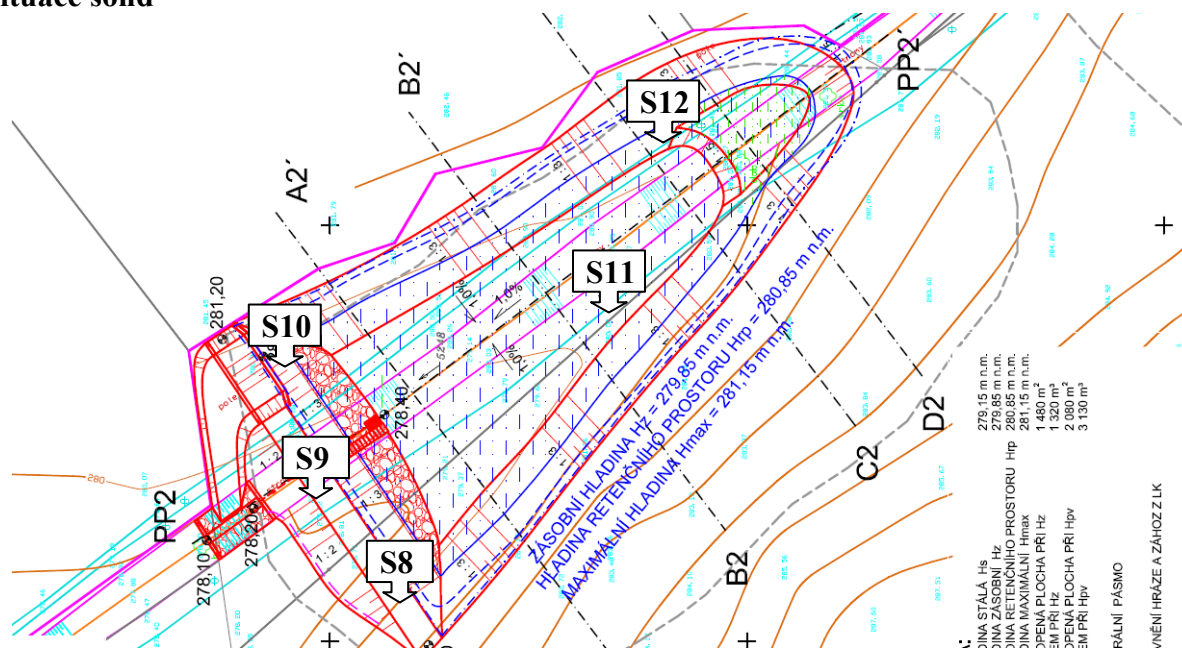
Nar. ustálená voda 0,5 m p.t.

S6**m p.t.****0,0-0,3** – humózní hlína**0,3-1,2** – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá až měkká CI**1,2-2,0** – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,6 m p.t.

S7**m p.t.****0,0-0,3** – humózní hlína**0,3-1,2** – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá až měkká CI**1,2-2,0** – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,5 m p.t.

Nádrž VN 2**Situace sond**

S8**m p.t.****0,0-0,3** – humózní hlína**0,3-1,5** – jílovito-písčítá hlína, tuhá, pevná, šterkohlinité, polohy, CI-CG**1,5-2,5** – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Bez vody

S9**m p.t.****0,0-0,3** – humózní hlína**0,3-1,2** – jílovito-písčítá hlína, tuhá, polohy s vyšší vlhkostí CI**1,2-2,0** – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. voda 0,8 m p.t.

S10**m p.t.****0,0-0,3** – humózní hlína**0,3-1,4** – jílovito-písčítá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá CI**1,4-2,0** – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,8 m p.t.

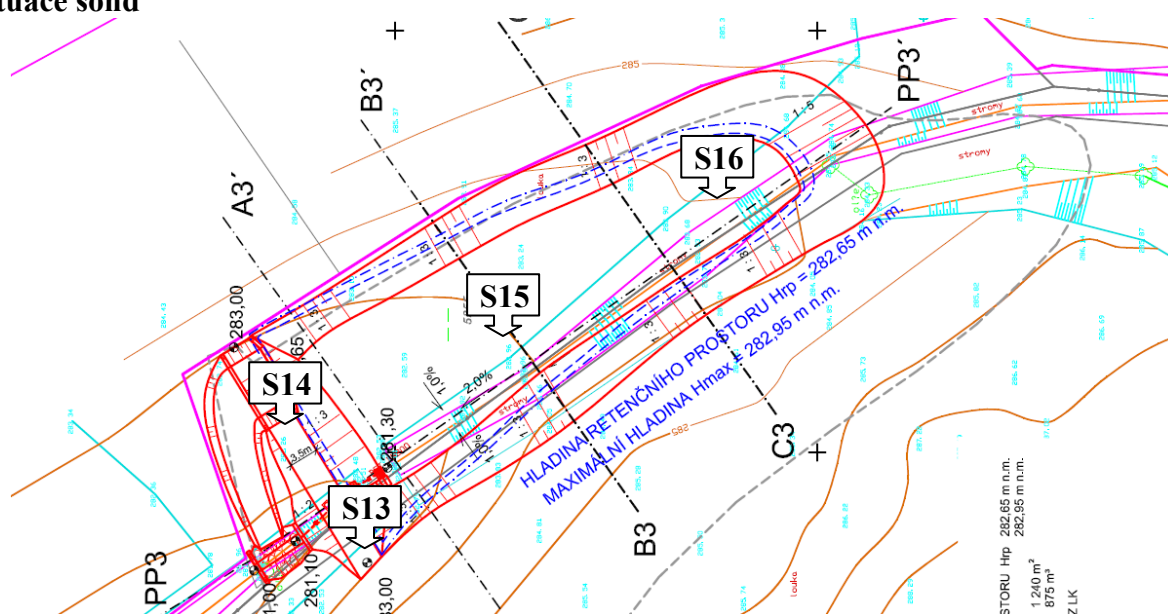
S11**m p.t.****0,0-0,3** – humózní hlína**0,3-1,5** – jílovito-písčítá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá CI**1,5-2,0** – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,9 m p.t.

S12**m p.t.****0,0-0,3** – humózní hlína**0,3-1,2** – jílovito-písčítá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá CI**1,2-2,0** – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 1,0 m p.t.

Nádrž VN 3 Situace sond



S13

m p.t.

0,0-0,3 – humózní hlína

0,3-1,4 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá CI

1,4-2,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,8 m p.t.

S14

m p.t.

0,0-0,3 – humózní hlína

0,3-1,2 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá CI

1,2-2,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,4 m p.t.

S15

m p.t.

0,0-0,3 – humózní hlína

0,3-1,5 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá CI

1,5-2,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,5 m p.t.

S16

m p.t.

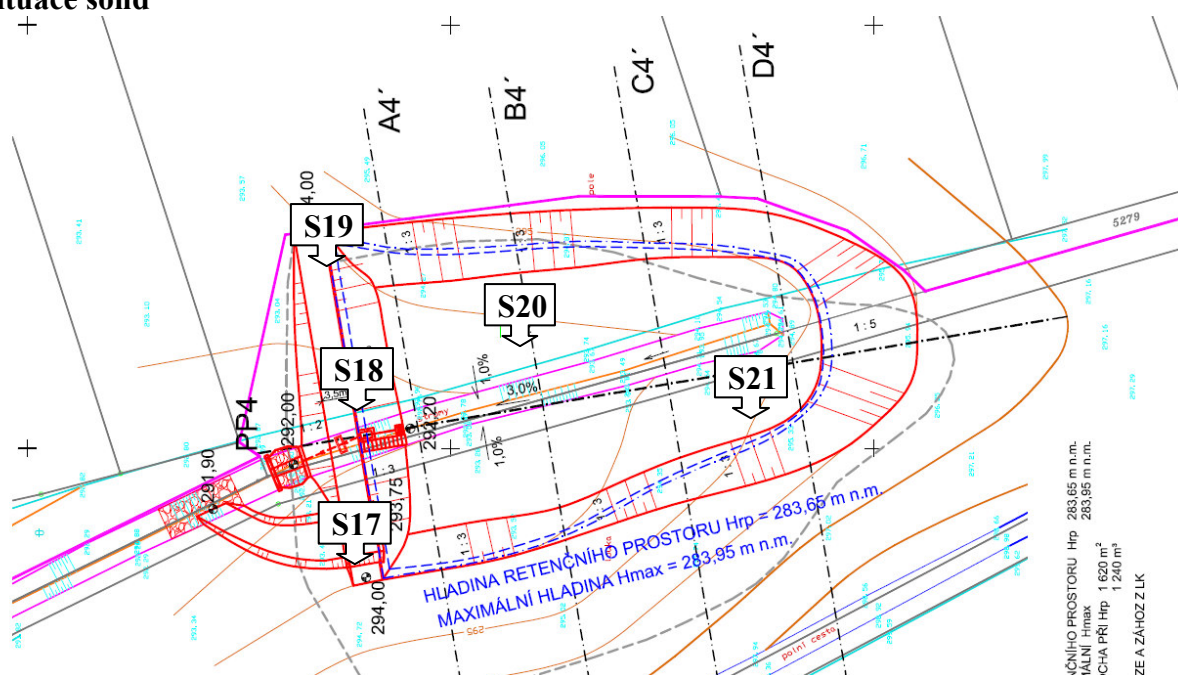
0,0-0,4 – humózní hlína

0,4-1,6 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá CI

1,6-2,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,4 m p.t.

Nádrž VN 4 Situace sond



S17

m p.t.

0,0-0,3 – humózní hlína

0,3-1,4 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, pevná, šterkohlinité, polohy, CI-CG

1,4-2,5 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Bez vody

S18

m p.t.

0,0-0,3 – humózní hlína

0,3-1,3 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, polohy s vyšší vlhkostí, polotuhá CI

1,3-2,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. voda 0,8 m p.t.

S19

m p.t.

0,0-0,3 – humózní hlína

0,3-1,2 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, pevná, šterkohlinité, polohy, CI-CG

1,2-2,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. voda 1,0

S20

m p.t.

0,0-0,3 – humózní hlína

0,3-1,2 – jílovito-písčitá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá CI

1,2-2,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. ustálená voda 0,8 m p.t.

S21

m p.t.

0,0-0,3 – humózní hlína

0,3-1,5 – jílovito-písčítá hlína, tuhá, směrem do položí polotuhá CI

1,5-2,0 – vysoce plastický jíly, tuhý-pevný CH

Nar. voda 1,5 m p.t.

Závěrečné vyhodnocení výsledků průzkumných prací včetně závěrů a doporučení

Jak vyplývá z výsledků posouzení propustnost fluvialních a fluvialně-deluvialních zemin v přirozeném stavu je nízká, ale vzhledem k situování lokality je nutno předpokládat, že jak mocnost jednotlivých horizontů tak i propustnost zeminy v rostlém stavu je místně a prostorově proměnlivá v závislosti na genetickém původu těchto zemin.

Předpokládané propustnosti zemin

- jílovitá a jílovito-písčítá hlína $k_f = n \cdot 10^{-7} - 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$

- šterkovité hlíny a šterky v různém stupni zahlinění $k_f = n \cdot 10^{-5} - 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$

Především je nutno předpokládat výskyt privilegovaných cest v místech původního a stávajícího meandrujícího koryta, v místě zvodněných poloh, kdy v daném prostoru se vyskytují stávající meliorační systémy.

V dané oblasti je nutné předpokládat výskyt poloh zemin s rozdílnou konzistencí, podmiňující nestabilitu zemin v případě svahových zářezů a zohlednit situování lokality v prostoru s predispozicemi ke svahovým deformacím – **je nutné podchytit případně se vyskytující polohy drenáží.**

Z hlediska geodynamických jevů, je nutno předpokládat, že lokalita se vyskytuje v oblasti, která má predispozice k výskytu svahových deformací – viz. výše

V případě, že dojde k vybudování jednotlivých vodních nádrží bez dalších opatření ve vztahu k úpravě a stabilizaci přilehlých břehů, nelze vyloučit, že v důsledku zvýšení hladiny vody v nádrži mohou v důsledku zavodnění paty přilehlých svahů vzniknout v daných úsecích predispozice k následným svahovým deformacím a navazujícím erozím. Rovněž při odtěžování zemin v daném prostoru a úpravě úklonu svahů je nutné s touto skutečností počítat a přizpůsobit tomuto faktu objem a průběh prací.

Při řešení stability podloží lze uvažovat, že jílovité zeminy v podloží násypu, nebudou stačit tak rychle konsolidovat, jak probíhá stavba násypu a konsolidace bude probíhat dlouhodobě. Všechn materiál v tělese hráze musí být hutněn u soudržných zemin minimálně na 95 % maximální objemové hmotnosti sušiny podle standardní Proctorovy zkoušky.

Svislé stěny výkopů od hloubky 1,20 m je nutné chránit pažením plným s roubením dimenzovaným na mírně tlačivou zeminu. Okraje nepažených výkopů je nutné nezatěžovat výkopkem, stavebními stroji, automobily atd., jinak je třeba také pažit. V případě výskytu nesoudržných zemin je nutno použít pažení plné. Strojně vyhloubené krátkodobé rýhy, zářezy a jámy se strmými svahy do kterých nebudou pracovníci vstupovat se mohou nechat nezapažené. Sklony dočasných násypů by se podle druhu použitého materiálu a výšky svahu měli pohybovat v rozmezí 1 : 2 až 1 : 3.

Jak bylo uvedeno výše, vzhledem k předpokládané variabilitě konstrukční zeminy je nutno dbát v průběhu stavby na provádění kontrolních zkoušek zemin z místa těžby a dále kontrolu zhutnění zemin ve smyslu ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin.

Zeminy z prostoru předpokládaného zemníku – v okolí projektované nádrže jsou z hlediska použitelnosti jako konstrukčních zemin kvalifikované převážně jako vhodné až podmíněně vhodné v případě jejich vyšší vlhkosti. V případě použití vlhčí zeminy jako konstrukčního materiálu je nutno počítat s tím, že pevnost vlhčí zeminy bude menší a její celkové sedání větší při celkové větší energetické náročnosti hutněního procesu. Důsledkem toho se však dosáhne menší propustnosti zemin. Jako nejběžnější proces snížení přirozené vlhkosti zemin při výstavbě zemních hrází je v praxi její provzdušnění (tj. vyschnutí na mezideponii), případně provápnění.

Vlastní realizace je nutná provádět za úzké spolupráce s projektantem a geologem-geotechnikem a to především při přejímce základové spáry jednotlivých objektů. Při vlastním budování hráze je nutno kromě výše uvedeného sledování založení vlastního tělesa hráze dbát rovněž na stejnorodost použité zeminy a postup hutnění, aby se zamezilo výskytu pracovních ploch případně dalším komplikacím.

Je nutno zachovat podmínku, aby postup výstavby a technologie budování hráze byl v souladu s klimatickými a lokálními podmínkami a zvláště pak nepoužívat zeminu vodonasycennou, přemrzlou a přeschlou. Základová spára v místě zemního těsnění musí být před navážením první vrstvy těsnící zeminy vlhká, ale bez stojící vody v prohlubních, aby bylo dosaženo dobrého spojení násypu s podložím a zabránilo se vytváření nežádoucích průsakových cest, které by mohli mít za následek ohrožení stability hráze.

V zátopě je nutno odstranit veškeré hmoty zhoršující nebo znemožňující z biologického nebo hygienického hlediska plnění účelu nádrže.

Při vlastním odtěžování zemin v prostoru zátopy je nutno brát na zřetel, aby nedošlo k porušení přirozených nepropustných pokryvů a zhoršení průsakových poměrů v podloží hráze a případně i v zátopě. Odtěženou humózní zeminu nelze použít jako těsnící ani konstrukční zeminu.

Zeminy na staveništi, v nichž budou prováděny zemní práce, jsou zařazeny dle požadavků ČSN 73 3055 převážně do 3. až 4. těžitelnosti – dle ČSN 73 6133 – je třída těžitelnosti I. Svislé stěny výkopů od hloubky 1,20 m je nutné chránit pažením plným s roubením dimenzovaným na mírně tlačivou zeminu. Okraje nepažených výkopů je nutné nezatěžovat výkopkem, stavebními stroji, automobily atd., jinak je třeba také pažit.

Na základě výsledků průzkumných prací lze konstatovat, že z hlediska geologického, geomorfologického a hydrologického lze lokalitu označit jako vhodnou pro daný záměr, t.j. vybudování vodních nádrží, kdy tento předpoklad je podmíněn výše uvedenými podmínkami.

Z hlediska **ochrany hydrogeologických poměrů** musí být veškeré práce prováděny tak, aby nedošlo k ohrožení (znehodnocení), kvality a množství povrchových a podzemních vod.

Vlastní opatření:

- Zemní práce musí být provedeny v co možná nejkratším termínu,
- Stroje používané při výstavbě (nákladní automobily, traktory, bagry apod.) musí být v dobrém technickém stavu, který musí být ověřen před zahájením prací (se zaměřením na úniky pohonných hmot a oleje) a dále pak kontrolován denně (řidičem, obsluhou a nadřízeným technikem). Zjištěné závady musí být ihned odstraněny.
- Údržba, případně opravy strojů a mechanismů nesmí být prováděna v blízkosti povrchových toků. V případě činnosti mechanismů je doporučeno použití ekologických rychle rozložitelných olejů.

Z hlediska ochrany kvality a množství podzemních a povrchových vod v oblasti je možno konstatovat, že při splnění výše uvedených podmínek nedojde k ohrožení režimu a kvality podzemních, případně povrchových vod v zájmovém území a následně ohrožení kvantity či kvality jímáných vodních zdrojů nacházejících se ve směru proudění povrchových a podzemních vod.

Vypracoval Ing. Albert Kmet'