

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



**Podrobný geotechnický průzkum pro společná
zařízení v rámci KoPÚ v k.ú. Cerekvice nad Bystřicí**

Brno – říjen 2023

1/ Úvod, popis stavby včetně objektů

Na základě formulování zadávacích podmínek ze strany zadavatele byl objednáno podrobný geotechnický průzkum v k.ú. Cerekvice nad Bystřicí který bude podkladem pro zpracování dokumentace technického řešení v rámci zpracování plánu společných zařízení při komplexní pozemkové úpravě, kdy se jedná o etapu podrobnou průzkumu v prostoru projektovaného interakční prvku s tůňmi TH1, TH2, TH3 a lokálního biokoridoru (části) s tůní TH4

2/ Přírodní poměry

Fyzicko – geografické poměry

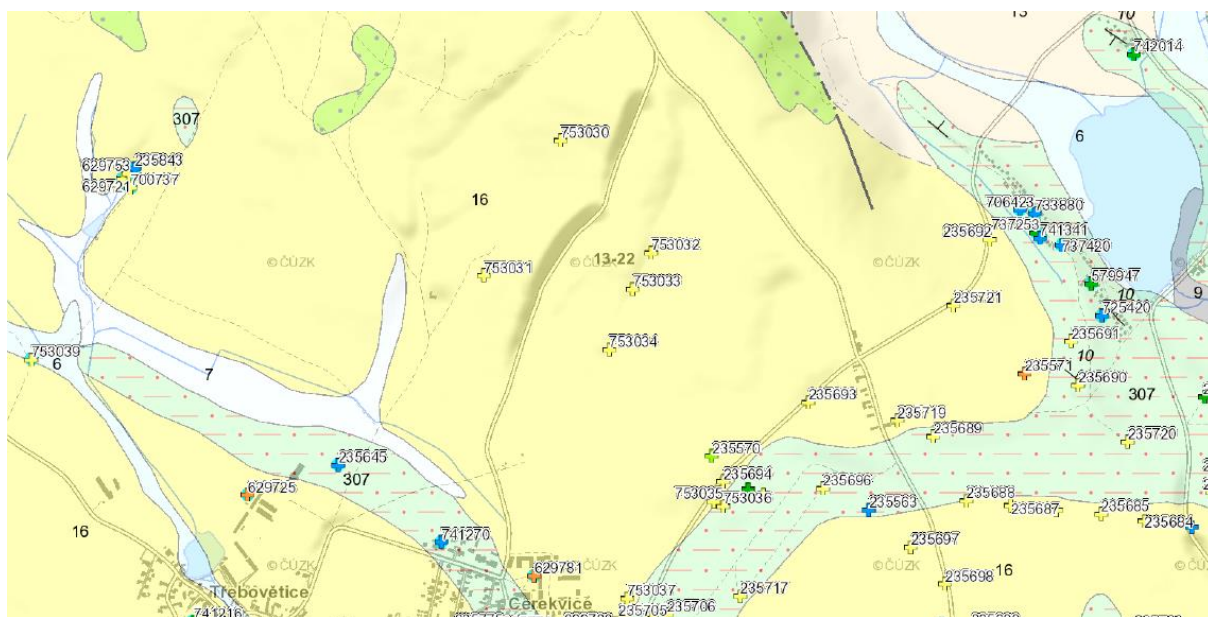
Lokalita se nachází v katastrálním území Cerekvice nad Bystřicí.

Zájmové území se na základě regionálního geomorfologického členění reliéfu ČR řadí do oblasti Východočeské tabule, celek Východočeská tabule, podcelek Cidlinská tabule, okrsek Nechanická tabule. Poměrně zarovnaný peneplén, který tvoří povrch dnešního terénu je výsledkem předterciární denudace.

Regionálně geologické poměry

Z regionálně geologicko-stratigrafického hlediska náleží zájmové území k labské oblasti české křídové pánve. V zájmové oblasti jsou uchována jen starší souvrství perucko-korycanské (cenoman) a lokálně bělohorské (spodní turon). Cenomanské horniny jsou zastoupeny pískovci, dále slepenci a prachovci.

Geologická situace 1 : 20 000



Geologická jednotka

Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity

česká křídová pánev

křída

Jednotka nerozlišena



315

pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické

jizerský vývoj, kolínský vývoj



302

slínovce, vápnité jílovce místy písčité

Jednotka nerozlišena



16

spraš a sprašová hlína



26

písek, štěrk



9

slatina, rašelina, hnílokal



12

písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment



7

smíšený sediment



6

nivní sediment



13

kamenitý až hlinito-kamenitý sediment

Sedimenty české křídové pánve jsou intenzivně tektonicky porušeny řadou dílčích zlomů, které souvisejí se zlomovou strukturou labského lineamentu, který ve směru SZ-JV prochází v podloží pánve. Vrstevní sled křídý začíná bazálními cenomanskými pískovci a slepenci perucko-korycanského souvrství. Následuje bělohorské souvrství reprezentované zejména silicifikovanými písčitými slínovci až spongilitickými jílovci a slínovce s polohami vápenců, rytmy či cykly slínovec – vápenec a prachovito-písčité spongilitické slínovce až spongolity nadložního jizerského souvrství. Kvartérní pokryv je tvořen zeminami eolického původu (spraše, naváté písky), písčito-hlinitými a smíšenými jemnozrnnými eluviálními, deluviálními a deluviofluviálními sedimenty, a pleistocenními štěrkopísky, zachovanými v reliktech. V blízkosti vodních toků jsou zastoupeny aluviální a fluviální sedimenty (hlíny, písky, štěrky).

Hydrogeologické poměry

Zájmové území náleží k hydrogeologickému prostředí české křídové pánve, k hydrogeologickému rajonu 4250 Hořicko-miletínská křída, stejnojmenný útvar podzemních vod č. 42500. Kolektorem podzemních vod jsou cenomanské pískovce. Kolektor má průlinově-puklinovou propustnost.

Nadložní turonské sedimenty tvoří ve smyslu hydrogeologické stratifikace nadložní izolátor. Hladina v cenomanském kolektoru v infiltrační oblasti v prostoru hořické antiklinály je volná, v oblasti překrytí cenomanského kolektoru nadložním turonským izolátorem se stává napjatou s negativní i pozitivní výtlačnou úrovní. Podložní izolátor cenomanskému kolektoru tvoří pelitické vrstvy sladkovodního cenomanu a horniny krystalinika a permokarbonu.

V zájmovém území se vyskytují stávající meliorační systémy, jejich výskyt nelze vyloučit v prostoru projektovaných opatření



3/ Výsledky průzkumných prací

Sondážní práce byly v závislosti na dostupnosti lokality provedeny mobilní vrtanou soupravou Eijellkamp v průběhu měsíce září 2023. 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.

Výsledky průzkumných prací v prostoru projektovaných vodohospodářských opatření včetně vyhodnocení a návrhu opatření

Situace sond na lokalitě



Pod svrchním horizontem humózních hlín o ověřené mocnosti v rozmezí cca 0,2 m se vyskytují soudržné zeminy charakteru prachovitých hlín (dle ČSN 752410 – třídy CI-CL) o tuhé o tuhé až pevné konzistenci s proměnlivou příměsí písčité složky. V podloží svrchního souvrství zemin fluviodeluviálního původu ověřené do hloubkové úrovně cca 1-2 m p.t. se v neostřém přechodu vyskytují horniny předkvartérního podloží tvořené eluvii a navětralými prachovci a jílovci křídového souvrství.

Profil sond**S 1****m.p.t.**

0,0-0,15 (0,2) humózní hlíny

0,2-2,0 -prachovito-písčitá hlína pevná CI-CL

Bez vody

S 2**m.p.t.**

0,0-0,15 (0,2) humózní hlíny

0,2-1,6 -prachovito-písčitá hlína pevná CI-CL

1,6-2,0 zvětralý slínovec pískovec R6

Bez vody

S 3**m.p.t.**

0,0-0,15 (0,2) humózní hlíny

0,2-1,2 -prachovito-písčitá hlína pevná CI-CL

1,2-2,0 zvětralý slínovec pískovec R6

Bez vody

S 4**m.p.t.**

0,0-0,3 humózní hlíny

0,3-1,2 jílovito-písčité hlíny

1,2-2,0 písčitá hlína, hnědá tuhá, s písčitými polohami, vodonasyčené MS-CS-SM

Bez vody

S 5**m.p.t.**

0,0-0,2 humózní hlíny

0,2-2,0 -prachovito-písčitá hlína tuhá CI-CL

Bez vody

Tab. č. 1 charakteristika převažujících typů zemin

<i>Zemina</i>	<i>ČSN 75 2410 Znak zeminy</i>	<i>ČSN 75 2410 Homogenní hráz</i>	<i>Propustnost – m.s⁻¹</i>
Soudržné jílovité a jílovito-písčité zeminy	CL-CI-CS	Vhodná zemina	Nepropustná n.10 ⁻⁸ - 10 ⁻⁹

Tab. č. 2 Fyzikální a indexové vlastnosti vzorků zemin

<i>označení</i>	<i>Hloubka (m p.t)</i>	<i>Třída a symbol ČSN 75 2410</i>	<i>w (%)</i>	<i>w_L (%)</i>	<i>w_P (%)</i>	<i>I_P</i>	<i>I_c</i>
S 2	1,0	F6 CI	17,3	38	21	18	1,18

V případě zemin třídy CI-CL se jedná o zeminy nepropustné, při styku s vodou rozbídné a rychle degradující.

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, kdy v daném území se vyskytuje historický systém odvodnění – meliorace.

Rozsah meliorací v daném území – zdroj ISMS



Je nutno upozornit, že intenzita přítoků bude v úzké závislosti na klimatických poměrech. Pro zhodnocení případných přítoků podzemních vod větší intenzity do stavebních výkopů, případně pro navržení dalších opatření bude nutné přizvat geologa na přejímku základové spáry. Lze předpokládat, že případné přítoky podzemních vod do stavebních výkopů budou zvládnutelné běžnými stavebními čerpadly.

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

Jak vyplývá z výsledků posouzení propustnost fluviálně-deluviálních zemin v přirozeném stavu je nízká, ale vzhledem k situování lokality v prostoru periodicky protékaném přivalovými vodami s výskytem původního melioračního systému je nutno přepokládat, že jak mocnost jednotlivých horizontů, tak i propustnost zeminy v rostlém stavu je místně a prostorově proměnlivá v závislosti na genetickém původu těchto zemin.

V prostoru navrhovaného souboru přehrážek byly provedeny IG sondy S1, S2, S3 do hloubky 2,0 m p.t. Pokryvné vrstvy jsou tvořeny humózním horizontem o mocnosti cca 0,2 m. v jejichž podloží se vyskytují prachovité a prachovitopísčité zeminy eolického původu, zaříděné jako CI-CL-MS. Ve svrchních částech profilu byla konzistence zemin pevná, od cca 0,9 – 1,5 m p.t. tuhá. V podloží daného kvartérního horizontu bylo od 1,2 m p.t. resp. 1,8 m p.t. zastiženo silně zvětralé podloží křídového slínovce a pískovce třídy R6/R5. Hladina podzemní vody zastižena nebyla. Zastižené soudržné zeminy lze zhodnotit jako vhodné do homogenní hráze dle ČSN 75 2410. Vsakovací podmínky jsou charakterizovány hodnotami koeficientu filtrace v případě zemin třídy CI-CL v řádu 10^{-8} m.s^{-1} , v případě prachovito-písčitých zemin pak v řádu v řádech $n.10^{-6}$ – 10^{-7} m/s . Zemní práce budou prováděny dle ČSN 73 3055 v zeminách třídy 3 až 4, dle ČSN 73 6133 třídy I-II, v případě zvětralého skalního podloží se jedná o třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3055 třídy 4-5.

V prostoru navrhovaného ochranného valu pro zadržení a retenci vod byly provedeny IG sondy S4, S5 do hloubky 2,0 m p.t. Pokryvné vrstvy jsou tvořeny humózním horizontem o mocnosti 0,20 m v jejichž podloží se vyskytují prachovité a prachovito-jílovité, jemně písčité zeminy eolického původu, zaříděné jako CL, v době průzkumu s tuhou až pevnou konzistencí, přecházející směrem do podloží v silně zvětralé podloží slínovce třídy R6/R5, charakteru tvrdého písčitého jílu s úlomky. Hladina podzemní vody zastižena nebyla. Zastižené zeminy třídy F6 lze zhodnotit jako vhodné do homogenní hráze dle ČSN 75 2410. Vsakovací podmínky jsou charakterizovány hodnotami koeficientu filtrace v řádu 10^{-8} ms^{-1} , a to vzhledem k výskytu špatně propustných jemnozrnných zemin, zvětralé skalní podloží prachovitých slínovců bude dosahovat ještě horších vsakovacích parametrů. Zemní práce budou prováděny dle ČSN 73 3055 v zeminách třídy 2 až 3, dle ČSN 73 6133 třídy I.

V v případě zvětralého skalního podloží se jedná o třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3055 třídy 4-5. Propustnost fluviálně deluviálních a eluviálních zemin v přirozeném stavu je nízká, ale vzhledem k situování lokality je nutno přepokládat, že jak mocnost jednotlivých horizontů, tak i propustnost zeminy v rostlém stavu je místně a prostorově proměnlivá v závislosti na genetickém původu těchto zemin.

Především je nutno předpokládat výskyt privilegovaných cest v písčitých a štěrkopísčitých polohách, případně v průběhu stávajícího melioračního systému

V případě terénního zářezu je nutno provedení odvodnění paty terénního zářezu, a dále stabilizace svahu dostatečným sklonem zářezu.

Při provádění zemních prací je nutné postupovat zodpovědně a minimalizovat míru a rozsah odlehčení paty svahu formou svahových zářezů, kdy úklon svahu by neměl být menší jak 1 : 2.

Sklony stěn dočasných svahů je možno volit v poměru **1 : 0,25**, při výskytu písčitých zemin v poměru až **1 : 0,5**.

Sklony trvalých svahů do hloubky cca 2 m p.t. je možno navrhovat v poměru **1 : 2**. Okraje nepažených výkopů je nutné nezatěžovat výkopkem, stavebními stroji, automobily atd., jinak je třeba také pažit.

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 jímaných vodních zdrojů nacházejících se ve směru proudění povrchových a podzemních vod.

