

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: 602736902

e-mail: info@geon.cz

**Podrobný geotechnický průzkum pro společná
zařízení v rámci KoPÚ v k.ú. Horní Újezd**

Zadavatel:

KOINVEST, s.r.o.

Demlova 1011

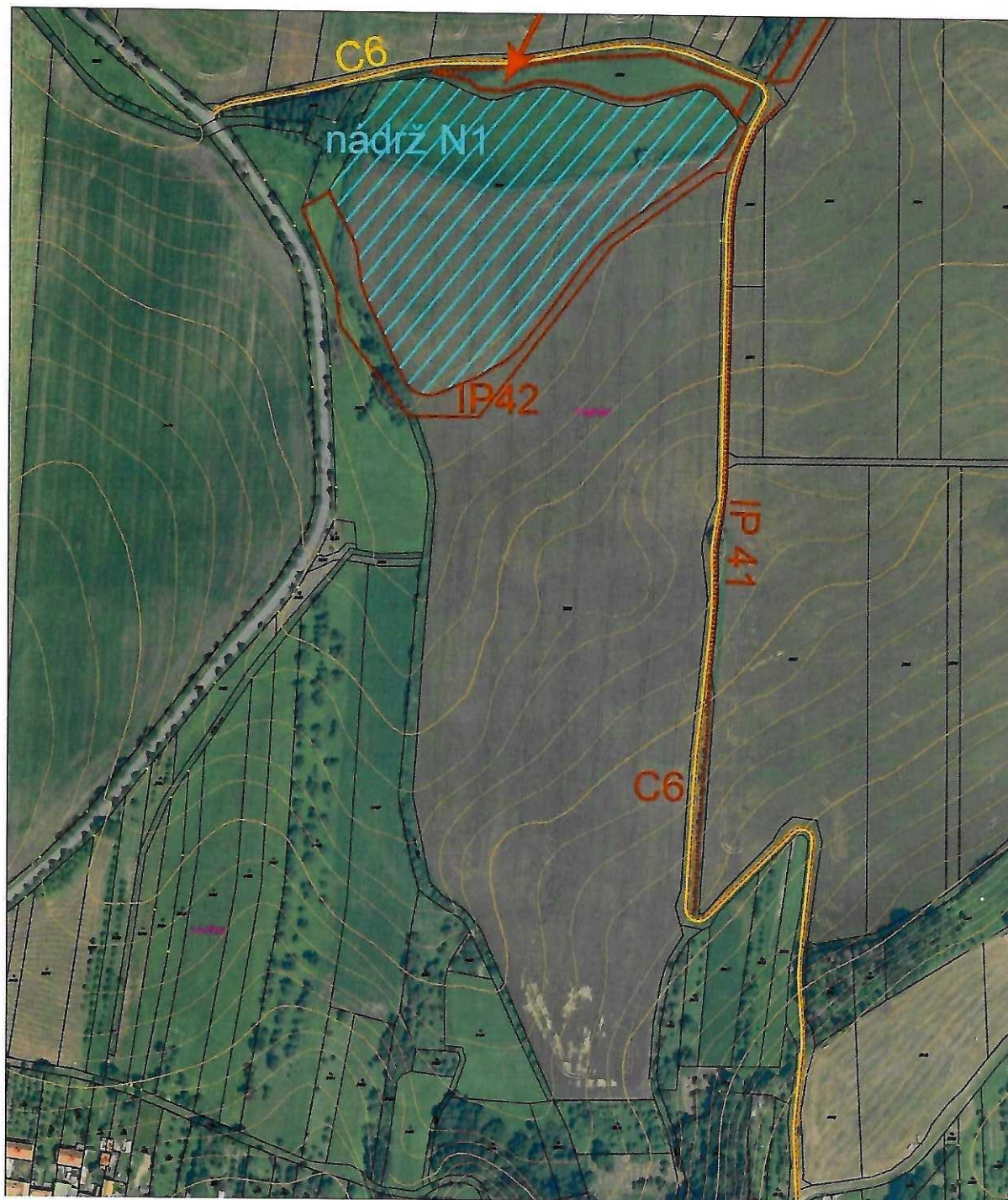
674 01 Třebíč

Brno – březen 2023



1/ Úvod, popis stavby včetně objektů

Na základě formulování zadávacích podmínek ze strany zadavatele byl objednán geotechnický průzkum v k.ú. Horní Újezd který bude podkladem pro zpracování dokumentace technického řešení v rámci zpracování plánu společných zařízení při komplexní pozemkové úpravě, kdy se jedná o etapu podrobného průzkumu v prostoru projektovaných vodohospodářských opatření – vodní nádrže N1 a opatření pro zpřístupnění pozemků (polní cesta C 6).



SO 01 – vodní nádrž N1 - nádrž v místě historického „Doležalova rybníka“ s dochovaným výpustním objektem (nefunkčním) je určena ke zlepšení vodní bilance v povodí a částečně ke zploštění povodňové vlny, bude mít též funkci krajinyotvornou a ekologickou; pro objekt byla v rámci pozemkové úpravy zpracována podrobnější DTR; předpokládaná plocha stálé hladiny 3,51 ha, objem 39 990 m³, výška hráze 3,4 m, délka hráze 185 m; v ploše parcely (KN 3528, ostatní plocha, jiná plocha, výměra 4,3 ha) předpoklad vytvoření litorálního pásma a navrženo ozelenění (viz další SO IP44)

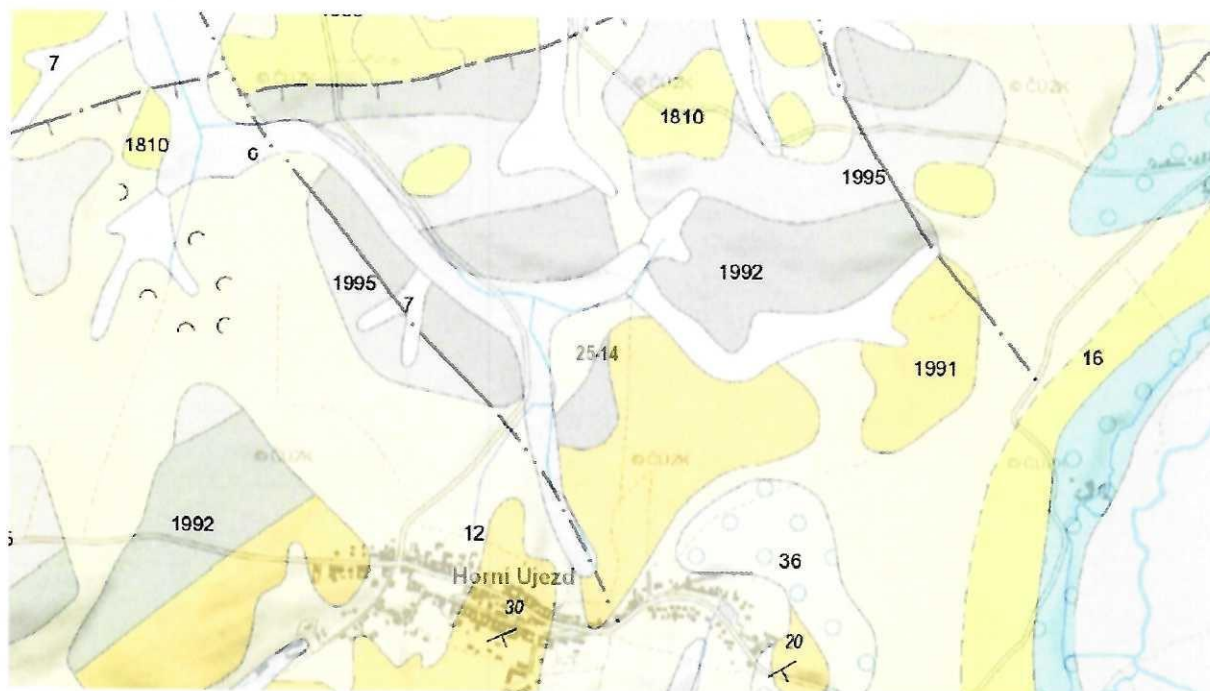
SO 02 – hlavní polní cesta C6 – celková délka úpravy 1320 m, šířka 4,5 m, rekonstrukce místy štěrkodrtí zpevněného a travnatého na asfaltobetonový povrch; obslužná cesta k nádrži N1 začíná napojením na krajskou silnici III/4388 za nádrží se stáčí jižním směrem k obci místy s výrazným stoupáním (8 resp. 16%), kde se napojuje na stávající cestu C5; odvodnění svodným drénem DN 100; v trase jsou stávající propustky TP38 a TP46; u intravilánu křížení s nadzemním vedením VN a plynovodem; v parcele cesty (KN 3520) navržena doprovodná zeleň (viz IP41)

2/ Geologické a hydrogeologické poměry všeobecně

Lokalita se nachází v katastrálním území Horní Újezd. Zájmové území je z geomorfologického hlediska součástí celku Podbeskydská pahorkatina, podcelku Kelčská pahorkatina. Základní geomorfologický ráz určují široké hřbety se zachovalými zbytky zarovnaného povrchu. Z geologického hlediska je území součástí příkrovového systému slezské jednotky vnějšího flyšového pásma, která zaujala dnešní polohu v období staroštýrské a mladoštýrské orogenetické fáze mezi karpatem a svrchním badenem (Menčík a kol., 1983). V zájmovém území se geologicky a geomorfologicky výrazně projevují dvě strukturní patra slezského příkrovu, a to dílčí příkrovy těšínský (horniny stáří svrchní jura-spodní křída) a godulský (křída-paleogén).

Horniny předkvarterního podloží, zejména v pelitickém vývoji, velmi snadno zvětrávají a eluvia tvoří jílové hlíny až jílovité hlíny písčité proměnlivých mocností s obsahem úlomků matečné horniny. Kvartérní sedimenty jsou tvořeny souvrstvím deluviálních a eluviálních zemín, 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. Horniny předkvarterního podloží, zejména v pelitickém vývoji, velmi snadno zvětrávají a eluvia tvoří jílové hlíny až jílovité hlíny písčité proměnlivých mocností s obsahem úlomků matečné horniny.

Geologická situace 1 : 20 000

**KVARTER**

- | | |
|----|---|
| 6 | nivní sediment |
| 7 | smíšený sediment |
| 12 | písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment |
| 13 | kamenitý až hlinito-kamenitý sediment |
| 16 | spraš a sprašová hlína |

flyšové pásmo**magurská skupina příkrovů****KENOZOIKUM****PALEOGÉN**

- | | |
|------|-------------------|
| 1898 | pískovec, jílovec |
|------|-------------------|

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. 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



3/ Výsledky průzkumných prací

Sondážní práce byly v závislosti na dostupnosti jednotlivých lokalit provedeny mobilní vrtnou soupravou Eijellkamp v průběhu měsíce března 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. Vrtným pracím byl přítomen geolog.

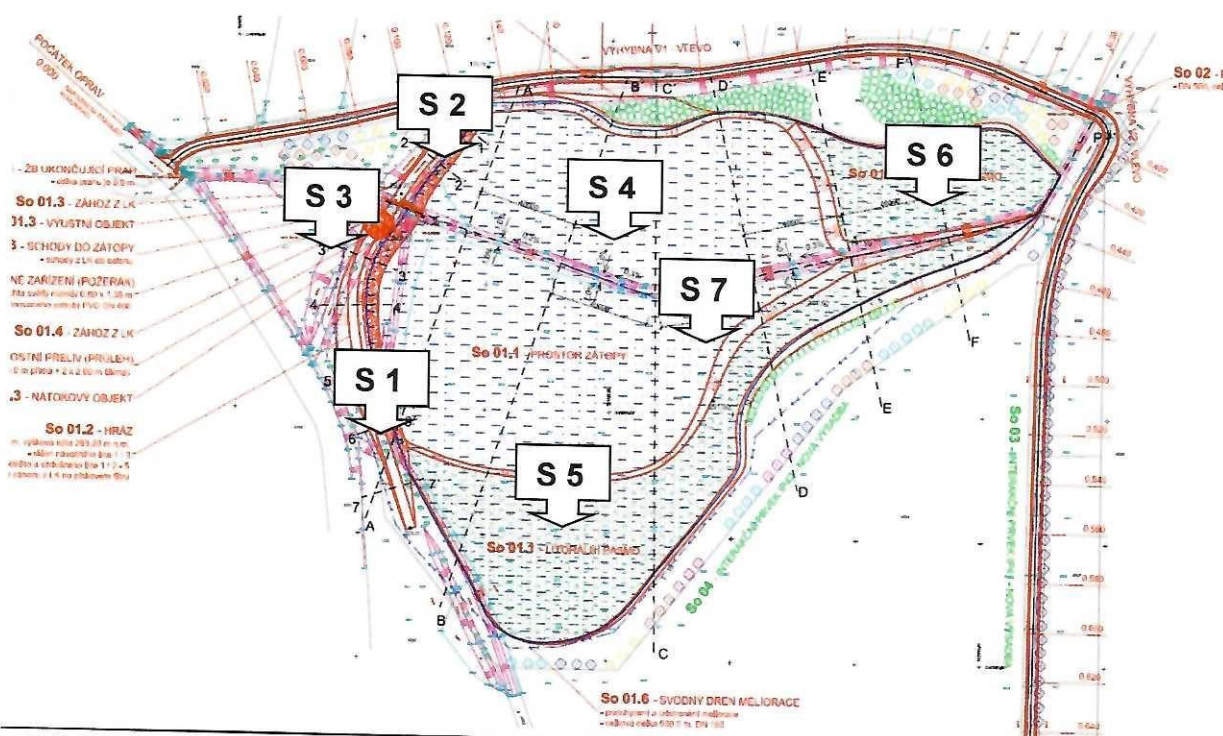
Výsledky průzkumných prací v prostoru projektovaného vodohospodářského opatření – vodní nádrž N 1 včetně vyhodnocení a návrhu opatření

Vlastní lokalita se nachází v pramenní části Býškovického potoka, kdy se jedná o území, které je budováno komplexem fluviálních a fluviodeluviálních sedimentů o relativně homogenním litologickém složení charakteru jílovitých hlín a jílu ČSN 75 2410 třídy CI – CH o tuhé směrem do podloží až měkké konzistenci v jejichž podloží se vyskytují eluviální sedimenty charakteru vysoce plastických jílu ČSN 75 2410 třídy CH převážně tuhé konzistence. Svrchní horizont je charakteru humózních a organických zemin o mocnosti v rozmezí 0,5-0,6 metr. Hladina podzemní vody se vyskytuje v hloubkové úrovni 0,5-0,6 m p.t. (03/2023)

Tab. č. 1 charakteristika převažujících typů zemin

<i>Zemina</i>	<i>ČSN 75 24 10 Znak zeminy</i>	<i>ČSN 75 24 10 Homogenní hráz</i>	<i>Propustnost – m.s⁻¹</i>
Jílovité zeminy- tuhé až měkké konzistence	CI-CH	Vhodná až málo vhodná	nepropustná n.10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁸
Plastické jily	CH	Málo vhodná	nepropustné n.10 ⁻⁸ - 10 ⁻⁹

Situace sond



Profil sond

S 1

m p.t.

0,0-0,3 organická zemina

0,3-2,5 středně a vysoce plastické jíly, střídající se polohy, tuhá, polotuhá na bázi měkká konzistence CI-CH

2,5-3,0 vysoce plastické jíly tuhé pevné CI-CH

Nar. voda 0,6 m p.t.

S 2

m p.t.

0,0-0,5 organická zemina

0,5-2,6 středně a vysoce plastické jíly, střídající se polohy, tuhá, polotuhá na bázi měkká konzistence CI-CH

2,6-3,0 vysoce plastické jíly tuhé pevné CI-CH

Nar. voda 2,0 m p.t.

S 3

m p.t.

0,0-0,4 organická zemina

0,4-2,8 středně a vysoce plastické jíly, střídající se polohy, tuhá, polotuhá na bázi měkká konzistence CI-CH

2,8-3,0 vysoce plastické jíly tuhé pevné CI-CH

Nar. voda 1,1 m p.t.

S 4

m p.t.

0,0-0,6 organická zemina

0,6-2,0 středně a vysoce plastické jíly, střídající se polohy, tuhá, polotuhá konzistence na bázi měkká konzistence CI-CH

Nar. voda 0,8 m p.t.

S 5

m p.t.

0,0-0,5 organická zemina

0,5-2,0 středně a vysoce plastické jíly, střídající se polohy, tuhá, polotuhá konzistence CI-CH

Nar. voda 0,6 m p.t.

S 6

m p.t.

0,0-0,5 organická zemina

0,5-2,0 středně a vysoce plastické jíly, střídající se polohy, tuhá, polotuhá konzistence CI-CH

Nar. voda 0,6 m p.t.

S 7

m p.t.

0,0-0,5 organická zemina

0,5-2,0 středně a vysoce plastické jíly, střídající se polohy, tuhá, polotuhá konzistence CI-CH

Nar. voda 0,6 m p.t.

Tab. č. 3 Fyzikální a indexové vlastnosti vzorků zemin

označení	Hloubka (m p.t.)	Třída a symbol ČSN 73 6133	w (%)	w _L (%)	w _p (%)	I _p	I _c
S 3	0,7	F8 CH	29,7	61	22	39	0,80
S 5	1,5	F8 CH	35,3	68	24	44	0,75

Podzemní voda

První mělký horizont podzemní vody byl zastižen v proměnlivé hloubkové úrovni cca 0,5-1,0 m p.t.. Jedná se o zvodeň s volnou až mírně napjatou hladinou, kdy je zřejmé, že průběh hladiny podzemní vody a směr infiltrace těchto vod je proměnlivý a úzce závislý na morfologii terénu, klimatických činitelích a úrovni hladiny v přilehlé vodoteči – v prostoru vlastní lokality se vyskytují původní meliorační systémy

Vyhodnocení výsledků průzkumných prací

Z hlediska úložních poměrů 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

Propustnosti svrchního horizontu zemin

- jílovité zeminy $k_f = n \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$

Při realizaci jednotlivých objektů je nutné sledovat homogenitu podložních zemin v prostoru založení hráze a v případě výskytů nehomogenit přizvat projektanta a geologa. Všechn materiál musí být hutněn u soudržných zemin minimálně na 95 % maximální objemové hmotnosti sušiny podle standardní Proctorovy zkoušky.

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.

Jak vyplývá z výsledků posouzení, propustnost soudržných zemin svrchního horizontu vyskytujících se na lokalitě je v přirozeném stavu nízká. Z hlediska zakládání hráze je nutno přepokládat, že v podloží části hráze se jedná o typ stlačitelné základové půdy, dlouhodobě konsolidující. Při vysychání jílovitých zemin dochází ke smršťování zeminy, které může způsobit poruchy konstrukcí na ní založených.

Při realizaci zemní hráze je nutné sledovat homogenitu podložních zemin v prostoru založení hráze a v případě výskytů nehomogenit přizvat projektanta a geologa. Zeminy v prostoru posuzované zátopy, které jsou předpokládány jako zemník, jsou z litologického hlediska kvalifikované převážně jako vhodné až velmi vhodné.

V případě použití vlhké zeminy jako konstrukčního materiálu je nutno počítat s tím, že pevnost vlhké zeminy bude menší a její celkové sedání větší. Důsledkem toho se však dosáhne menší propustnosti zemin.

Vzhledem k charakteru zemin je nutno dbát při budování zemní hráze především na zavázání homogenní hráze do podloží a dále na postup sypání hráze. Jednotlivé vrstvy je nutno navážet až na předchozí zhutněnou vrstvu, jejíž povrch musí být urovnaný, ne však příliš vyschlý nebo hladký, aby bylo zaručeno dostatečné spojení obou vrstev a netvořily se předpoklady pro výskyt průsakových cest. Je nutno zachovat podmínku, aby postup výstavby a technologie budování hráze byl v souladu s klimatickými a lokálními podmínkami a zvláště pak nepoužívat zeminu vodonasyčennou, přemrzlou a přeschlou.

Svislé stěny výkopů od hloubky 1,20 m je nutné chránit pažením plným s roubením dimenzovaným na mírně tlačivou zeminu. 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.

Z hlediska použití odtěžených zemin v zájmovém prostoru pro konstrukci homogenní zemní hráze lze tyto zeminy posoudit převážně jako **vhodné, až velmi vhodné** za výše uvedených podmínek. 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.

Základová spára v místě zemního těsnění musí být před navážením první vrstvy těsnicí 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. Doporučené sklony svahů hráze

Návodní 1 : 3,0

Vzdušní 1 : 2,0

Odtěženou humózní zeminu a zeminu s vyšším obsahem organické složky nelze použít jako těsnící ani konstrukční zeminu. 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 73 6850 Navrhování a kontrola provádění sypaných hrází a dále ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin.

Zeminy na staveništi, v nichž budou prováděny zemní práce, jsou zařazeny dle požadavků ČSN 733055 převážně do 3. třídy těžitelnosti, při vyšší lepivosti zemin 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, 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:

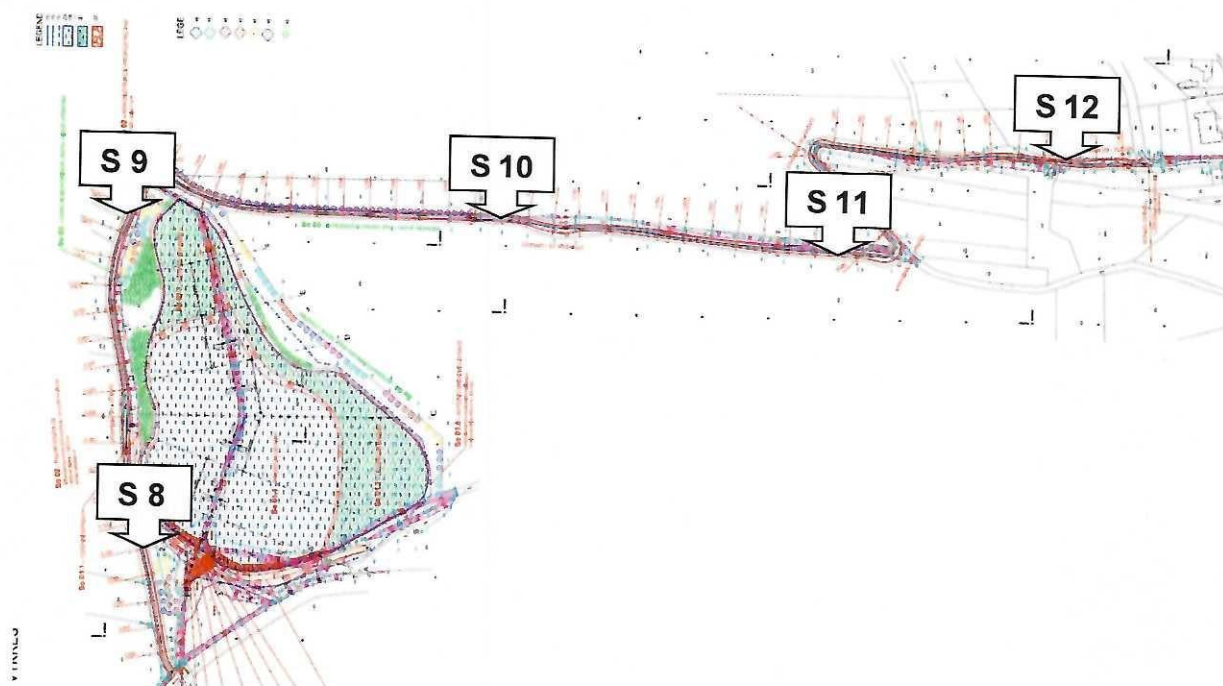
- Zemní práce musí být provedeny v co možná nejkratším termínu,
- Stroje používané při výstavbě (nákladní automobily, traktory, bagry apod.) musí být v dobrém technickém stavu, který musí být ověřen před zahájením prací (se zaměřením na úniky pohonných hmot a oleje) a dále pak kontrolován denně (řidičem, 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.

Výsledky průzkumných prací v prostoru projektované komunikace C 6

Posuzovaný úsek se nachází v prostoru stávající polní cesty v převážné části úseku nezpevněné a zčásti částečně zpevněné, jejichž konstrukce je o proměnlivé kvalitě (části úseků jsou ve značně dezolátním stavu) a mocnosti, přecházející v neostřém přechodu v podložní soudržné jílovité, kdy svrchní horizont humózních hlín a poloh navážek o mocnosti do cca 0,3 m v období prováděných průzkumných o převážně tuhé až pevné konzistenci kdy ve smyslu ČSN 73 6133 se jedná o zeminy třídy CI-CH

Situace sond



S 8

m p.t.

0,0-0,3 humózní horizont promísený navázkou

0,3-1,0 jílovitá hlína jíl, pevný CI-CH

Bez vody

S 9

m p.t.

0,0-0,3 humózní horizont promísený navázkou

0,3-1,0 jílovitá hlína jíl, pevný CI-CH

Bez vody

S 10

m p.t.

0,0-0,3 humózní horizont

0,3-1,0 jílovitá hlína jíl, pevný CI-CH

Bez vody

S 11**m p.t.**

0,0-0,3 humózní horizont promísený navážkou

0,3-1,0 jílovitá hlína jíl, pevný CI-CH

Bez vody

S 11**m p.t.**

0,0-0,2 humózní horizont promísený navážkou

0,2-1,0 jílovito-písčitá, žlutohnědá pevná, ojedinělé šterky CI-CG

Bez vody

Na základě normy ČSN 73 6133 se zeminy svrchního horizontu řadí v případě obsahu jemných částic ($> 65\%$) do skupiny zemin nevhodných do podloží aktivní zóny vozovky a dále nevhodné do násypu

geotechnické charakteristiky dle tab. B.1 ČSN 72 1002 (orientačně neplatná norma):

obsah jemných částic	f	nad 65	%
<i>Parametry zhutnění podle Proctor Standard:</i>			
max. objemová hmotnost	$\rho_{d \max}$	1550-1900	kg.m ⁻³
optimální vlhkost	$w_{opt.}$	12-35	%
<i>Poměr únosnosti CBR</i>			
optimální vlhkost $w_{opt.}$		2-20	%
95 % saturace vodou		0-4	%

Předpokládaný modul přetvárnosti E_{def2} neupravené pláně pod stávajícími povrchy komunikací, se bude pohybovat v rozmezí cca 5-10 MPa, v případě dosažení optimální vlhkosti podložních zemin pak v rozmezí 10-20 MPa - nutno ověřit zkouškami při odkrytí pláně, **hodnoty modulu přetvárnosti budou zásadně ovlivněny aktuálními klimatickými poměry.** Z hlediska úpravy zemin pod **podloží komunikace** je v případě výskytu soudržných zemin doporučena úprava podloží vozovky například formou stabilizace těchto zemin vápenným hydrátem v množství cca 2 - 5 % o tloušťce úpravy aktivního podloží o mocnosti cca 0,3 až 0,4 m (nutno ověřit technologickými zkouškami při odkrytí pláně), případně stabilizace jinou zeminou. V případě požadavku na úpravu podloží komunikací v případě výskytu poloh navážek, případně polohy s vyšším podíl organické složky je nutná výměna zemin v podloží. Jako možné řešení je provedení úpravy pláně formou výměny podloží násypem z drceného kameniva – šterkodrtě (na cca 0,1 m hutněného násypu lze docílit navýšení hodnoty E_{def2} o max. 8 MPa,) kdy konečná skladba a mocnost by vyplynula z požadované únosnosti na pláni pod konstrukcí vozovek.

V případě použití místních zemin **do násypů pro terénní úpravy** je nutno dodržet tyto zásady:

- zabránit rozbřednutí těchto zemin srážkovou vodou před zhutněním
- dosáhnout včasného zhutnění na předepsanou objemovou hmotnost při dodržení vlhkosti blízké vlhkosti optimální
- při vlhkosti vyšší než vlhkosti $w_{opt} + 2 \%$ je nutno docílit nižší vlhkosti buď časovou prodlevou nebo úpravou vlhkosti vápnem
- hutnit zeminu po vrstvách o maximální mocnosti 0,3 m minimálně na 95 % PS

Při použití odtěžených zemin **do násypů pod komunikace** je nutná úprava případně stabilizace těchto zemin. Jako možná varianta je stabilizace

- jinou zeminou
- hydraulickými pojivy

Hladina podzemní vody se vzhledem k výškovému profilu trasy vyskytuje v hloubkové úrovni cca 1–3 m p.t.

Vlastnosti horninového prostředí z hlediska zasakování dešťových vod

V podloží svrchního horizontu se nacházejí jílovité zeminy. Hodnoty koeficientu filtrace těchto zemin se pohybují v rozmezí n. 10^{-8} m.s^{-1} , což lze charakterizovat jako minimálně propustné prostředí. Hladina podzemní vody se nachází v proměnlivé hloubkové úrovni v závislosti na průběhu trasy.. Z hlediska propustnosti horninového prostředí, lze v případě svrchního horizontu zemin konstatovat, se jedná o materiály minimálně propustné, kdy koeficient vsaku k_v svrchního horizontu nesaturované zóny horninového prostředí ve smyslu ČSN 75 90 10 byl stanoven na hodnotu $k_v = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$

Tento předpoklad klade v daných úložních podmínkách zvýšené požadavky na vybudování akumulčního prostoru o dostatečné kapacitě.

V daném případě je doporučeno likvidovat srážkové vody formou retence v povrchových objektech, tj. travnatými průlehy, případně jinými terénními úpravami v daném prostoru v kombinaci s vhodným osázením, které umožní zachytit přívalové vody v souladu s ČSN 759010 a jejich postupné zasakování pouze do svrchních horizontů. Při návrhu daných opatření se vycházelo z požadavku, že výška hladiny v povrchových retencích by neměla přesáhnout cca 0,3 m, kdy svahy průlehu budou ve sklonu 1:2,5.

Povrch průlehu bude opatřen vrstvou dobře propustné humózní zeminy a bude zatravněn. Travní drn zajišťuje zachycení a postupnou biodegradaci případných znečišťujících látek (zejména NEL), obsažených v dešťových vodách z přilehlé zpevněné plochy. Průleh je snadno udržovatelný a kontrolovatelný, zabráňuje zanášení zasakovacích prvků. Navržené parametry jsou navrženy v souladu s ČSN 75 9010 a TNV 75 9011.

Vlastní návrh řešení likvidace dešťových vod formou zasakováním do nesaturované zóny horninového prostředí je v souladu s ověřenými úložními a hydrogeologickými poměry na lokalitě.

Z hlediska ochrany kvality podzemních a povrchových vod v oblasti je zřejmé, že při dodržení výše uvedených opatření nedojde k negativnímu ovlivnění jakosti a množství podzemních vod případně stávajících zdrojů podzemní vody v zájmovém území, odtokových poměrů srážkových vod a z daného území a rovněž nedojde k negativnímu ovlivnění stability území a objektů na přilehlých pozemcích. V průběhu realizace a budování jednotlivých zasakovacích objektů je nutné provedení přejímky základové spáry a jednotlivých etap budování zasakovacích objektů.

Vypracoval: Ing. Albert Kmet'

PROTOKOL O ZKOUŠCE**č.: 3203-0045/23****Zadavatel:** GEON s.r.o., Na Padělkách 421, 664 52 Sokolnice**Název zakázky:** Sokolnice - GEON, LRMZ, akce Horní Újezd**Číslo zakázky:** 230002K**Předmět zkoušky:** vzorky zeminy**Odběr vzorků zadavatelem:****Datum odběru:** 1.3.2023**Odběr provedl:** Ing.A. Kmet'**Příjem vzorků:****Datum příjmu:** 1.3.2023**Počet vzorků:** 2**Evidenční čísla vzorků :** 38701-38702.**Provedené zkoušky:**

- stanovení vlhkosti – ČSN EN ISO 17892-1
- stanovení zrnitosti – ČSN EN ISO 17892-4, mimo čl. 4.4, 5.4, 6.3
- stanovení konzistenčních mezí – ČSN EN ISO 17892-12 mimo čl. 4.3, 5.4, 6.3

Provedení zkoušek:**Zahájení zkoušek:** 3.3.2023**Ukončení zkoušek:** 9.3.2023

Výsledky zkoušek se vztahují ke vzorkům jak byly přijaty a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Laboratoře neodpovídají za odběr vzorků a data dodaná zákazníkem - identifikace vzorku (sonda, hloubka), třída vzorku. Bez písemného souhlasu laboratoři se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.

Protokol vystaven: 9.3.2023**Obsahuje** 1 + 3 listů**Za správnost odpovídá:**Mgr. Marika Jabůrková
vedoucí laboratoři

NÁZEV AKCE : Horní Újezd

ČÍSLO AKCE : 230002K

DATUM : 3/2023

GEOTest

Laboratoře mechaniky zemin

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-0045/23

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		38701/3	38702/3								
sonda		S-3	S-5								
hloubka	m	0,7	1,5								

stanovení vlhkosti zemín - ČSN EN ISO 17892-1	w	%	29,7	35,3							
stanovení konzistenčních mezí - ČSN EN ISO 17892-12	w_L	%	61	68							
stanovení konzistenčních mezí - ČSN EN ISO 17892-12	w_P	%	22	24							
index plasticity	I_P	%	39	44							
stupeň konzistence	I_C	1	0,80	0,75							

Zpracoval: Mgr. Marika Jabůrková

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, zrnitost - 2,5%

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.
Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.



GEotest

Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

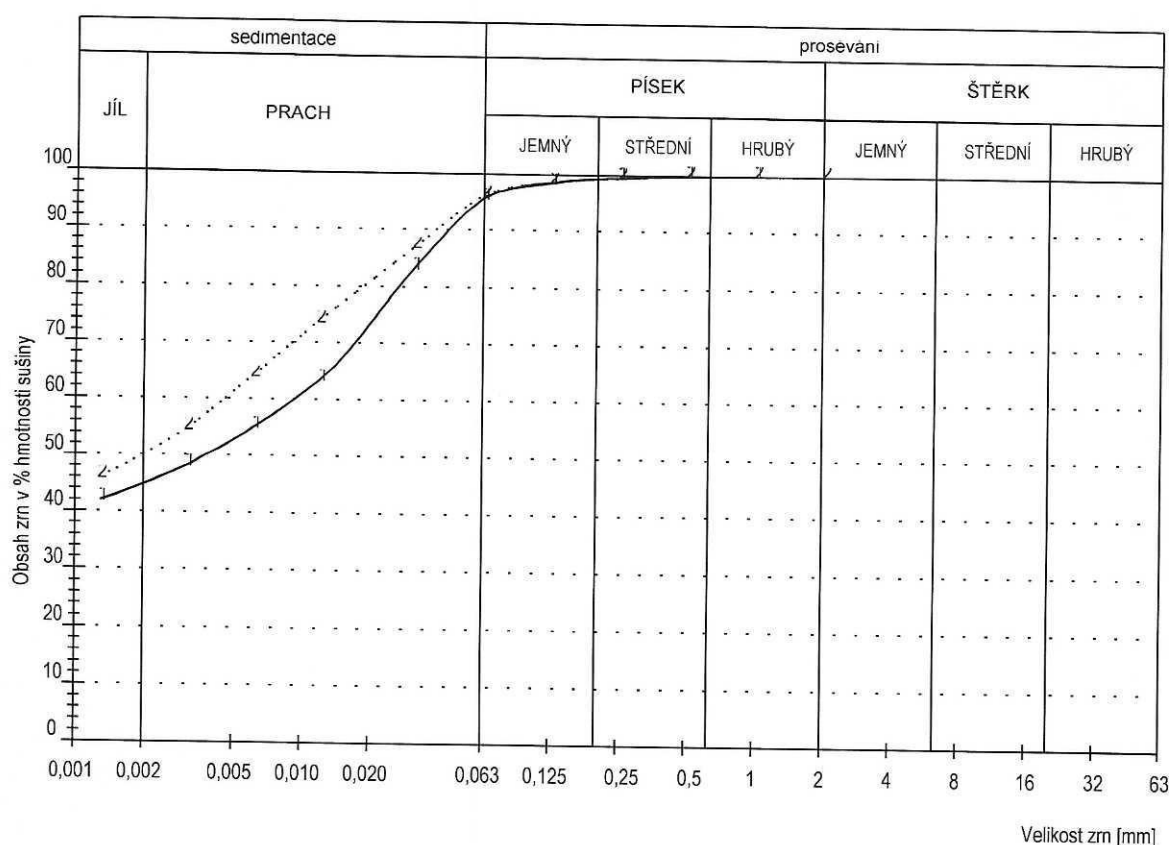
dle ČSN EN ISO 17892-4

Název akce: Horní Újezd
Číslo akce : 230002K

Datum: 3/2023

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
38701	S -3	0,70	2,65	45	51	4	0	96
38702	S -5	1,50	2,65	50	46	4	0	96

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
38701					3,8E-3	9,3E-3	1,7E-2	2,7E-2	4,4E-2	1,0E+0
38702					2,0E-3	4,6E-3	9,1E-3	1,9E-2	3,9E-2	2,0E+0



VZOREK: 38701 —————
38702

Zpracoval: Mgr.M. Jabůrková

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

VLHKOST (w)

představuje poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy, vyjádřené v procentech.

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN EN ISO 17892-1, kdy se standardně vzorek reprezentující celek vysušuje při teplotě 105-110°C na ustálenou hmotnost.

ZRNITOST *Granulometrická analýza*

je vyjádřením hmotnostního podílu jednotlivých zrnitostních frakcí v zemině podle jejich velikosti.

Zjišťuje se stanovením hmotnosti jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti suchého vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě křivky zrnitosti, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (velikost zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítem s oky dané velikosti). Podíl zrn nad 0,063 mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sít. Velikost zrn pod 0,063 mm byla zjištěna nepřímo na základě proměnné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrande. Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-4.

- U vzorků č. 38701, 38702 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L, w_P, I_P, I_C)

- **mezi tekutosti - w_L** *se rozumí vlhkost zeminy, při níž přechází zemina ze stavu tekutého do stavu plastického. Tato hodnota byla stanovena kuželovou čtyřbodovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušebního vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,4 mm prosetím přes síto.*
- **mezi plasticity - w_P** *se rozumí vlhkost zeminy, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu. Její hodnota, po odstranění zrn nad 0,4 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení.*
- **index plasticity - $I_P = w_L - w_P$** *je velikost intervalu vlhkosti ve kterém zůstává zemina plastická. Byl vypočten jako rozdíl obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).*
- **stupeň konzistence - $I_C = (w_L - w) / I_P$** *charakterizuje konzistenci zeminy v prohněteném stavu při přirozené vlhkosti. Počítá se jako rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti v poměru k indexu plasticity zeminy.*
- **index koloidní aktivity jílu - $I_A = I_P / C_F$** *je poměr indexu plasticity k podílu jílovité frakce zeminy.*

Metodika stanovení odpovídá ČSN EN ISO 17892-12.

--- Konec protokolu o zkoušce ---

NÁZEV AKCE : Horní Újezd

ČÍSLO AKCE : 230002K

DATUM : 3/2023

GEotest

Laboratoře mechaniky zemin

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		38701/3	38702/3								
sonda		S-3	S-5								
hloubka	m	0,7	1,5								

vlhkost zeminy	w	%	29,7	35,3							
mez tekutosti	w_L	%	61	68							
mez plasticity	w_P	%	22	24							
index plasticity	I_P	%	39	44							
stupeň konzistence	I_C	1	0,80	0,75							
podíl zrn > 0,4 mm		%	0,2	0,2							
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1	0,80	0,75							
index koloidní aktivity	I_A	1	0,87	0,88							
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2(2005)			CI	CI							
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133			F8 CH	F8 CH							
pojmenování zeminy			J	J							
propust.z křív. zrnit.	k	$m.s^{-1}$	<3,0E-8	<3,0E-8							

Zpracoval: Mgr.Marika Jabůrková



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN EN ISO 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133
Namrzavost dle Scheibleho (ČSN 73 6133)

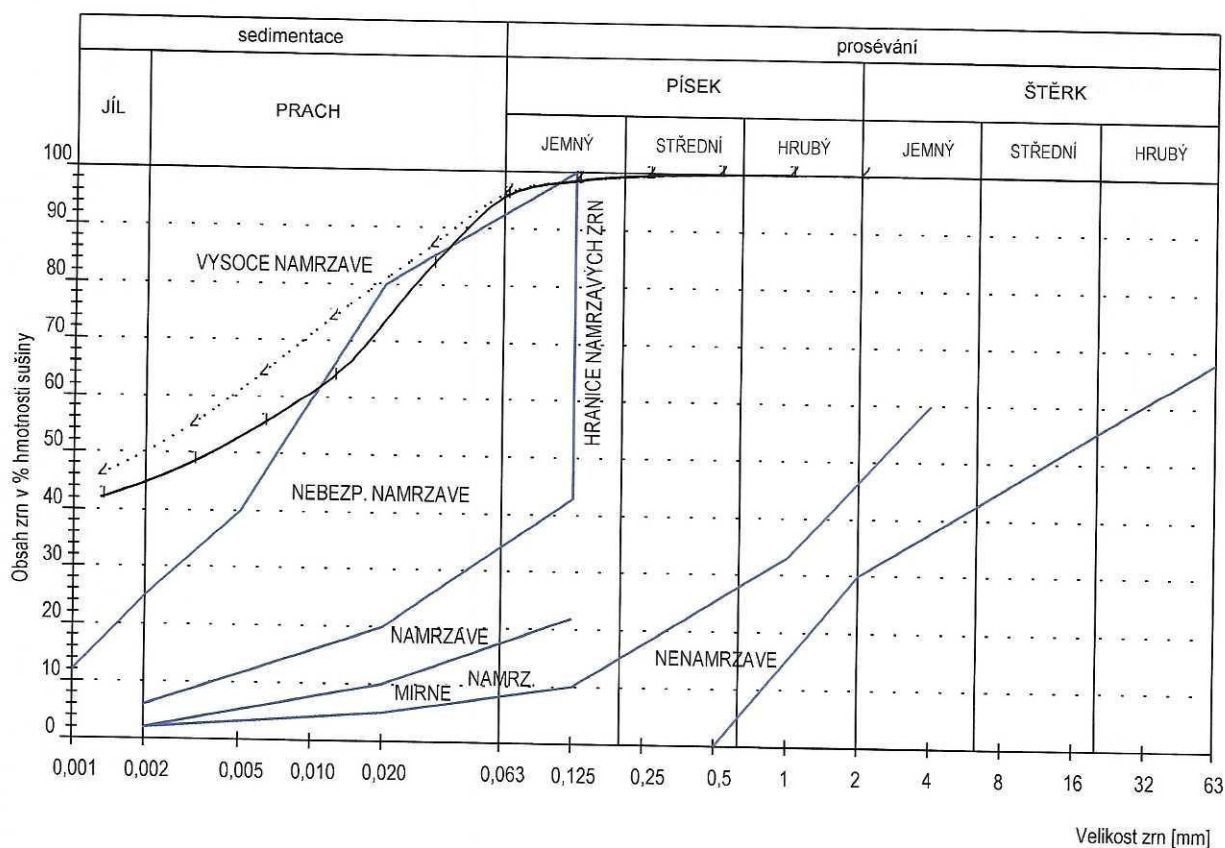
Název akce: Horní Újezd
Číslo akce : 230002K

Datum: 3/2023

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2 (2005)	ČSN 73 6133			
38701	S -3	0,70	CI	F8 CH			<3,0E-8
38702	S -5	1,50	CI	F8 CH			<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
38701	X			X		
38702	X			X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant



VZOREK: 38701 —————
 38702

Zpracoval: Mgr.M. Jabůrková

Jab.

Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
DIČ CZ46344942 (57)

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 576/2023

strana 2/2

Rozbor vody k posouzení pro stavební účely - výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN EN 206, tabulka 2:					
evid.číslo vzorku:	1859				stupeň vlivu prostředí při chemickém působení
označení vzorku:	S2				
ukazatel	jednotka	výsledek	nejistota	zkušební postup	
pH		7,45	±0.2	SOP AA-01 ^A	--
vodivost (20°C)	μS/cm(20°C)	780	±5%	SOP AA-02 ^A	
ZNK 8.3 (acidita)	mmol/l	0,59	±20%	SOP AA-04	
KNK 4.5 (alkalita)	mmol/l	4,57	±5%	SOP AA-03 ^A	
tvrdost celková	mmol/l	4,52	±5%	SOP ASA-01 ^A	
amonné ionty	mg/l	<0,10		SOP AA-14 ^A	--
vápník	mg/l	148	±10%	SOP ASA-01 ^A	
hořčík	mg/l	20,1	±10%	SOP ASA-01 ^A	--
sírany	mg/l	184	±10%	SOP ASA-01	--
chloridy	mg/l	12	±10%	SOP AA-07 ^A	
hydrogenuhličítany	mg/l	279	±10%	SOP AA-03 ^A	
CO ₂ volný	mg/l	26,0			
CO ₂ rovnovážný	mg/l	30,6			
CO ₂ agres.na Fe	mg/l	0			
CO ₂ agres.na CaCO ₃	mg/l	0			--
Langelierův index		0,07			

Z hlediska chemického působení vody na beton se jedná podle tab. 2 o **slabě agresivní chemické prostředí (XA1)**

Výsledky zkoušky a klasifikace dle normy ČSN 03 8375, tabulka 1 a 2:					
<i>ukazatel</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	<i>nejistota</i>	<i>zkušební postup</i>	<i>agresivita prostředí</i>
vodivost (20°C)	μS/cm(20°C)	780	±5%	SOP AA-02 ^A	IV.
pH		7,45	±0.2	SOP AA-01 ^A	I.
SO ₄ +Cl	mg/l	196	±10%		II.
CO ₂ agres.na Fe	mg/l	0			I.

Z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita podle tab. 1 a 2 **velmi vysoká (IV.)**

Upřesnění SOP

SOP AA-02 ^A	(ČSN EN 27888)
SOP ASA-01 ^A	(ČSN EN ISO 11885)
SOP AA-07 ^A	(ČSN ISO 9297)
SOP AA-03 ^A	(ČSN EN ISO 9963-1)
SOP AA-28 ^A	(ČSN ISO 7150-1)
SOP AA-01 ^A	(ČSN ISO 10523)
SOP AA-14 ^A	(ČSN 83 0530)

--- Konec protokolu o zkoušce ---