

Zodpovědný projektant		Ing. Roman Klouček		<div>Ing. Roman Klouček</div> <div>Vodohospodářské stavby</div> <div>IČO 09571302 ČKAIT 0602801</div> <div>Mlékosrby 107, 503 51 Chlumeč n/C</div> <div>tel. 608 813 996</div> <div>rkloucek@seznam.cz</div>	
Vypracoval		Ing. Roman Klouček			
Kraj: Královéhradecký		Obec: Smidary			
Investor: Obec Smidary					
Akce: Smidary, obytný soubor staveb RD D-2.1 Kanalizace, vodovod				Stupeň	změna stavby před dokončením
				Datum	10/2025
				Zakázkové číslo	
				Formát	A4
Obsah: HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM				Měřítko:	Číslo přílohy: D-2.1.13

Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

zapsán v obchodním rejstříku u Krajského soudu v Hradci Králové, oddíl C, vložka 21046

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
Z INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO
A HYDROGEOLOGICKÉHO
PRŮZKUMU**

**Smidary
Sídliště na p.p.č. 712/1 a 712/18**

OBSAH

Textová část:

1. Úvod - str. 2

2. Rozsah a metodika průzkumných prací - str. 2

2.1 Terénní sondážní práce - str. 2

2.2 Vzorkovací a laboratorní práce - str. 3

3. Geologické a hydrogeologické poměry - str. 3

4. Vyhodnocení IGHG průzkumu - str. 5

4.1 Geotechnické vlastnosti základových půd a základové poměry RD - str. 5

4.2 Zemní práce, těžitelnost a použitelnost zemin a zcela zvětralých hornin - str. 7

4.3 Podloží komunikací a zpevněných ploch - str. 8

4.4 Vsakovací poměry, možnost likvidace srážkových vod vsakem - str. 10

5. Závěr - str. 10

Tabulky v textu:

1. Přehled provedených technických a laboratorních prací - str. 3

2. Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost R_{dL} - str. 6

Přílohy:

1. Přehledná situace M 1 : 10 000

2. Situace realizovaných vrtů M 1 : 1 000

3. Geologická dokumentace jádrových vrtů

3.1 Dokumentace vrtu JV-1

3.2 Dokumentace vrtu JV-2

3.3 Dokumentace vrtu JV-3

4. Laboratorní rozbory zemin

1. ÚVOD

Předkládaný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum je realizován jako podklad projektové dokumentace na zasíťování a vybudování přístupových obslužných komunikací pro zástavbu RD na pozemku p. č. 712/1 a na části rozsáhlého pozemku p. č. 712/18 na jižním okraji obce Smidary (viz přehledná situace v př. č. 1).

Průzkum se zaměřuje na objasnění geologických a hydrogeologických poměrů na ploše cca 28.550 m², klasifikaci základových půd, stanovení jejich geotechnických charakteristik a na určení tříd těžitelnosti místních zemín a hornin. Součástí průzkumu je dále prověření místního zemního prostředí z hlediska možnosti zasakování srážkových vod.

Objednatel: Obec Smidary, Náměstí Prof. Babáka 106, 503 53 Smidary

Zhotovitel: Global - Geo, s.r.o., Ak. Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

Kraj: Královéhradecký

Katastrální území: Smidary - kód 750948

Pro umístění sond odpovědný zástupce objednatele poskytl v digitální podobě, ve formátu pdf, urbanistickou studii - varianta 2 „Živá čtvrť“ obsahující schéma navržených RD, dílčích parcel a místních obslužných komunikací.

2. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Zpráva obsahuje závěry z terénních prací, spočívajících ve vyhloubení tří jádrových vrtů do jednotné hloubky 3,0 m p. t., rozložených do míst křížení komunikací tak, aby co nejlépe pokrývaly zájmovou plochu zástavby. Sondy doplňují dva vzorky místních zemín. V minulosti zde nebyly prováděny žádné archívně dokladované geologické činnosti.

2.1 Terénní sondážní práce

Průzkumné sondy v celkové metráži 9,00 m zhotovila dne 18. 11. 2021 firma DGB Technik s.r.o. Hradec Králové technologií rotačně jádrového vrtání bez výplachu. Vrt vyhloubila osádka vrtmistra Jiřího Černého st., mobilní vrtnou soupravou WELLCO DRILL 90, jednotným průměrem pomocí jednoduché jádrovky ø 156 mm opatřené TK korunkou, bez nutnosti nasazení technologického provozního pažení. Vrtné údaje jsou součástí geologických dokumentací vrtů v přílohách č. 3.1 až 3.3.

Ihned po dokončení vrtný výnos, uložený v typizovaných vzorkovnicích, popsal přítomný geolog, provedl jeho ovzorkování a fotodokumentaci. Výnos jádra v celém intervalu sond činil 100%. Na závěr technických prací na lokalitě osádka vrtný výnos skartovala a sondy likvidovala zpětným záhozem.

Rozmístění realizovaných vrtů zachycuje situace M 1 : 1 000 v příloze č. 2. Všechny tři provedené vrtby byly v terénu nejprve vytýčeny dle poskytnutého podkladu. Místa skutečného provedení sond zaměřil pracovník zhotovitele průzkumu p. Kodým metodou GNSS, soupravou TRIMBLE R6. Získané polohové souřadnice X, Y v S-JTSK a výšky v S-Bpv jsou součástí záhlaví každého z vrtů v příslušných přílohách.

2.2 Vzorkovací a laboratorní práce

Pro klasifikaci prostředí řešitel akce odebral z vrtů dva vzorky místních zemin, průběžně uložené do PE sáčků pro zachování přirozené vlhkosti.

Z hlediska kvality získaných vzorků, ve znění normy ČSN EN ISO 22475-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení-Odběry vzorků a měření podzemní vody-Část 1: Zásady provádění“, patří vzorky zemin do 3. třídy kategorie B (dříve tzv. poloporušené vzorky).

Vzorky zemin zpracovala a vyhodnotila laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod Lahučká Blanka, Pardubice, laboratorními rozbory v souladu s postupy specifikovanými:

ČSN CEN ISO/TS 17892-1 Stanovení vlhkosti zemin
 ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Stanovení zrnitosti zemin
 ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí

Na základě zrnitostních rozborů je primárně provedeno zatřídění vzorků zemin podle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, odpovídající klasifikačnímu systému ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“. Dále jsou ze zrnitostních analýz odvozeny namrzavosti a hodnoty filtračního součinitele „ k_f “ ($m.s^{-1}$) metodou Mallet-Pacquant.

Výsledky laboratorních rozborů zemin, křivky zrnitosti, klasifikace a hodnoty odvozených geotechnických charakteristik obsahuje příloha č. 4.

Tabulka č. 1 - Přehled provedených technických a laboratorních prací

Číslo sondy	Hloubka sondy (m)	Odebraný druh vzorku (stav, hloubka)	Provedené rozbory	Číslo rozboru
JV-1	3,00	-	-	-
JV-2	3,00	3B: 1,50 - 1,60	Iz	777
JV-3	3,00	3B: 0,50 - 0,60	Iz	778
Celkem	9,00	2 x 3B		

Vysvětlivky: 3B - vzorek zeminy Iz - indexové zkoušky, zrnitost

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Budoucí staveniště se nachází na jižním okraji obce. Je situované na mírně svažité pozemky orientované směrem k SV, s nadmořskou výškou terénu 242 - 246 m n. m., přístupné z ulice J. A. Komenského okolo místní MŠ a ZŠ.

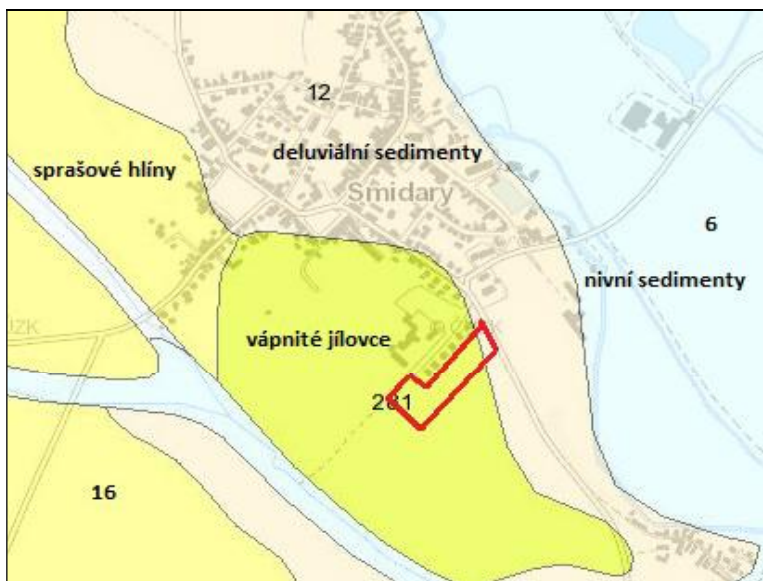
Geomorfologicky náleží zájmové území do oblasti Východočeská tabule, do celku Východolabská tabule. V ní je vymezeno okrskem Novobydžovská tabule, s morfologicky nevýrazně rozčleněným denudačně erozním reliéfem, oživeným nízkými elevacemi křídových hornin.

Předkvartérní podloží

Posuzované místo přísluší z regionálně - geologického hlediska k východní části české křídové pánve, k litofaciální oblasti labské, s monoklinálně uloženými zpevněnými pelitickými sedimenty, tvořícími monotónní souvrství s mírným úklonem k SV.

Předkvartérní podloží je budováno březenským souvrstvím (stáří svrchní křída - coniac - santon), v labském vývoji. Litologicky se jedná o šedé až hnědošedé vápnité jílovce/slínovce, hluboko zvětralé, resp. slabě zpevněné, v přípovrchových partiích rozložené na jílovitá eluvia. Do hloubky jen velmi pozvolna přecházejí do silně zvětralých partií. Pukliny mají málo zřetelné, vesměs sepnuté, či s tenkou jílovitou výplní. Ve výřezu geomapy jsou zobrazené plochami žlutozelené barvy, s č. 281. Mocnost uvedeného souvrství činí cca 100 m, celková mocnost sedimentů křídového útvaru pak dosahuje více než 400 m.

Strop podložních hornin - vápnitých jílovců v zájmovém prostoru byl sondami ověřený v hloubce 1,30 - 2,80 m pod stávajícím terénem, tj. v úrovni 242,54 - 243,18 m n. m. Přibližně kopíruje jeho povrch, východním směrem k toku Cidliny a Javorky se noří pod kvartérní sedimenty, do hloubky 5 - 8 m p. t. Jílovitá eluvia do nadloží neostře přecházejí do deluvií obdobného složení a v případě nepřítomnosti cizorodých částic (např. valounových štěrků) jsou od sebe těžko odlišitelné.



Výřez z geologické mapy M 1 : 50 000 (mapový server ČGS)

Kvartérní pokryv

Křídové horniny překrývají prakticky jen kvartérní sedimenty deluviálního původu, stáří pleistocén - holocén, v celkové mocnosti od 1,30 m do 2,80 m, včetně ornice. V zájmovém prostoru se jedná pouze o redeponovaná jílovitá eluvia.

Fluviální sedimenty ani sprašové hlíny eolického původu sem nezasahují.

Humózní vrstva, zahrnující ornici a podorničí, má proměnlivou mocnost v intervalu 0,20 - 0,80 m, s maximem ve vrtu JV-2 (zřejmě vlivem splachů).

Hydrogeologické poměry

Podle mapy hydrogeologického členění ČR (server HEIS VÚV TGM) sedimentární horniny svrchní křídý tvoří rajón 4360 Labská křída v základní vrstvě, se dvěma samostatnými horizonty zvodnění (hlubší cenomanský, mělčí v přípovrchové zóně rozpukaných jílovců/slínovců), vázané na prostředí s kombinovanou průlinově-puklinovou propustností). Víceméně souvislý bazální kolektor je vyvinutý v pískovcích a slepencích perucko-korycanského souvrství cenomanu. Jeho hladina se nachází v hloubce větší než 200 m.

Samostatné zvodnění se dále vyskytuje v přípovrchové zóně vápničitých jílovců/slínovců březenského souvrství. Strop křídových hornin je pod eluviem do hloubky cca prvních desítek metrů s rozdílnou hustotou, lokálně a nepravidelně rozpukaný a zvodněný. Tato nespojitá zvodeň má proměnlivou vydatnost a různě napjatou HPV, ustálenou vesměs nehluboko pod terénem. V případě příznivých podmínek se většinou využívá jen pro individuální zásobování RD. Dá se očekávat v úrovni erozní báze Cidliny.

Vzhledem k přítomnosti soudržných zcela nepropustných zemin, morfologii území a puklinovému systému jílovců/slínovců v nepříznivém vývoji, realizovanými vrty do hloubky 3 m p. t. nebylo zjištěno žádné zvodnění. Z dosavadních poznatků vyplývá, že podzemní voda s. s. nebude výkopy zastižena a zásadním způsobem nebude ovlivňovat ani jejich hloubení.

Hydrologicky spadá zájmový prostor do dílčího povodí 4. řádu Cidliny, číslo hydrologického pořadí 1-04-02-0490-0-00, která protéká okolo Smidar v generelním směru SZ - JV a zprostředkovává spolu s několika dílčími bezejmennými přítoky povrchové odvodnění širšího území, včetně lokality samé.

Dle serveru VÚV HEIS ověřované území není součástí CHOPAV, ani nespadá do žádného ochranného pásma vodních zdrojů.

4. VYHODNOCENÍ IGHG PRŮZKUMU

Celkový charakter prostředí dokládají psané profily sondami v příloze č. 3. Zeminy a zcela zvětralé horniny jsou zaříděny v souladu s klasifikačním systémem ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“, resp. dle přílohy A ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, která vychází ze stejné klasifikace. Současně mají uvedeno i zařídění ve znění ČSN EN ISO 14688 „Geotechnický průzkum a zkoušení“. V dalším textu obě základní klasifikace odděluje lomítko.

Geotechnické charakteristiky a očekávanou výpočtovou únosnost R_{dt} , převzaté ze zrušené a Eurokódem 7 nahrazené ČSN 73 1001, obsahuje tabulka č. 2 na str. 6.

4.1 Geotechnické vlastnosti základových půd a základové poměry RD

V prostoru pozemku p. č. 712/1 a části rozsáhlého pozemku p. č. 712/18 na jižním okraji obce Smidary jsou pod humózní vrstvou realizovaným průzkumem vymezeny následující hlavní dva druhy základových půd:

- jíl s vysokou plasticitou
- jílovec vápnitý, zcela zvětralý

Jíl s vysokou plasticitou

Představuje dominantní součást deluviálních sedimentů v hloubkovém úseku 0,20 - 2,80 m p. t. Jeho složení dokládají laboratorní vzorky č. 777 a 778 získané z rozdílných úrovní. Jíl, tř. **F8 CH / siCl**, má převážně pevnou konzistenci, s laboratorně ověřeným $I_c = 1.08$ a 1.22 . Dle popisných charakteristik se v profilu lokálně objevují i polohy se sníženou konzistencí. Soudržná zemina tuhé až pevné konzistence, s $I_c = 0.80 - 0.90$, je identifikovaná např. ve vrstvě z vrtu JV-3 1,50 - 1,80 m p. t. V jílu se místy objevují měkké až pevné šedobílé vápnité žilky a čočky a tvrdé rezavohnědé limonitové inkrustace, vzniklé přeměnou původního sulfidu železa v oxidačním prostředí.

Jako celek jíl třídy F8 náleží do skupiny zemin nebezpečně až vysoce namrzavých, velmi nepropustných ($k_f = 10^{-8} - 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$), s kapilární vztlakovostí $h_s = 2,70 \text{ m}$ až $> 4,00 \text{ m}$ a pomalu konsolidujících, se součinitelem konsolidace $c_v < 1.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$. Při styku s vodou degraduje a rozbírá.

Jílovec vápnitý, zcela zvětralý

Slinité eluvium reprezentuje rovněž jemnozrnná soudržná zemina, charakteru zelenošedého, okrově skvrnitého jílu s vysokou plasticitou, tř. **R6-F8 CH / siCl**, pevné konzistence s $I_c \geq 1.20$, která má prakticky stejné geotechnické vlastnosti jako předešlá zemina.

Tabulka č. 2 - Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost R_{dt}

PARAMETR \ DRUH	Jíl s vysokou plasticitou F8 CH		Jílovec vápnitý zcela zvětralý R6 / F8 CH
	tuhý-pevný	pevný	pevný
Poissonovo číslo ν (1)	0,42		0,42
Převodní součinitel β (1)	0,37		0,37
Objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	20,50		20,50
Modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	4	8	10
Úhel vnitřního tření zeminy			
efektivní ϕ_{ef} (°)	15	17	17
totální ϕ_u (°)	0	8	12
Soudržnost zeminy			
efektivní c_{ef} (kPa)	10	25	20
totální c_u (kPa)	65	90	80
Oček. výpočtová únosnost R_{dt} (kPa)	120*	160*	175*

* platí pro šířku základu $b \leq 3 \text{ m}$ a hloubku založení $h = 0,8 - 1,5 \text{ m}$

Základové poměry jednotlivých RD je možné na základě dosavadních poznatků klasifikovat jako jednoduché, podmíněčně vhodné. Základová půda, tvořená soudržnou zeminou - jílem tř. F8 CH, má v přirozeném stavu únosnost $R_{dt} = 120 - 160 \text{ kPa}$. Podzemní voda nebude ovlivňovat průběh zakládání objektů. ZS plošných základů (pasů) se doporučuje umístit min. do hloubky 1,60 m od upraveného povrchu terénu, z důvodu vyloučení možných objemových změn souvisejících s vysycháním a saturací přípovrchových partií zemin.

Při realizaci základů v soudržných zeminách se doporučuje řídit se následujícími zásadami:

- veškeré zemní práce provádět v klimaticky příznivém období s minimem srážek a v jejich průběhu důsledně dodržovat technologickou kázeň,
- základovou spáru nepřehutňovat, postačí její ruční dočištění od napadávek,
- k hloubení používat hladkou lžici, aby nedošlo ke zbytečnému rozvolnění a nakypření zeminy (v případě vzniku se takto znehodnocená zemina ze ZS musí odstranit),
- základovou spáru chránit proti přítoku vody z okolí a nenechávat ji dlouho odkrytou,
- při eventuálním zaplavení základové spáry srážkovou vodou je nutné povrchovou rozměklou vrstvu naplavenin beze zbytku odstranit,
- základovou spáru v soudržných zeminách je lepší ochránit vrstvou podkladního betonu, resp. provést betonáž napřímo,
- nezhotovovat vyrovnávací a roznášecí vrstvu v ZS z nesoudržných sypanin (ŠD, šterk, písek), kvůli možné akumulaci srážkových vod prosakujících podél základových konstrukcí v ní, s následkem degradace podloží,
- v průběhu výstavby při nedokončených okapech nenechávat zbytečně srážkovou vodu ze střech rozlévat po povrchu terénu a zatékat do podzákladí objektu.

Všechna uvedená opatření mají za cíl zabránit styku soudržných jílovitých zemin s jakoukoli déle působící vodou a následné degradaci zemin, neboť tyto při saturaci rychle mění konzistenci a ztrácejí únosnost.

4.2 Zemní práce, těžitelnost a použitelnost zemin a zcela zvětralých hornin

Podle již neplatné, avšak nadále používané a citované ČSN 73 3050 „Zemné práce“ a aktuální ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ místní zeminy a horniny z hlediska těžitelnosti a rozpojitelosti náleží do následujících tříd:

Vrstva	Těžitelnost	ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
- humózní vrstva		tř. 2 - 3	I
- jíl s vysokou plasticitou, pevný		tř. 3	I
- vápnitý jílovec, eluvium R6/F8 CH		tř. 4	I

Výkopy pro kanalizační stoky budou probíhat v soudržných jílovitých deluviálních a eluviálních zeminách pevné konzistence. Dále zasáhnou do zcela zvětralých vápnitých jílovců.

Procentuální zastoupení jednotlivých tříd těžitelnosti lze na základě dosavadních znalostí pro hloubku výkopu cca 2,5 m p. t. přibližně stanovit v poměru:

- třída 2 10 %
- třída 3 75 %
- třída 4 15 %

Použitelnost zemin a zcela zvětralých hornin

Z hlediska vhodnosti do zpětných zásypů i do aktivní zóny komunikací, ve znění tabulky A.1 ČSN 73 6133, dominující místní soudržné zeminy tříd **F8 CH a R6 / F8 CH** náleží do skupiny zemin v přirozeném stavu bez úpravy/výměny nevhodných.

Podmínečná vhodnost či nevhodnost zemin vychází jednak ze zrnitostního složení a dále z aktuální vlhkosti. Zeminy s vlhkostí větší než 3% od vlhkosti optimální, tj. zeminy

převlhčené, není možné zhutnit na požadované parametry a nelze na nich dosáhnout ani minimální míry zhutnění $D = 95\%$ PS nutnou pro těleso zásypu. Převlhčenost tak původně podmínečně vhodné zeminy posouvá mezi nevhodné, resp. v přirozeném stavu nepoužitelné. Sem patří zejména zeminy se sníženou tuhou až pevnou konzistencí, ale mohou sem spadat i zeminy sice s pevnou konzistencí, ale s vyšším stupněm saturace pórů.

Zásypy výkopů pro inženýrské sítě je podle tab. 10a ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ nutné hutnit nejméně na 95 - 97% PS mimo aktivní zónu podle použitých druhů zásypového materiálu, v aktivní zóně komunikací na 100% PS, respektive na $I_D = 0.75 - 0.90$. Povrch aktivní zóny - zemní pláň v komunikacích a zpevněných plochách musí současně zajistit potřebnou minimální únosnost deformačním modulem z druhé zatěžovací větve $E_{def2} \geq 45$ MPa, u chodníků pak 30 MPa.

Na lokalitě jsou přítomny prakticky jen samé nevhodné jíly s vysokou plasticitou, u nichž lze očekávat problémy s vlhkostí, dále partie soudržných zemin s pevnou až tvrdou konzistencí, vytvářející menší či větší hroudy a též úlomkovitě rozpadavé jílovce s rozdílnou pevností a kusovitostí. Jejich společným znakem je problematická a nedokonalá zhutnitelnost s nepřipustnou průlinatostí, která po saturaci vodou působí pozdější a dlouhodobá dosedání zásypu. Pro zásypy v komunikacích a zpevněných plochách se doporučuje počítat se 100%ní výměnou a náhradou výkopku.

Soudržné jílovité zeminy jako celek při styku s vodou patří k málo stabilním, snadno rozbředavým. Při tuhé konzistenci jsou lepivé. Zemní práce v nich je vhodné provádět za příznivých klimatických podmínek a současně je nutná jejich ochrana proti negativním účinkům srážkových vod v případě základových spár.

Zásypy výkopů v komunikacích a zpevněných plochách je na základě praktických zkušeností žádoucí realizovat z dobře hutnitelného a únosného materiálu (podsítné, drobná ŠD, hlinitý štěrk apod.). Uvedeným řešením se zabrání v budoucnu pravděpodobnému prosednutí povrchu vozovky, vč. narušení jejího krytu.

Vytěžené soudržné jílovité zeminy a úlomkovité jílovce budou použitelné pro zpětný zásyp kanalizace pouze v zelených pásích. Nesmí přitom dojít k výrazné degradaci výkopku srážkovou vodou. Ze zpracování se musí vyloučit zeminy měkké konzistence, případně zeminy rozbředlé a kašovitě.

Pažení a zajišťování výkopů

Strojní liniové výkopy se svislými stěnami se od hloubky od 1,30 m musí provádět s příložným pažením (boxy).

Sklony svahů dočasných výkopů lze v místních soudržných zeminách a zvětralých jílovcích zhotovovat v poměru 1 : 0,25.

4.3 Podloží komunikací a zpevněných ploch

Po skřívce ornice a podorníci podloží obslužných komunikací a zpevněných ploch budou tvořit prakticky jen soudržné jílovité zeminy - jíly s vysokou plasticitou, tř. **F8 CH**, které dle vizuálních charakteristik a laboratorních rozborů mají převážně pevnou, s $I_c > 1.00$, lokálně i tuhou až pevnou konzistencí, s $I_c = 0.80 - 0.90$. Patří jako celek mezi zeminy velmi

nepropustné ($k_f = 10^{-8} - 10^{-10} \text{ m.s}^{-1}$), s kapilární vztlakovostí $h_s = 2,70 \text{ m}$ až $> 4,00 \text{ m}$. Při styku s vodou snadno degradují a rozbírají.

S přihlédnutím ke konzistenci zemin je možné vodní režim podloží, ve znění přílohy D ČSN 73 6114, klasifikovat převážně jako příznivý (difúzní).

Hodnoty deformačních modulů z druhé zatěžovací větve E_{def2} se v závislosti na aktuální přirozené vlhkosti dají na jemnozrnných zeminách očekávat jen mezi 5 - 20 MPa. Pouhé přehutnění podloží nebude dostačovat.

Vzhledem k tomu, že soudržné jílovité zeminy v přirozeném stavu, bez úpravy/výměny do aktivní zóny (AZ) komunikací a zpevněných ploch jsou vhodné, doporučuje se obecně počítat buď s jejich úpravou vápnem či směsným pojivem na bázi Geosolu C, nebo s celoplošnou mechanickou sanací hrubozrnným materiálem (výměnou za únosnější materiál) a to v celé mocnosti AZ.

Jílovité zeminy je možné upravovat přidavkem vápna či směsného pojiva, zapraveného do zeminového prostředí např. závěsnou frézou, vzhledem k příznivým vlhkostem a vlastnostem v množství přidavku cca 2%. Varianta úpravy pojivem je méně náročná na odvoz zemin a dovoz sanačních a konstrukčních materiálů. Pokud by vyvstal zájem na její použití na lokalitě je bezpodmínečně nutné v dostatečném předstihu provést soubor laboratorních zkoušek k prokázání možnosti úpravy, množství a druhu pojiva. Bez nich není možné učinit seriózní rozhodnutí.

Jelikož bývá pravidlem, že veškeré podzemní inženýrské sítě jsou vedeny v komunikacích, jejich hloubka uložení, četnost kontrolních a ovládacích prvků i rozměry a členitost zpevněných ploch většinou znemožňují realizovat úpravu za použití zemní frézy.

Mechanická sanace spočívá v odtěžení místních zemin a vybudování AZ v mocnosti 0,50 m z únosného hrubozrnného materiálu vhodných geotechnických vlastností (např. typu betonového recyklátu fr. 0-63-125 mm či drceného kameniva stejných zrnitostí, apod.). Na spodek sanace je vhodné použít hrubozrnnější materiály bez geotextilie, které vytvoří nosnou kostru pro následující vrstvy a dílem se i zamačkají do podloží. Lze samozřejmě použít i jiné druhy zemin a sypanin, které zajistí požadovanou únosnost na zemní pláni. Vybraný materiál je vhodné podrobit ověření výsledné únosnosti nejprve na zkušebním poli.

Sanační a konstrukční vrstvy se musejí ukládat na nerozježděné a nerozbředlé podloží. Důležitým předpokladem je dodržování technologické kázně ze strany zhotovitele a dále organizace odtěžování zemin a ukládání sanační vrstvy tak, aby se nepojíždělo po odkrývaných zeminách, které nemají v přirozeném stavu dostatečné únosnosti pro těžkou techniku, ale po hrubozrnné sypanině.

Únosnosti v úrovni sanované zemní pláň a podkladní vrstvy se ověří kombinací statických a rázových zatěžovacích zkoušek kruhovou deskou. Výsledky může dále významně ovlivnit aktuální vlhkost použitých materiálů/sypanin, v závislosti na klimatických podmínkách realizace zemních prací.

Sanační vrstva musí mít odvodnění, aby se v ní vlivem nepropustného zeminového podloží akumulovaly prosakující srážkové vody.

Vrstevní skladbu komunikací a zpevněných ploch v místních geotechnických podmínkách, včetně úpravy/sanace podloží, navrhne projektant s odborností na dopravní a silniční stavby.

4.4 Vsakovací poměry, možnost likvidace srážkových vod vsakem

Výchozím předpokladem pro možnost realizace bezrizikového zasakování je přítomnost vhodného kvartérního pokryvu, který je pro daný záměr rozhodující.

Z dokumentací zhotovených sond je zřejmé, že celou lokalitu tvoří pouze soudržné jílovité zeminy, které nejsou pro vsakování vhodné, neboť nezajišťují dostatečné rychlosti infiltrace. I když nebyl přímo zhotovený koeficient vsaku, dá se spolehlivě vycházet z koeficientů filtrace, odvozených ze zrnitostních rozborů. Z nich vyplývá, že zemní jílovité prostředí dle kritérií Jetela (1973) je nepatrně propustné VIII. třídy, s $k_v < 1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$.

Z provedeného průzkumu je zřejmé, že morfologie terénu, omezené prostorové možnosti a vlastnosti zeminového prostředí prakticky vylučují použití jakýchkoli vsakovacích prvků a zařízení. Z hlediska funkčnosti by působily jen jako retence.

Aby nedošlo k podmáčení konstrukcí komunikací a zpevněných ploch, ani k ohrožení níže položených pozemků a staveb, je žádoucí místní zeminy nepřetěžovat. Jediným možným řešením je srážkové vody z komunikací a zpevněných ploch částečně akumulovat pro další využití (zálivka zelených ploch) a další odvést řízeným odtokem do kanalizace, např. přes systém různé dimenze kanalizačních rour či dešťových usazovacích nádrží.

U RD se pro likvidaci srážkových vod na pozemku využije akumulační jímka (zálivka, rozstřík na zelených plochách) a plošný připovrchový vsak. Bezpečnostní přepad z jímky bude zaústěn do přípovrchového pásma, s drenážemi ve štěrkovém obsypu. Drenáže budou vyvedeny do zelených ploch v maximální hloubce 0,80 m pod terénem. Mimo velmi pozvolného vsaku se pro likvidaci vod využije účinné transpirace rostlinného krytu a vlastního výparu z plochy. Podmínkou je dostatečná objemová kapacita drenáží a obsypu. Při jejich návrhu je možné vycházet z ověřené skutečnosti, kdy pro výkop o rozměrech 0,50 x 0,50 m, vyplněný valounovým štěrkem fr. 16 - 32 mm a s trubkou DN 150, činí kapacita 85 l vody na 1 m délky.

Dimenze akumulační jímky a plošného vsaku bude vycházet ze sběrné plochy střechy RD a velikosti návrhové srážky. Např. pro srážku $19,5 \text{ mm.m}^{-2}$ a plochu střechy 100 m^2 kapacita akumulační jímky činí 3 m^3 a drenáže s obsypem délky 15 m. V případě střechy 200 m^2 se bude jednat o kapacitu i délku dvojnásobnou.

Uvedeným řešením likvidace srážkových vod nebudou při dodržení min. 3 m odstupové vzdálenosti od objektů ohroženy jejich základové poměry. Dodržení uvedené vzdálenosti se doporučuje i od sousedních pozemků.

5. ZÁVĚR

Předkládaná zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu pro zástavbu RD na pozemku p. č. 712/1 a na části rozsáhlého pozemku p. č. 712/18 na jižním okraji obce Smidary:

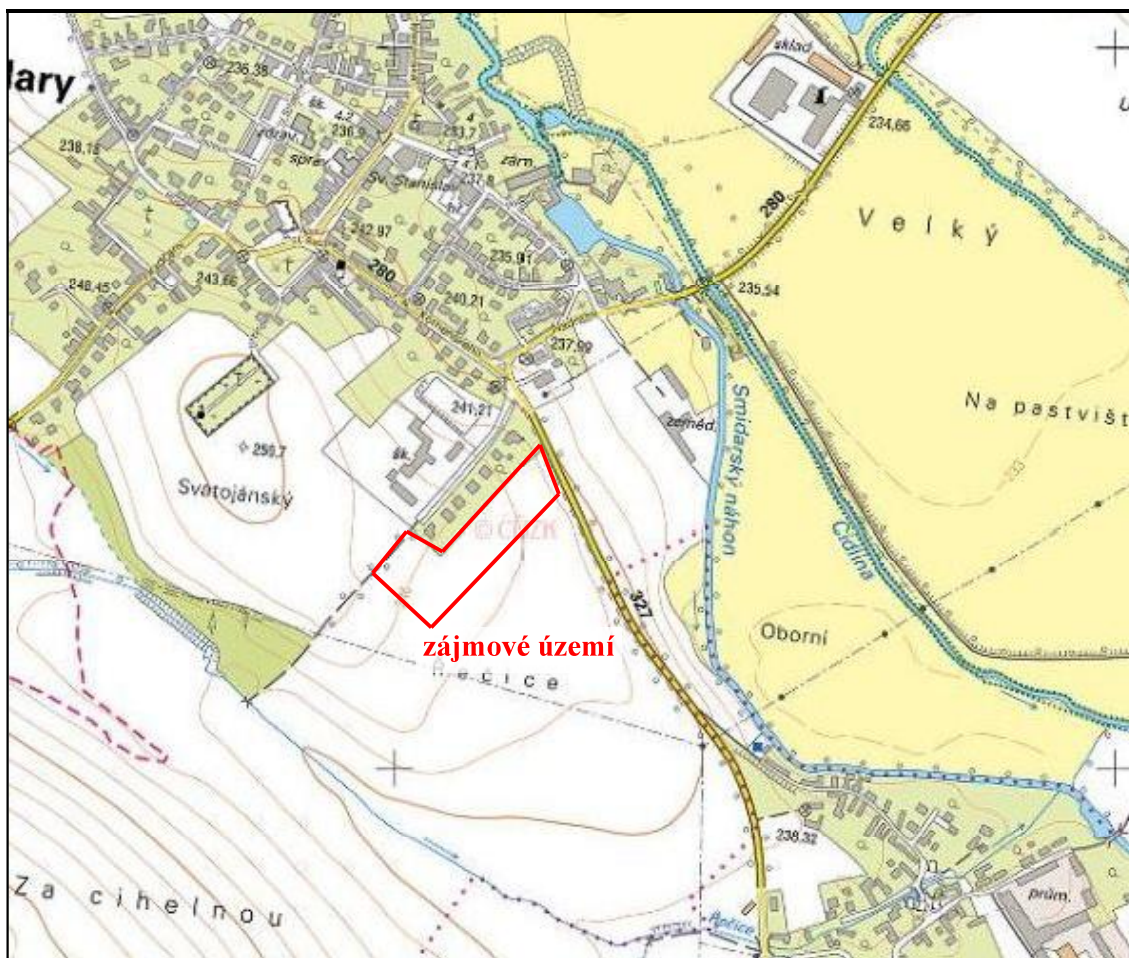
- geologické prostředí lokality tvoří jemnozrnné zeminy deluvio-eluviální geneze, reprezentované dominujícím jílem s vysokou plasticitou a zcela zvětralým vápnitým jílovcem, tříd F8 CH a R6/F8 CH,

- soudržné jílovité zeminy mají prakticky samé nejhorší geotechnické vlastnosti (velmi nepropustné, nebezpečně a vysoce namrzavé, pomalu konsolidující, rozbředavé), nízkou únosnost a problematickou zhutnitelnost,
- podzemní voda s ohledem na místní geologické, hydrogeologické i morfologické poměry výkopové práce nebude komplikovat,
- základové poměry RD je možné na základě dosavadních poznatků klasifikovat jako jednoduché, podmíněčně vhodné; základová půda - jíl tř. F8 CH, má v přirozeném stavu únosnost $R_{dt} = 120 - 160 \text{ kPa}$; ZS plošných základů (pasů) se doporučuje umístit min. do hloubky 1,60 m od upraveného povrchu terénu, z důvodu vyloučení možných objemových změn souvisejících s vysycháním a saturací přípovrchových partií zemin,
- v rámci projektů pro jednotlivé RD se doporučuje provést ověření místních vlastností zemin strojně kopanými sondami,
- v komunikacích a zpevněných plochách pro dosažení potřebné míry zhutnění i dostatečné únosnosti v úrovni zemní pláně se doporučuje výměna jílovitých zemin v zásypech výkopů (blíže viz kap. 4.2, str. 7 - 8),
- aktivní zónu komunikací a zpevněných ploch tvoří jílovité zeminy nevyhovujících vlastností; je nutné je upravit či vyměnit v celé mocnosti AZ (blíže viz kap. 4.3, str. 8 - 9),
- místní zeminy, zcela zvětralé horniny a jejich nepropustnost neumožňují likvidaci srážkových vod z komunikací a zpevněných ploch vsakováním, neboť nezajišťují dostatečné rychlosti infiltrace; řešením je jejich částečná akumulace pro další využití a odkanalizování řízeným odtokem (kap. 4.4, str. 10).

Odpovědný řešitel: Ing. Luboš Med
odborná způsobilost v IG 1570/2002

Hradec Králové, 30. 11. 202

Ing. Pavel Žaba
ředitel společnosti



CÚZK - mapy KN 2021

Přehledná situace

M 1 : 10 000

mapové listy 13 - 21 - 13 a 13 - 21 - 18

Smidary - sídliště na p.p.č. 712/1 a 712/18

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

Příloha č. 2

Situace realizovaných vrtů



LEGENDA

- katastrální mapa
- hranice řešeného území
- parcelace návrh
- rodinné domy schéma
- pozemky pro bydlení v RD
- veřejná zeleň/ hřiště
- náměstíčko I
- náměstíčko II
- náměstíčko III
- sdílená komunikace

Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

DOKUMENTACE JÁDROVÉHO VRTU JV-1

Název zakázky:	Smidary - sídliště na p.p.č. 712/1 a 712/18. Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum.		
Lokalizace sondy:	S-JTSK: Y = 664 831.61, X = 1 030 628.25, S-B _{PV} : Z = 243.90 m n. m.		
Rozměry sondy:	vrt ø 156 mm	Datum popisu:	18. 11. 2021
Hloubka sondy:	3,00 m	Dokumentoval:	R. Kodym

Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	ČSN P 73 1005	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,20	Hlína se střední plasticitou , pevné konzistence, občasné oválné štěrky křemene vel. do 4 cm, tmavě hnědá, ornice	F5 MI O	orsiCl
0,20	1,30	Jíl s vysokou plasticitou , pevné konzistence, lupenitě odlučný, s vápnitými pečkami a polohami, v intervalu 1,20 - 1,30 m silně vápnitý, s rezavými limonitovými inkrustacemi, světle zelenošedý, deluviální	F8 CH	sasiCl
1,30	3,00	Jílovec vápnitý , zcela zvětralý, rozložený na jíl s vysokou plasticitou (slín), pevné konzistence, střípkovitě rozpadavý, do 1,50 m s vápnitými žilkami, nazelenale šedý až rezavě šedý	R6 / F8 CH	siCl

Fotografická dokumentace

Laboratorní vzorek:	neodebrán
Hladina podzemní vody:	nezjištěna - suchý vrt

Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

DOKUMENTACE JÁDROVÉHO VRTU JV-2

Název zakázky:	Smidary - sídliště na p.p.č. 712/1 a 712/18. Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum.		
Lokalizace sondy:	S-JTSK: Y = 664 883.69, X = 1 030 714.98, S-B _{PV} : Z = 245.24 m n. m.		
Rozměry sondy:	vrt ø 156 mm	Datum popisu:	18. 11. 2021
Hloubka sondy:	3,00 m	Dokumentoval:	R. Kodym

Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	ČSN P 73 1005	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,80	Hlína se střední plasticitou , pevné konzistence, občasné oválné křemeny vel. do 4 cm, tmavě hnědá, ornice + podorničí	F5 MI O/ F5 MI	orsiCl/ siCl
0,80	1,80	Jíl s vysokou plasticitou , pevné konzistence, silně vápnitý, nazelenale světle žlutý, deluviální	F8 CH	siCl
1,80	2,70	Jíl s vysokou plasticitou , pevné konzistence, s četnými rezavými limonitovými inkrustacemi a vápnitými polohami, nazelenale šedožlutý	F8 CH	sasiCl
2,70	3,00	Jílovec vápnitý , zcela zvětralý, rozložený na jíl s vysokou plasticitou (slín), pevné konzistence, laminovaný, střípkovitě rozpadavý, nazelenale šedý, s okrovými skvrnami a vrstvičkami	R6 / F8 CH	siCl

Fotografická dokumentace

Laboratorní vzorek:	777 3B: 1,50 - 1,60 m
Hladina podzemní vody:	nezjištěna - suchý vrt

Global - Geo, s.r.o.

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

DOKUMENTACE JÁDROVÉHO VRTU JV-3

Název zakázky:	Smidary - sídliště na p.p.č. 712/1 a 712/18. Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum.		
Lokalizace sondy:	S-JTSK: Y = 664 958.57, X = 1 030 732.37, S-B _{PV} : Z = 245.98 m n. m.		
Rozměry sondy:	vrt ø 156 mm	Datum popisu:	18. 11. 2021
Hloubka sondy:	3,00 m	Dokumentoval:	R. Kodym

Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	ČSN P 73 1005	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,50	Hlína se střední plasticitou , pevné konzistence, občasné oválné štěrky křemenu vel. do 4 cm, tmavě hnědá, ornice + podorničí	F5 MI O/ F5 MI	orsiCl/ siCl
0,50	1,80	Jíl s vysokou plasticitou , pevné, v intervalu 1,50 - 1,80 m tuhé až pevné konzistence, do 1,30 m s vápnitými konkrécemi a černými organickými tečkami, světle šedožlutý, deluviální	F8 CH	siCl
1,80	2,80	Jíl s vysokou plasticitou , pevné konzistence, od 2,50 m tuhé až pevné konzistence, s ojedinělými vápnitými peckami, světle šedožlutý, deluviální	F8 CH	siCl
2,80	3,00	Jílovec vápnitý , zcela zvětralý, rozložený na jíl s vysokou plasticitou, pevné konzistence, s četnými okrovými limonitovými inkrustacemi, silně vápnitý, nazelenale šedý	R6 / F8 CH	grsiCl

Fotografická dokumentace

Laboratorní vzorek:	778 3B: 0,50 - 0,60 m
Hladina podzemní vody:	nezjištěna - suchý vrt

LAHUČKÁ Blanka

Laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod

Zelená 238, Pardubice 53003

IČO: 662 99 331, tel.: + 420 731 473 400



NÁZEV AKCE : Smidary - sídliště p.p.č. 712/1 a 712/18
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO : 10 - 2021
DATUM : 29.11.2021

POČTY ZPRACOVANÝCH VZORKŮ

Porušené: 2
Poloporušené: 0

Neporušené: 0
Podzemní vody: 0

Prohlašuji na svou odpovědnost, že požadovaná stanovení na 2 vzorcích zeminy akce „Smidary - sídliště p.p.č. 712/1 a 712/18“, jsou ve shodě s následujícími normami.

NORMY POUŽITÉ PŘI LABORATORNÍM ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ ZEMIN:

Vlhkost	ČSN CEN ISO/TS	17892-1
Stanovení zrnitosti zemin	ČSN CEN ISO/TS	17892-4
Stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS	17892-12

URČENÍ KOEFICIENTU FILTRACE Z KŘIVKY ZRNITOSTI

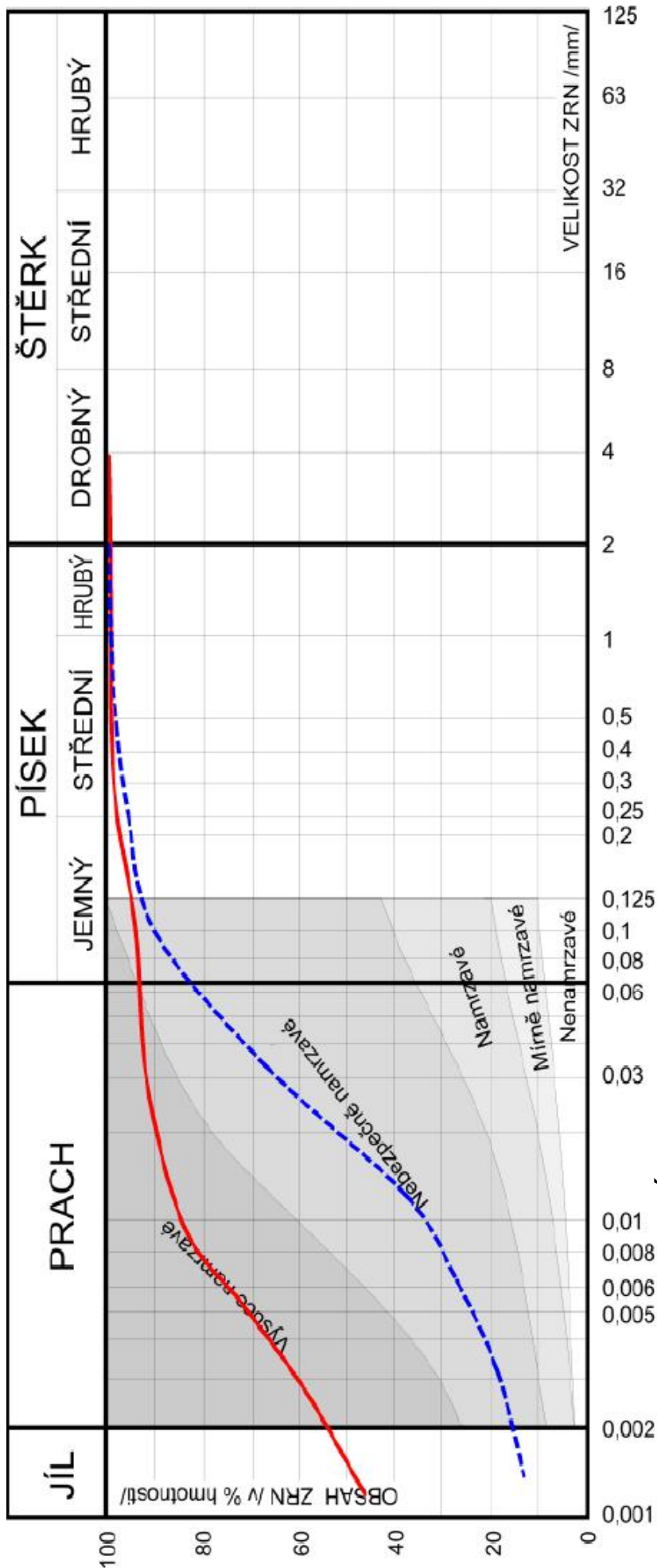
(Převzato z knihy Mallet & Pacquant)

Číslo vzorku	Sonda	Hloubka [m]	Koeficient filtrace [m.s ⁻¹]
777	JV 2	1,5 - 1,6	< 3.10 ⁻⁸
778	JV 3	0,5 - 0,6	< 3.10 ⁻⁸

Název úkolu: Smidary
Číslo úkolu: 10 - 2021

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod
Zelená 238, 530 03 Pardubice,
IČO 662 99 331, tel: 731 473 400

ZRNITOSTNÍ KŘIVKY



VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY

Značení	Číslo vzorku	Sonda	Hloubka odběru /m/	Vlhkost w /%/	Mez tekutosti w_t /%/	Mez plasticity w_p /%/	Index plasticity I_p	Index konzistence I_c	Klasifikace ČSN 73 6133	Název zeminy
	777	JV 2	1,5 - 1,6	24,13	68,26	27,22	41,04	1,08	F8 - CH	jíl s vysokou plasticitou
	778	JV 3	0,5 - 0,6	18,16	52,54	24,27	28,28	1,22	F8 - CH	jíl s vysokou plasticitou