

GEOSLUŽBY KOŘÁN, s.r.o.

Generála Píky 1901
272 01 Kladno – Kročehlavy

IČO: 06996574

Tel: 723 402 688
E-mail: vaclav.koran@tiscali.cz

PŘEDNÍ KOPANINA

Ulice Nové Domy

VÝSTAVBA RODINNÉHO DOMU na pozemku p.č. 366/2

INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM



Objednatel : Rudolf architects s.r.o.
Jindřicha Plachty 535/16,
150 00 Praha – Smíchov

Leden 2020

Obsah :

1. Úvod
2. Podklady a průzkumné práce
3. Geomorfologické, geologické a hydrogeologické poměry
4. Inženýrskogeologické zhodnocení, geotechnické vlastnosti zemin a hornin
5. Základové poměry
6. Posouzení možnosti likvidace srážkových vod zasakováním do geologického prostředí – hydrogeologický posudek
7. Závěr
Popisy nově provedených sond

Přílohy:

1. Přehledná situace
2. Situace sond 1 : 250
3. Geologický řez s vysvětlivkami
4. Vyhodnocení sond dynamické penetrace
5. Graf s vyhodnocením vsakovací zkoušky
6. Fotodokumentace

1. Úvod

V souladu s objednávkou projekční kanceláře Rudolf architects s.r.o., zastupující investora výstavby pana J. Blažka, byl vypracován předkládaný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro projekt výstavby třípodlažního objektu rodinného domu v k.ú. Přední Kopanina, v ulici Nové Domy, na pozemku p.č. 366/2.

Průzkum byl vypracován s využitím dostupných archívních materiálů, terénní rekognoskace a na základě realizace nových průzkumných sond. Z archívních materiálů byla využita zejména Podrobná inženýrskogeologická mapa v měřítku 1 : 5000, list Kladno 0 – 9. Z uvedeného archívního podkladu jsme získali dokumentaci některých archívních sond, které byly společně s údaji geologické mapy využity jako předběžné informace o geologické stavbě zájmového území. Údaje byly doplněny nově provedenými průzkumnými sondami, jejichž pozice je vynesena v příložené situaci, příloze č. 2.

Účelem průzkumu bylo zejména ověření geologických poměrů v podzákladí projektované výstavby a stanovení geotechnických parametrů místních zemin a hornin se zařazením do tříd těžitelnosti. Součástí průzkumu je také posouzení podmínek pro vsakování srážkových vod na pozemku. Dále bylo provedeno stanovení radonového indexu pozemku (podrobný radonový průzkum), které tvoří samostatnou zprávu.

Průzkum byl zpracován v souladu s ČSN EN 1997-1 Eurokód 7 i platnou ČSN 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum. Výstupy využívají klasifikaci dle norem ČSN EN ISO 14688 a ČSN EN ISO 14689 (geotechnický průzkum, zařazení a zkoušení zemin a hornin), ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, informativně jsou uvedeny také hodnoty dle normy ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy a normy ČSN 73 3050 Zemní práce, které jsou t.č. již neplatné bez náhrady.

Hydrogeologická část průzkumu byla vypracována v souladu s ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“, se zřetelem k TNV 75 9011 „Hospodaření se srážkovými vodami“ a k vyhlášce č. 269/2009 „O obecných požadavcích na využívání území“. Vsakovací poměry byly ověřeny dle ČSN 75 9010 formou polní vsakovací zkoušky; údaje o úrovni hladiny podzemní vody i charakteru horninového prostředí v lokalitě byly doplněny dle archívních podkladů.

2. Podklady a průzkumné práce

Jako podklad pro inženýrsko-geologický průzkum byla objednatelem předána katastrální situace pozemku v měřítku 1 : 250 se zákresem půdorysu projektovaného domu; dále jsme obdrželi příčný řez stavbou včetně informací o charakteru projektovaného objektu,

informace o průběhu podzemních inženýrských sítí a povolení vstupu na pozemek. Geodetické zaměření pozemku nebylo v době provádění průzkumu ještě k dispozici.

V prostoru zájmového pozemku byly realizovány celkem 3 průzkumné sondy do hloubky 2 až 8 m. Sondy byly umístěny s ohledem na půdorys objektu s přihlédnutím k charakteru horninového podkladu – sondy byly ukončeny po zastižení horninového podkladu, tvořeného navětralým, úlomkovitě rozpadavým pískovcem. Průzkumné sondy (jádrové zarážené a penetrační) byly provedeny ručně přenosnou soupravou střední dynamické penetrace, a to s ohledem na omezené prostorové možnosti oploceného pozemku s porostem stromů, křovin, s objektem starého zahradního domku ve svažitém, pro jinou průzkumnou techniku prozatím nepřístupném terénu.

V sondě ZV1 byla provedena nálevová vsakovací zkouška pro ověření místního geologického prostředí z hlediska jeho schopnosti vsakovat srážkové vody. Graf s vyhodnocením realizované zkoušky je uveden v příloze č. 5.

Dokumentace sond je přiložena za závěrem zprávy; pro zatřídění zemin a hornin a stanovení jejich indexových a mechanicko-fyzikálních vlastností byly kromě makroskopických popisů využity také archivní laboratorní rozbory, které byly vyhotoveny na odebraných vzorcích v obdobném geologickém prostředí v širším okolí zájmového pozemku.

3. Geomorfologické, geologické a hydrogeologické poměry

Zájmové území se nachází v Praze 6, v městské části Přední Kopanina při SZ okraji obce. Přibližně je na JV vymezeno ulicí Nové Domy; na severu, na západě i na východě probíhá hranice podél parcel sousedních pozemků se starší i novou zástavbou. Lokalizace zájmového území je zřejmá z přehledné mapy v měřítku 1 : 20 000, která tvoří vázanou přílohu č.1. Předmětný pozemek je oplocený, má charakter starší neudržované zahrady, ve které se také nachází několik drobných dřevěných účelových staveb.

Podle regionálního morfologického členění ČR patří širší zájmové území Poberounské soustavě, celku Pražská plošina a podcelku Kladenská tabule. Jedná se původně o starou křídovou parovinu s mírně zvlněným až plochým reliéfem s občasné zařízlými údolími drobných vodotečí (Kopaninský potok). Povrch území, který je zde do značné míry ovlivněn erozí slabě zpevněných kaolinických pískovců, se generelně svažuje od SZ k JV, do údolí Kopaninského potoka. Terén je následkem tektonické predispozice a erozivní činnosti vodoteče výrazně svažité. Nadmořské výšky terénu se v zájmovém území pohybují v rozmezí od cca 316,0 až 330,0 m n.m.

Geologické poměry

Horninový podklad je v zájmovém území celoplošně budován horninami **svrchní křídý**, které jsou subhorizontálně uloženy na horninách kralupsko-zbraslavské skupiny svrchnoproterozoického stáří. Vzhledem k mocnosti reliktu křídových uloženin a jejich obstojné geotechnické kvalitě nemá horninový podklad svrchního proterozoika, vyskytující se v hloubce kolem 20 m pod povrchem stávajícího terénu pro vlastní stavbu praktický význam, a proto se těmito horninami ve zprávě dále nezabýváme.

V celém prostoru zkoumaného pozemku byly zastiženy horniny svrchního mesozoika (křídý), které jsou stáří cenoman, jsou součástí České křídové pánve a litofaciálně patří do vltavoberounské oblasti. Tyto uloženiny jsou zde zastoupeny **korycanským souvrstvím**, ve kterém jsou zastoupeny převážně jemnozrnné až středně zrnité křemenné **pískovce s kaolinickým tmelem**, lavicovitě vrstevnaté s charakteristickým diagonálním zvrstvením. Při bázi pískovců se obvykle vyskytuje poloha jílovců. V provedených sondách byly zastiženy výhradně **pískovce**, při povrchu silně zvětralé až rozložené, rozpadavé na jemnozrnný až středně zrnitý písek s drolitelnými úlomky. Hluběji jsou zvětralé až navětralé, úlomkovitě rozpadavé. Pro místní pískovce je charakteristický proměnlivý stupeň zpevnění a zvětrání. Převažují slabě zpevněné pískovce s vápnitým tmelem, jejichž nejsvrchnější partie bývají značně zvětralé (rozpadavé až sypké, nebo lámavé a křehké) až zcela rozpadlé na písek s příměsí jemnozrnné zeminy, místy při povrchu i s valouny. Hluběji jsou pískovce deskovité až lavicovitě s různou intenzitou rozpukání převážně strmými puklinami. Lokálně v nich mohou být přítomny odolnější polohy křemitých a železitých pískovců, které při zvětrávání tvoří kameny až balvany.

Geotechnická kvalita svrchního patra pískovců je tedy výrazně ovlivněna zvětrávacími procesy a charakterem tmelu pískovců – v rámci staveniště se vyskytují jak polohy intenzivněji zvětralých pískovců s výrazně oslabeným tmelem, rozpadavé na slabě jílovitý písek s polopevnými úlomky, tak i mírně zvětralé pískovce charakteru pevnější skalní horniny. Situace je dále komplikována nerovnoměrným zvětráváním v důsledku zastoupení převažujícího druhu tmelu : vápnitý – křemitý – železitý - tím dochází často k výskytu silně zvětralých rozpadavých poloh i pod pevnou, omezeně mocnou polohou. Tento jev je v prostoru zkoumaného pozemku častý, v obou provedených penetračních sondách bylo zastiženo střídání písčité rozpadavých, polopevných pískovců s pevnými, úlomkovitě rozpadavými polohami. V přiloženém geologickém řezu IG průzkumu jsou v rámci pískovcového patra vyčleněny tři zvětralínové zóny –

- svrchní zóna rozložených až silně zvětralých pískovců o mocnosti cca 1 m, charakteru ulehklých písků s polohami rozpadavými na snadno lámatelné až drolitelné úlomky

- střední zóna zvětralých pískovců, úlomkovitě rozpadavých, úlomky jsou převážně v ruce lámatelné
- spodní zóna navětralých až do hloubky nezvětralých pískovců, ploše hrubě úlomkovitě rozpadavých, úlomky jsou polopevné i pevné, místy se železitým nebo křemitým tmelem; tyto pískovce vystupují v rámci staveniště od hloubky cca 4 až 5 m pod povrchem stávajícího terénu, pevnější křemité i železité pískovce však mohou tvořit místy omezeně mocné polohy i ve svrchní zvětralinové zóně, což lokálně znesnadňuje těžitelnost

Z geologického řezu je patrné, že povrch horninového podkladu byl zastižen v hloubce 1,2 až 2,1 m pod stávajícím povrchem terénu. Horninový podklad v rámci pozemku tvoří strmě ukloněnou plošinu údolí, která upadá jižním směrem k toku místní vodoteče.

Kvartérní pokryv je tvořen sedimenty deluviálními, nejsvrchnější vrstvu tvoří humózní horizont.

Deluviální (svahové) sedimenty reprezentují přirozeně akumulované kvartérní sedimenty, které vznikaly gravitačním pohybem příp. i krátkými splachy nebo soliflukcí po svažitém reliéfu území. Materiál těchto sedimentů pochází vesměs ze zvětralinového obalu svrchnokřídových hornin s přímísením spraší a sprašových hlín. Podle popisů nově provedených sond se jedná o světle šedé až žlutohnědé slabě hlinité písky s úlomky a kameny opuky, níže po svahu až písčitoúlomkovité sutě. Deluviální sedimenty mají v rámci staveniště celoplošné rozšíření, jejich mocnost byla v průzkumných sondách ověřena max. do 2 m, zasahují do hloubky cca 1,0 až 2,5 m pod stávajícím terénem.

Navážky nebyly v průzkumných sondách zastiženy, pouze při povrchu překopaný humózní horizont. Lokálně je zcela nelze vyloučit (zásypy sítí, drobné úpravy terénu), předpokládáme do mocnosti max. 1 m.

Hydrogeologické poměry

Obecné hydrogeologické poměry zájmové oblasti závisí zejména na množství a rozložení srážek, na litologickém charakteru pevného prostředí, tj. především na jeho propustnosti, a dále na morfologii terénu a potenciálních zdrojích podzemní vody. Při posuzování místního hydrogeologického režimu vycházíme z regionálních archivních poznatků a z údajů získaných novým průzkumem.

Podzemní voda je zde v závislosti na infiltrační oblasti dotována výhradně atmosférickými srážkami; horizont podzemní vody vázaný na údolní potoční náplavy k pozemku nedosahuje. Směr proudění podzemní vody je ve směru spádu terénu, od SZ k JV do údolí Kopaninského potoka.

Podzemní voda se v zájmovém území objevuje v **prostředí báze křídových hornin**; v pokryvných zeminách se vzhledem k jejich převážně malé mocnosti horizont podzemní vody nevytváří.

Horniny **svrchnokřídového podkladu** reprezentované převážně slabě zpevněnými kaolinickými pískovci se vyznačují průlinovou i omezenou puklinovou propustností. Průlinová propustnost je do jisté míry omezena jednak kolísajícím obsahem jílovité a prachovité frakce a jednak celkovou jemnozrnností pískovců.

Zkoumaný pozemek je součástí rozlehlější ukloněné plošiny s hlouběji zakleslou hladinou podzemní vody, vázanou na bazální polohu pískovcového souvrství, průlinově a puklinově propustných korycanských pískovců, kde se nadržuje na relativně nepropustných podložních břidlicích svrchního proterozoika. V rámci zkoumaného pozemku je zde hladina podzemní vody udávána v jižní a střední (výše položené) části v hloubce 10 až 12 m pod terénem, v severní níže položené části 6 až 8 m pod terénem. Uvedené údaje převzaté z podrobné HG mapy jsme vynesli do schematického geologického řezu.

V nově provedených sondách nebyla podzemní voda v prostředí pískovců zastižena, a to do hloubky limitně 8 m pod povrchem stávajícího terénu. Po odvrtání, ani v horizontu několika hodin zde k ustálení hladiny nedošlo. Nicméně v průzkumných sondách byly zastiženy silněji provlhčené polohy, svědčící o možných sestupných cestách infiltrované srážkové vody.

Situace tedy může být jiná ve výrazně srážkově bohatém období (jarní tání, přívalové deště apod.), kdy se může hladina podzemní, resp. mělce infiltrované srážkové vody objevovat dočasně mělčeji pod terénem. Tato přípovrchová zvodeň bude fungovat pouze místy a pouze dočasně, neboť je závislá na množství infiltrovaných atmosférických srážek; podzemní, resp. mělce infiltrovaná srážková voda tedy pravděpodobně může v závislosti na srážkách vytvářet omezené, nespojité, krátkodobé horizonty v prostředí intenzivněji zvětralé zóny pískovců – doporučujeme s ní při výstavbě počítat, od hloubky cca 2 - 3 m pod povrchem stávajícího terénu. Při zahloubení suterénu stavby cca 5 - 7 m do odřezu svažitého terénu **je tedy pravděpodobný kontakt občasného nespojitého horizontu podzemní, resp. mělce infiltrované srážkové vody se suterénní částí konstrukce.**

Na základě dosavadních poznatků lze konstatovat, že při zahloubení suterénu objektu do odřezu svahu do hloubky kolem 5 až 7 m **může být ve srážkově příhodném období zastiženo až několik drobných průsaků podzemní vody**, zejména v prostředí rozloženého a silně zvětralého pískovce. V období dlouhodobého sucha nebude pravděpodobně na podzemní vodu vůbec naraženo. V době výstavby lze pro případné odvodnění stavební jámy doporučit zachycení a odvedení vývěřů podzemní vody jedním až dvěma svody, případně odčerpávání z jímky.

Pro trvalý stav stavby bude nezbytné suterénní sekci objektu v odřezu svahu opatřit odpovídajícím typem hydroizolace, případně lze doporučit v SZ části staveniště vybudování obvodové drenáže.

Podle archívních chemických rozborů vzorků vody odebraných ze studní a archívních sond v oblasti Přední Kopaniny jsou vody pískovců kalcium-bikarbonáto-síranového typu. Z hlediska agresivity na beton jsou vesměs neagresivní na betonové konstrukce.

4. Inženýrskogeologické zhodnocení, geotechnické vlastnosti zemin a hornin

Podle výsledků průzkumných prací v souladu s platnou **ČSN 73 1005** „Inženýrskogeologický průzkum“, je nutno v rámci zkoumaného pozemku klasifikovat z hlediska zakládání **geologické poměry jako složité**. Důvodem pro toto hodnocení je mírná nestejnorodost i nižší geotechnická kvalita základové půdy v úrovni uvažované základové spáry plošného základu, v důsledku výrazného zahloubení stavby do strmě svažitého terénu. Plošný základ objektu nebude do hloubky cca 8 m pod terénem v dosahu hladiny podzemní vody; pouze v krátkodobém horizontu po intenzivních srážkových úhrnech může u zapuštěné části v odřezu svahu ke krátkodobému kontaktu dojít.

Z hlediska projektované výstavby (třípodlažní členitý rodinný dům) jde patrně o náročnější stavební konstrukci; při návrhu základů bude třeba postupovat ve smyslu **ČSN EN 1997-1 Eurokód 7** podle principů **2. geotechnické kategorie** s využitím směrných normových charakteristik základových půd, upřesněných o výsledky terénního průzkumu.

Základové poměry jsou schematicky znázorněny na přiloženém geologickém řezu A – A', který byl zkonstruován s využitím výsledků nových průzkumných prací. Z výsledků průzkumu vyplývá, že základovou půdu projektované stavby budou v zájmovém území tvořit následující geotechnické typy zemin a hornin (svrchní poloha humózního horizontu není do zvláštního geotypu vyčleněna – **před výstavbou ji bude nutné z půdorysu objektu odstranit**):

Geotechnický typ 1 (GT1) – reprezentuje svrchní polohu deluviálních sedimentů zastoupených slabě hlinitými písky s úlomky a kameny opuky a pískovce (železitého a křemitého). Na základě archívních laboratorních zkoušek a dle makroskopického popisu je možno klasifikovat tyto zeminy převažující třídou **S3 S-F**, podřízeně také **S4 SM**. Podle **ČSN EN ISO 14688-2** lze tyto zeminy zařadit do zemin **grSa a grsiSa**. Podle geologického řezu je patrné, že málo mocná poloha písků GT1 bude v důsledku zahloubení stavby do svahu odtěžena a jako základová půda se tedy patrně neuplatní. Písky v povrchové zóně

jsou je třeba dle výsledku penetrační sondy DP3 považovat za středně ulehle, nesoudržné, s orientační hodnotou tabulkové výpočtové únosnosti (ve smyslu dříve platné ČSN 73 1001) $R_{dt} = 195$ kPa pro základ šíře 1 m. Pokud by se místy tyto zeminy (např. při mělčím zahloubení stavby) vyskytly v podzákladí jižní obvodové zdi, doporučujeme je dohutnit, nebo ze základové spáry odstranit jejím lokálním prohloubením.

Geotechnický typ 2 (GT2) - je tvořen málo mocnou povrchovou vrstvou zcela zvětralého až rozloženého, rozpadavého kaolinického pískovce, který je převážně střednězrnitý až jemnozrný; ve smyslu klasifikace **ČSN EN ISO 14688-1** se jedná o stupeň **4 až 5**, tedy **hornina zcela zvětralá až eluvium**. Na základě makroskopických popisů lze dané prostředí charakterizovat na rozhraní zeminy a rozpadavé horniny a klasifikovat převážně třídou **S3/R6** s polohami odpovídajícími třídě R6. Místy se mohou vyskytovat omezené polohy rozloženého kaolinického pískovce s vysokým obsahem jílovité frakce charakteru až písčitého jílu. Mocnost takto zvětralé zóny zasahuje do proměnlivé hloubky cca 0,5 až 1,5 m pod povrch pískovců. Tabulkovou výpočtovou únosnost dané základové půdy lze pak pro tento geotechnický typ souhrnně orientačně uvažovat $R_{dt} = 150$ až 200 kPa. Modul deformace stanovený podle penetračních sond má hodnoty $E_{def} = 8$ až 9 MPa. Základovou spáru v těchto horninách a jejich zvětralínách je nutno důsledně ochránit před působením povětrnosti a mechanickým poškozením.

Geotechnický typ č.3 (GT3) zvětralý kaolinický pískovec, úlomkovitě rozpadavý s výplní jílovitého písku. Podle **ČSN EN ISO 14688-1** jej klasifikujeme stupněm **3**, tedy **hornina velmi zvětralá**; dle ČSN 73 1005 třídou **R6 až R6/R5**. Tabulkovou výpočtovou únosnost dané základové půdy můžeme pak pro tento geotechnický typ uvažovat $R_{dt} = 200$ kPa. Zvětralé pískovce GT3 již reprezentují únosnější základovou půdou, odolnější i vůči nepříznivým klimatickým vlivům; při zakládání je nutno dbát pečlivého dočištění základové spáry od vylámaných úlomků a napadávky a základové spáry ochránit před promáčením. Tento geotyp se podle provedených sond vyskytuje v prostoru zkoumaného pozemku od hloubky 1,2 – 3,0 m pod stávajícím terénem a v dílčích sektorech staveniště se tedy uplatní jako základová půda projektované výstavby.

Po rozpojení mají horniny GT3 většinou charakter písku s úlomky, místy s příměsí šterku slepenců. Úlomky lze pojezdy válce snadno rozdrtit. Jsou tedy v zásadě (po rozpojení) vhodné pro využití do násypů, což platí i pro níže uvedený geotyp 4.

Geotechnický typ 4 (GT4) – navětralý až slabě navětralý a do hloubky nezávětralý pískovec, hrubě úlomkovitě až kamenitě rozpadavý, do hloubky masivní, v některých polohách se železitým tmelem. Podle **ČSN EN ISO 14688-1** jej klasifikujeme stupněm 1 až 0, tedy **hornina slabě zvětralá až zdravá**; dle ČSN 73 1005 převážně třídy **R5** až po rozhraní třídy R5/R4. Tabulkovou výpočtovou únosnost dané základové půdy můžeme pak pro tento geotechnický typ uvažovat $R_{dt} = 250$ kPa. Navětralý pískovec již reprezentuje dostatečně únosnou základovou půdou, rovněž odolnou vůči nepříznivým klimatickým vlivům; při zakládání není nutno činit žádná zvláštní opatření. Horniny GT4 byly zastiženy v prostoru staveniště od hloubky cca 4,0 až 4,5 m pod terénem, v uvažovaném odřezu svahu se tedy převážně uplatní jako základová půda plošných základových konstrukcí.

Hlouběji se geotechnické vlastnosti horninového masivu pískovců díky postupně odeznívajícím účinkům zvětrání mírně zlepšují; masiv však není kompaktní, neboť i ve větších hloubkách dochází ke stálému střídání poloh rozpadavých, díky oslabenému tmelu. V hlubších partiích pískovců lze nicméně již uvažovat $R_{dt} = 300$ kPa.

V následující tabulce jsou uvedeny některé geotechnické hodnoty zemin a hornin zastižených v rámci půdorysu projektované stavby.

Tabulka geotechnických vlastností zemin a hornin :

Název zeminy / horniny	ČSN 73 1005		ρ	E_{def}	c_{ef}	Φ_{ef}	v	σ_c	R_{dt}
(geotechnický typ „GT“)	třída	symbol	(kg.m ⁻³)	(MPa)	(kPa)	(1)	(%)	(MPa)	(kPa)
Písky, štěrkovité písky (GT1)	S3	S-F	1850-1900	7	2 – 4	24	0,35	---	195*
Zcela zvětralý pískovec až eluvium (GT2)	S3/R6 R6	---	1900	7 – 8	6 - 8	24	0,35	---	150 – 200
Velmi zvětralý pískovec (GT3)	R6 - R6/R5	---	2000-2100	10 - 14	8 - 12	26 - 28	0,30	1 - 2	200 – 250
Slabě zvětralý pískovec (GT4)	R5 R5/R4	---	2200 2300-2400	18 - 30**	20 - 30**	32-34	0,25	3 - 5	250 – 300**

orientační údaje podle ČSN 731001 zrušené ke dni 1. 4. 2010

* platí pro základ šíře 1 m, písky středně uhlé

** narůstá s hloubkou

- ρ - objemová hmotnost
 E_{def} - modul přetvárnosti
 c_{ef} - efektivní soudržnost, u hornin třídy R zdánlivá soudržnost
 φ_{ef} - efektivní úhel vnitřního tření, u hornin třídy R úhel pevnosti
 ν - Poissonovo číslo
 σ_c - pevnost v prostém tlaku
 R_{dt} - tabulková výpočtová únosnost

Těžitelnost zemin a hornin uvedených geotechnických typů zařazujeme dle zrušené ČSN 73 3050 „Zemní práce“ a podle platné ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací „ :

Podle **ČSN 73 3050** :

- Geotechnický typ 1,2,3 3.- 4. třída
 Geotechnický typ 4 4. - 5. třída

Podle **ČSN 73 6133** :

- Geotechnický typ 1 - 5 I. třída

U hornin GT4 je nutno místy počítat s obtížnou těžitelností při zastižení pískovců se železitým nebo křemitým tmelem (5. – 6. třída , II. třída).

Svahování výkopů je možno provádět **u dočasných krátkodobých výkopů** v prostředí navážky a v prostředí zemin a hornin GT1, GT2, GT3 jejichž hloubka nepřesáhne 3 m v poměru 1 : 1. Pokud je výkop hlubší než 3 m je svah nutno ještě rozdělit vodorovnou bermou širokou min. 0,5 m. V prostředí GT4 je možno ponechat svahy v poměru 1 : 0,5, při hloubce větší než 3 m opět rozdělit lavičkou šíře min. 0,5 m. V případě zastižení průsaku mělce infiltrované srážkové vody je třeba sklon svahu okamžitě zmírnit (1 : 1,5 až 1 : 2) Při výstavbě je nutno zajistit, aby svahy stavební jámy či výkopu nebyly erodovány srážkovou ani technologickou vodou. Pokud nebude možno uvedené svahování z prostorových důvodů dodržet, je nezbytné výkopy hlubší než 1,2 m zapažit. **Pro trvalé svahování** lze v prostředí GT1, GT2, GT3 do výšky 3 m doporučit sklon 1 : 1,5 až 1 : 1,75, při vyšším svahu je třeba rozdělení vodorovnou lavičkou šíře min. 0,5 m na každé 3 m. V prostředí pískovců GT4 bude možno svahovat v poměru 1 : 0,5, pokud nebudou výrazně rozpukané.

5. Základové poměry

Základové poměry objektu rodinného domu jsou zřejmé z přiloženého geologického řezu, který byl sestaven na základě nově provedených technických prací. V geologickém řezu je také vyznačen půdorys projektovaného objektu, jehož výškové začlenění do terénu projektant specifikoval navrženou úrovní ± 0 na kótě 320,00 m n.m. Z geologického řezu, který je pouze schematický, s přibližným výškopisem i výškovou pozicí objektu, vyplývá

složitost základových poměrů plošných základových konstrukcí, která je dána proměnlivostí základových půd v důsledku zapuštění objektu do svažitého terénu.

V SZ části půdorysu domu bude pro zapuštění suterénu, resp. pro založení SZ obvodové zdi realizován odřez svahu do poměrně značné hloubky (patrně až 7 m), přičemž základovou půdu bude v odřezu tvořit poloha hornin GT4. JV část domu bude výškově komunikovat s úrovní ulice a po odstranění vrstvy zemin zde budou podzákladí tvořit pískovce GT2, GT3.

V daných podmínkách výstavby je možno považovat za dostatečně únosnou základovou půdu pro plošný základ projektované stavby (i když lokálně mírně nehomogenních geotechnických vlastností) **prostředí pískovců GT4**, jejichž úroveň výskytu je vyznačena v geologickém řezu. Lze proto doporučit základovou spáru v celém půdorysu objektu pro plošný základ stavby prohloubit (odstupňovat) do prostředí zvětralých pískovců GT4. V případě výskytu hlouběji zasahujících navážek, zemin GT1, rozložených pískovců GT2 v základové spáře, doporučujeme provést lokální prohloubení základové spáry do úrovně hornin GT4 a vzniklé prohlubně vyplombovat betonem. Pokud bude objekt zakládán na společné základové desce je třeba počítat s její dostatečnou tuhostí, aby mohla případné naznačené disproporce přenést.

Provedeným bodovým průzkumem, omezeným obtížnou přístupností pozemku pro průzkumnou techniku, nebylo možno postihnout charakter horninového podkladu, který bude v celém půdorysu plošných základových konstrukcí ve výkopu zastižen. V celé délce výkopu nelze ani vyloučit výskyt horninového masivu železitých a křemitých pískovců, které mohou vytvářet plošně omezené, obtížně těžitelné elevace.

Souhrnně lze (v prostředí GT4) možno počítat s tabulkovou výpočtovou únosností $R_{dt} = 250 \text{ kPa}$ (orientační hodnota dle zrušené ČSN 73 1001).

Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti jsou uvedeny pouze pro základní obecnou orientaci, podrobnější geotechnické parametry zemin a hornin jsou uvedeny v tabulce v předchozí kapitole.

Při plošném zakládání objektu na horninách GT4, GT3 bude potřeba splnit podmínky z hlediska ochrany základové spáry před mechanickým poškozením. Při finálním odtěžení ve stavební jámě na úroveň základové spáry je nutná opatrnost, aby nedocházelo k narušování horniny pod úrovní základové spáry. Po vyhloubení pasů je třeba spáru dočistit od napadávky a nakypřených, vylámaných poloh navětralé horniny a okamžitě uzavřít vrstvou podkladního betonu. Do základové spáry se nedoporučuje sypat štěrk, ani pro vyrovnání

lokálních nerovností, který by vytvořil propustné prostředí pro akumulaci infiltrované srážkové vody.

Směrem k SZ bude objekt zakládán v odřezu o výšce cca až 7 m, nelze proto vyloučit, že v celé délce odřezu nebude v rámci výkopových prací pro otvírku stavební jámy do této hloubky pod terénem zastižena byť i ojedinělá vodonosná puklina, po které bude do stavební jámy prosakovat, případně i vytékat podzemní, resp. mělce infiltrovaná srážková voda (je třeba počítat s občasným horizontem v závislosti na srážkách).

Pro trvalý stav stavby bude nezbytné hlouběji zapuštěnou část objektu zabezpečit odpovídajícím hydroizolačním systémem, případně i v kombinaci s obvodovou drenáží. Stavební jámu objektu RD, otevíranou ve svažitém terénu nejvyšší (SZ) stěnou, bude nutno dočasně zabezpečit svažováním nebo odpovídajícím pažením, případně provádět výkop po jednotlivých kratších segmentech. Nevhodným zemním zásahem je vždy možné nastartovat proces dílčí svažové nestability. Doporučené sklony svažování jsou uvedené v předchozí kapitole. Horní hranu odřezu lze doporučit zabezpečit proti přívalové srážkové vodě kapacitním žlabem. Dalším důležitým předpokladem je zajištění svahu proti povrchové erozi. Protierozní opatření lze řešit např. aplikací geosyntetických nebo přírodně odbouratelných rohoží, které chrání svah během zakořenění až do doby dostatečného vzrůstu vegetace. Finální povrch lze ideálně ohumusovat a zatravnit. Při realizaci odřezu stávajícího svahu je nutno postupovat v souladu s ČSN 73 6133 a ČSN EN 1997 – 1. Při realizaci zemních prací při hloubení a úpravě svahu do definitivního geometrického tvaru je zejména nutné řešit průběžné odvádění srážkové vody ze svahu. Nedoporučujeme provádět zemní práce při deštivém počasí ani v zimním období při teplotách < 5°C. Případné drobné vývěry podzemní vody ze stěny odřezu (patrně pouze v období nadnormálních srážek) bude nutno odvést, případně zachytit do sběrné jámky a odčerpávat. Při provádění zemních prací je vhodná součinnost geotechnika. V každém případě lze doporučit, aby zemní práce prováděla erudovaná firma se zkušenostmi v obdobném prostředí.

6. Posouzení možnosti likvidace srážkových vod zasakováním do místního geologického prostředí – hydrogeologický posudek

V posudku byly využity výsledky tohoto inženýrskogeologického průzkumu, který byl proveden pro ověření geotechnických vlastností základové půdy a zjištění aktuálního stavu hladiny podzemní vody na pozemku. Vstupní podmínky pro posouzení možnosti potenciální likvidace srážkových vod zasakováním do pevného geologického prostředí jsou vymezeny v rámci kapitoly č. 3 „Geologické a hydrogeologické poměry“.

Podle klimatické rajonizace (Quitt 1971) spadá zájmové území do teplé klimatické oblasti T2, která se vyznačuje dlouhým, teplým a suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím a teplým až mírně teplým jarem a podzimem, krátkou, mírně teplou a suchou až velmi suchou zimou. Teplá klimatická oblast je charakterizována srážkovými úhrny ve vegetačním období 350 – 400 mm, v zimním období 200 – 300 mm, počtem letních dnů 50 – 60, počtem mrazových dnů 100 – 110 a počtem dnů se sněhovou pokrývkou 40 – 50.

Průměrný roční úhrn srážek dle nejbližší srážkoměrné stanice (Hostivice) činí 506 mm. Průměrná roční teplota ve 30-ti letém průměru je 8,6°C.

Z hydrologického hlediska patří zájmová oblast do povodí 1-12-02-011 - povodí Vltavy, hydrogeologický rajon č. 6250 (Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy). Hydrologické pořadí Vltava od Rokytky po ústí. Nejbližše situovaný povrchový tok je cca 70 m JV vzdálený Kopaninský potok, tvořící pravostranný přítok Únětického potoka, vtékajícího do Vltavy.

Při navrhování systému likvidace srážkových vod vsakováním je nutné postupovat v souladu s platnou ČSN 75 9010 „Vsakovací zařízení srážkových vod“, která stanovuje podmínky pro vsakování srážkových povrchových vod. Podle této normy se v daném případě jedná o *náročnou stavbu* s redukováným půdorysným průměrem odvodňované plochy $A_{red} > 200 \text{ m}^2$. Přírodní poměry klasifikujeme jako *složitě* a to vzhledem ke značné svažitosti území. Podzemní vodu lze předpokládat zakleslou hlouběji pod terénem (cca 8 – 12 m), čímž je vymezena dostatečná mocnost nesaturované zóny, do níž lze podle zákona č.254/2001 Sb. („vodní zákon“) uvažovat s infiltrací. Podle ČSN 75 9010 je nutno při vsakování dodržet vzdálenost dna vsakovacího objektu od ustálené hladiny podzemní vody min. 1 m. Vsakování srážkových vod bude probíhat bez negativního dopadu na místní hydrogeologický režim. Zájmové území není chráněno zvláštními předpisy a nenachází se v ochranném pásmu vodního zdroje.

V rámci HG průzkumu byla realizována nálevová vsakovací zkouška, situovaná do průzkumné sondy ZV1, která byla ukončena v poloze deluvií GT1 až silně zvětralých pískovců GT2, v hloubce 2,0 m pod povrchem terénu. Tabelární i grafický záznam nálevové zkoušky, včetně vyhodnocení je součástí přílohy č. 5. Vsakovací zkouška byla provedena jako zkouška s proměnlivou hladinou. Vyhodnocením byl získán podklad pro výpočet koeficientu vsaku, který je podle ČSN 75 9010 stanoven jako poměr objemu vody vsáknuté v průzkumné sondě Q_{zk} na zkušební vsakovací ploše A_{zk} za určitý časový úsek během zkoušky. Zkušební doba trvala cca 3 hodiny, po této době došlo k zasáknutí veškerého nálevu. Z výsledku vsakovací zkoušky byl stanoven koeficient vsaku průlinového prostředí silně zvětralých pískovců $k_v = 4,35 \times 10^{-6} \text{ m/s}$. Popisované geologické prostředí lze na

základě klasifikace Jetel, J.: „Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech“ orientačně zařadit do skupiny **V (dosti slabě propustné prostředí)**.

V souladu s dokumentací provedených průzkumných sond lze pro zasakování v místním geologickém profilu uvažovat prostředí svrchní zóny horninového podkladu tvořeného pískovci, vymezených do GT2, GT3; nejpříznivějším prostředím pro infiltraci je svrchní zvětralínová zóna pískovců, která bývá zpravidla vyvinuta v mocnosti kolem 1 až 3 metrů. Níže bývá již zachován masív pevných, již omezeně propustných pískovců (geotyp 4), kde lze už jenom omezeně v určitém intervalu počítat s připovrchovým rozevřením puklinových struktur, či propustnějších poloh s oslabeným tmelem které mohou příznivě infiltraci napomáhat.

V každém případě je nutno upozornit na fakt, že dané prostředí je z hlediska potenciální cirkulace vod v něm proměnlivé - horniny **svrchnokřídového podkladu** reprezentované převážně slabě zpevněnými kaolinickými pískovci se vyznačují převažující omezenou průlinovou propustností. Pukliny jsou v horninách často sepnuté, nebo sekundárně vyplněné. Průlinová propustnost je do značné míry omezena jednak kolísajícím obsahem jemnozrnné frakce a jednak celkovou jemnozrnností pískovců.

Z hlediska možnosti likvidace srážkových vod formou vsakování se **zkoumaná lokalita jeví jako málo vhodná**, a to zejména z důvodu prostorových možností strmě svažitého pozemku. Vsakování **nelze doporučit výše ve svahu**, zejména ne nad domem, odkud by zasakovaná voda proudila směrem k domu a ovlivnila jeho podzákladí. Dále nelze ohrozit celkovou stabilitu svahu (byť tvořeného horninou - pískovcem) – po nasycení podloží zasakovanou vodou nelze vyloučit vlivem snížení smykových parametrů prostředí vznik sesouvání či řícení svahu. Do úvahy pro zasakování pak přicházejí pouze spodní partie pozemku, kde po odtěžení vznikne nevelká plošina, patrně tvořená pískovcem. Při realizaci vsakovacích objektů je nutné zajistit, aby infiltrované dešťové vody **nemohly proniknout k základovým konstrukcím stávajících objektů i novostaveb**, ani ohrozit komunikace a zásypy stávajících inženýrských sítí. V daném případě v souladu s přílohou “C” normy ČSN 75 9010 lze doporučit bezpečnou odstupovou vzdálenost vsakovacího zařízení **minimálně 3 až (ve směru proudění) 5 m od novostavby, sousedních pozemků i komunikací** (při předpokladu vsakování do pískovců). Zasakování je nutno provádět do nesaturované zóny pískovců charakterizované výše uvedenou hodnotou koeficientu vsaku $4,35 \times 10^{-6}$ m/s. Infiltrovaná srážková voda bude při postupném vsakování do prostředí průlinově až průlinovo-puklinově propustné svrchní zóny pískovců horninového podloží postupně sestupovat na úroveň ustálené hladiny podzemní vody v hloubce okolo 8 m pod terénem.

Zasáknuté vody pak budou proudit ve směru předpokládaného spádu hladiny podzemní vody tj. od ZS k JV, k toku potoka.

Samotná vhodnost způsobu likvidace srážkových vod zasakováním do geologického prostředí je podmíněna geologickými a hydrogeologickými poměry, klimatickými poměry i vlastním návrhem vsakovacího objektu, který vychází z přírodních podmínek. Dále také stavebním záměrem, neboť při vsakování jak již bylo zmíněno nesmí dojít k negativnímu ovlivnění novostaveb ani stávajících okolních objektů a pozemků. V daném případě, pokud to prostorové možnosti dovolí lze uvažovat vsakovací jímku s aktivní vsakovací plochou v hloubce 2 – 3 m pod terénem, situovanou alespoň 4 až 5 m od stávající komunikace a 3 m od základů novostavby, pokud bude dům založen na pískovcích GT4 a vsakovací jímka se bude nacházet v nižší části svahu pod domem.

U rodinných lze situaci vsaků dále „zlepšit“ instalací nepropustných akumulacních jímek, odkud by byla získávána užitková voda pro domácnost a pro zálivku zahrad. Z akumulacní jímky pak bezpečnostním přepadem lze „přebytkovou“ vodu přepouštět do vlastní vsakovací části systému.

Pokud to prostorové možnosti pozemku neumožní, je nutno doporučit likvidaci srážkových vod ve vymezeném prostoru řešit alternativně, např. odvedením do dešťové kanalizace.

7. Závěr

V souladu s objednávkou projekční kanceláře Rudolf architects s.r.o., zastupující investora výstavby pana J. Blažka, byl vypracován předkládaný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro projekt výstavby třípodlažního objektu rodinného domu v k.ú. Přední Kopanina, v ulici Nové Domy, na pozemku p.č. 366/2.

Inženýrskogeologické poměry v prostoru budoucího staveniště je nutno ve smyslu platné ČSN 73 1005 "Inženýrskogeologický průzkum" klasifikovat jako složité. Z výsledku průzkumu vyplývá, že projektovanou výstavbu rodinného domu bude možno založit plošně při uvažovaném odřezu svahu do úrovně výskytu horniny GT4, která reprezentuje v prostoru zkoumaného pozemku vhodnou základovou půdu plošných základových konstrukcí projektovaného objektu RD. Hodnotu tabulkové výpočtové únosnosti výše jmenovaného prostředí je možno souhrnně uvažovat $R_{dt} = 250 \text{ kPa}$. Základovou spáru je nutné dobře dočistit a chránit proti mechanickému poškození.

Podzemní voda základové poměry staveniště neovlivňuje, pouze v krátkodobém horizontu po intenzivních srážkových úhrnech, může v zářezové části ke krátkodobému kontaktu dojít. Zajištění výkopu odřezu bude třeba provést pažením nebo prostým

svahováním – doporučujeme v dolní části odřezu, v prostředí GT4 sklon 1 : 0,5, výše sklon 1 : 1, resp. výše ve svahu pro trvalé svahování sklon 1 : 1,5 až 1 : 1,75, s tím, že svah vyšší než 3 m bude rozdělen vodorovnou lavičkou šíře min. 0,5 m. Pro trvalé svahování doporučujeme finálně navržený sklon svahu ověřit výpočtem (statický výpočet je nutno provádět u svahů vyšších než 6 m).

V rámci HG průzkumu pro posouzení možnosti likvidace srážkových vod vsakem do geologického prostředí bylo konstatováno, že podmínky pro vsakování srážkových vod jsou v daném území z hlediska prostorových možností pozemku málo příznivé. Lze doporučit využít vsakování jako doplňující možnost v kombinaci s akumulací jímky a akumulované srážkové vody využívat pro zavlažování pozemku či pro jiné účely provozu rodinného domu.

Při realizaci vsakovacího objektu doporučujeme přítomnost geologa, který posoudí výkop vsakovacího objektu s ohledem na charakter a mocnost zastižených pro vsakování nevhodných prostředí (obecně navážky, jíly) a pomůže upřesnit hloubku, umístění i úpravu dna dotyčného vsakovacího objektu s ohledem na zastižení a charakter uvažovaného prostředí zvětralých pískovců GT2, GT3.

Při zakládání objektu a provádění zemních prací doporučujeme rovněž přítomnost geologa, kterého je zejména nutno **přizvat k přebírce základové spáry objektu**. Zpracovatel průzkumu je připraven poskytnout projektantovi v rámci konzultací další potřebné informace.

V Kladně dne 27. 1. 2020

Vypracoval : Mgr. Václav Kořán

POPISY NOVĚ PROVEDENÝCH SOND

DOKUMENTACE SONDY č.

ZV1

Zakázka : RD Přední Kopanina

Dokumentoval : Mgr. V. Kořán

Datum : 10. 1. 2020

Mapa : Kladno 0 – 9

Souřadnice :

x: y: z: 319,30 m n.m.

Technologie sondování :

Jádrová zarážená sonda

Podzemní voda : nebyla naražena, po odvrtání se neustálila

Vzorkování : provedena nálevová vsakovací zkouška

Metráž (m) :

0,00 – 0,30 tmavě hnědá humózní písčitojílovitá hlína

0,30 – 1,60 žlutohnědý až světle žlutý jemnozrný písek, slabě zahliněný

1,60 – 2,00 šedobílý, žlutě smouhovaný jemnozrný písek s četnými úlomky opuky

deluviální sediment

DOKUMENTACE SONDY č.

Z2

Zakázka : RD Přední Kopanina

Dokumentoval : Mgr. V. Kořán

Datum : 10. 1. 2020

Mapa : Kladno 0 – 9

Souřadnice :

x: y: z: 325,30 m n.m.

Technologie sondování :

Jádrová zarážená sonda

Podzemní voda : nebyla naražena, po odvrtání se neustálila

Vzorkování : xxxx

Metráž (m) :

0,00 – 0,35 tmavě hnědá humózní písčitojílovitá hlína

0,35 – 1,20 světle žlutý jemnozrný písek, slabě zahliněný

deluviální sediment

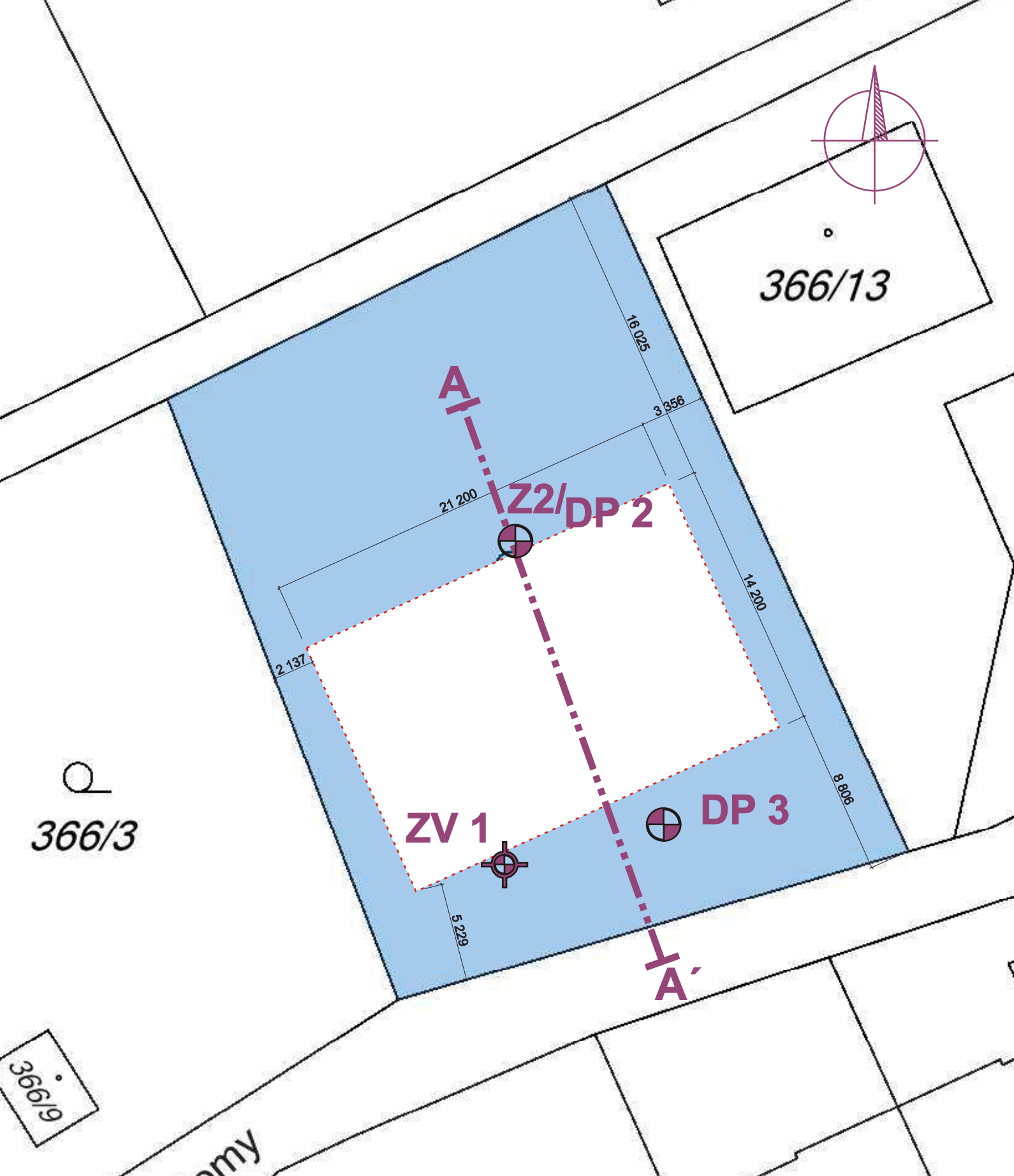
1,20 – 1,90 žlutorezavý slabě železitý silně zvětralý až rozložený jemnozrný kaolinický
pískovec, rozpadavý na drolitelné úlomky a písek
charakter ulehleho písku třídy S3

1,90 – 2,00 světle žlutý, rezavě smouhovaný navětralý kaolinický pískovec, úlomkovitě
rozpadavý, úlomky v ruce lámatelné, třída R6/R5 až R5
hlouběji pokračuje penetrační sonda DP2

svrchní křída – korycanské souvrství



Přehledná situace 1 : 20 000



Vysvětlivky :



JÁDROVÁ SONDA



SONDA DYNAMICKÉ PENETRACE



LINIE GEOLOGICKÉHO ŘEZU

PŘEDNÍ KOPANINA

Výstavba RD v ulici Nové Domy

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

SITUACE SOND

včetně linie geologického řezu

Datum:
1/2020

Měřítko:
1 : 250

Vypracoval:

Mgr. V. Kořán

Příloha č.:

2.

Metodika penetračního sondování

Principem dynamického penetračního sondování je zarážení ocelového soutyčí opatřeného normovým hrotem do zeminy beranem konstantní hmotnosti o stálé výšce pádu. Vesměs se používá přístrojů a nářadí daných normou DIN 4094. Pro typ DPM (Dynamic Probing Medium) se používá ocelového soutyčí o průměru 32 mm, opatřeného normovým hrotem s vrcholovým úhlem 90° o ploše 10 cm² v řezu, beran má konstantní hmotnost 30 kg a konstantní výšku pádu 50 cm. Zjišťuje se počet úderů nutných pro zarážení soutyčí o 10 cm.

Při vyhodnocení dynamické penetrační zkoušky se obvykle stanoví dynamický odpor podle vzorce :

$$R_{DYN} = Q^2 \cdot h / (Q + q) \cdot A \cdot s \quad [\text{MPa}],$$

kde

Q	tíha beranu	[MN]
h	výška pádu beranu	[m]
q	tíha soutyčí	[MN]
A	plocha příčného řezu hrotu	[m ²]
s	zarážení hrotu na jeden úder	[m]

Tento vzorec odpovídá Q_{DYN} podle doporučení ISSMFE schválenému v roce 1977 na mezinárodním kongresu v Tokiu a je rovněž v souladu s EUROKÓDEM 7.

V příloze jsou výsledky dynamického penetračního sondování doloženy jednak počtem úderů potřebných k zarážení soutyčí o 10 cm a dále dynamickým odporem (R_{DYN}), který je vypočten podle výše uvedeného vzorce. Přepočtením dynamického penetračního odporu v příslušné vrstvě byl získán modul deformace E_{def} , který byl pak využit pro úpravu normových hodnot v tabulce geotechnických vlastností. Grafy penetračních sond jsou také součástí geologického řezu.



Sonda DP2 :

úroveň od povrchu terénu (v metrech)	modul deformace E_{def}	tabulková výpočtová únosnost* R_{dt}	zatřídění dle ČSN 731005
0,0 – 2,0 m	---	---	JÁDROVÁ ZARÁŽENÁ SONDA
2,0 – 4,1 m	9 MPa	200 kPa	Zvětralý kaolinický pískovec, třída R6
4,1 – 7,0 m	20 MPa	250 kPa	Navětralý kaolinický pískovec, třída R5

* orientační hodnota dle dříve platné ČSN 731001

Sonda DP3 :

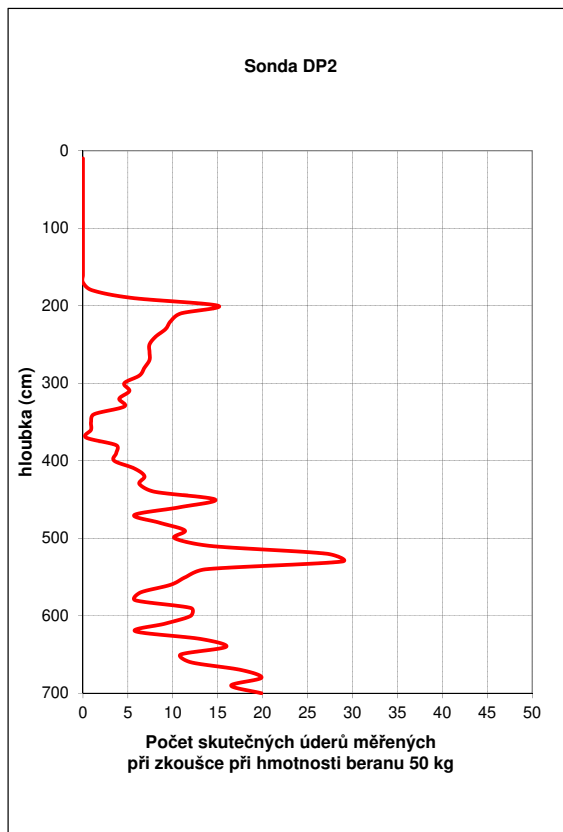
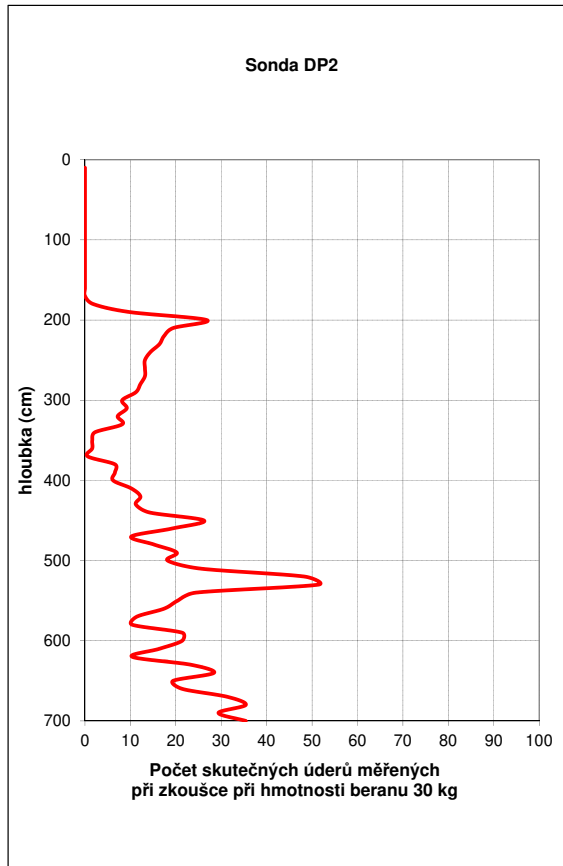
úroveň od povrchu terénu (v metrech)	modul deformace E_{def}	tabulková výpočtová únosnost* R_{dt}	zatřídění dle ČSN 731005
0,0 – 0,3 m	2 MPa	---	Humózní hlína
0,3 – 2,2 m	7 MPa	225 kPa**	Zahliněný písek s úlomky, třída S4
2,2 – 2,8 m	8 MPa	200 kPa	Rozložený kaolinický pískovec, třída S3/R6
2,8 – 4,4 m	9 MPa	200 kPa	Zvětralý kaolinický pískovec, třída R6
4,4 – 8,0 m	19 MPa	250 kPa	Navětralý kaolinický pískovec, třída R5

* orientační hodnota dle dříve platné ČSN 731001

** pro základ šíře 1 m

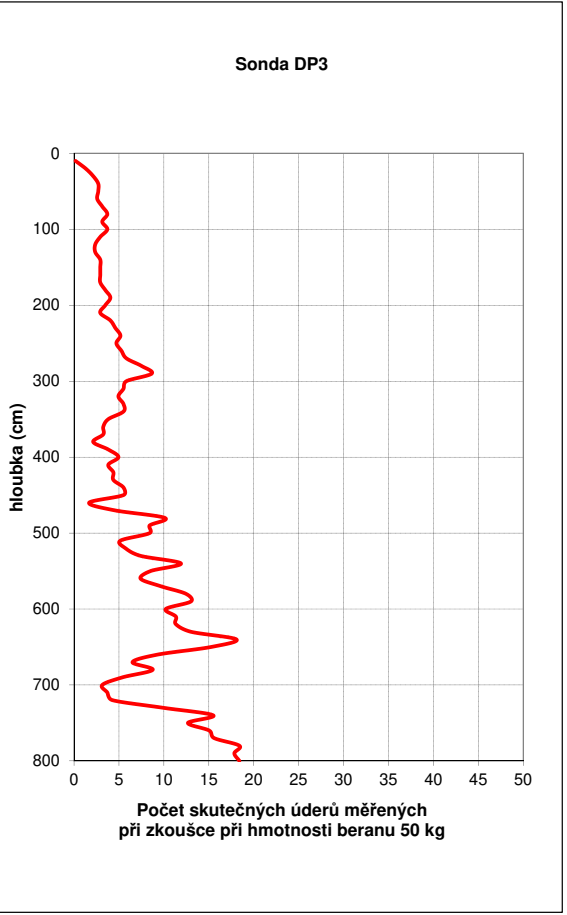
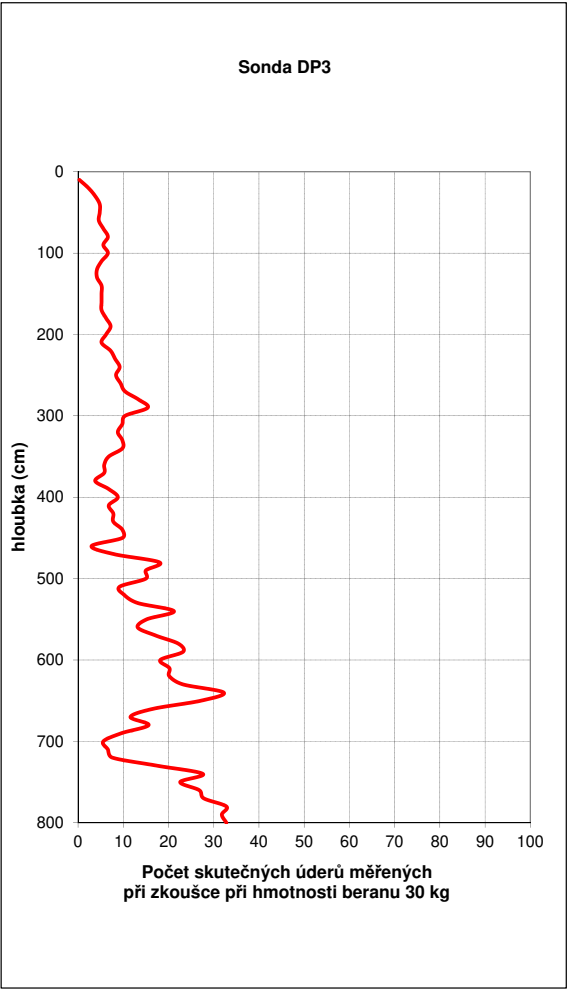
Akce:	Přední Kopanina
Sonda č.:	Z2/ DP2
Datum provedení:	10.1.2020
Zkoušku provedl:	Tomáš Volše

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o krouticí moment pro q = 50 kg
0,1		#####	0	0	0
0,2		#####	0	0	0
0,3		#####	0	0	0
0,4		#####	0	0	0
0,5		#####	0	0	0
0,6		#####	0	0	0
0,7		#####	0	0	0
0,8		#####	0	0	0
0,9		#####	0	0	0
1		#####	0	0	0
1,1		#####	0	0	0
1,2		#####	0	0	0
1,3		#####	0	0	0
1,4		#####	0	0	0
1,5		#####	0	0	0
1,6		#####	0	0	0
1,7		#####	0	0	0
1,8	2	1,76	5	1,8	1
1,9	10	8,82	5	9,8	5
2	27	21,32	5	26,8	15
2,1	20	15,79	15	19,4	11
2,2	18	14,21	15	17,4	10
2,3	17	13,42	15	16,4	9
2,4	15	11,84	15	14,4	8
2,5	14	11,05	20	13,2	7
2,6	14	11,05	20	13,2	7
2,7	14	11,05	20	13,2	7
2,8	13	10,26	20	12,2	7
2,9	12	9,47	20	11,2	6
3	9	6,43	20	8,2	5
3,1	10	7,14	20	9,2	5
3,2	8	5,71	20	7,2	4
3,3	9	6,43	20	8,2	5
3,4	3	2,14	20	2,2	1
3,5	2	1,43	10	1,6	1
3,6	2	1,43	10	1,6	1
3,7	1	0,71	10	0,6	0
3,8	7	5,00	10	6,6	4
3,9	7	5,00	10	6,6	4
4	7	4,56	20	6,2	3
4,1	11	7,17	20	10,2	6
4,2	13	8,48	20	12,2	7
4,3	12	7,82	20	11,2	6
4,4	15	9,78	20	14,2	8
4,5	27	17,60	20	26,2	15
4,6	22	14,34	70	19,2	11
4,7	13	8,48	70	10,2	6
4,8	18	11,74	70	15,2	9
4,9	23	15,00	70	20,2	11
5	21	12,60	70	18,2	10
5,1	29	17,39	90	25,4	14
5,2	52	31,19	90	48,4	27
5,3	55	32,99	90	51,4	29
5,4	28	16,79	90	24,4	14
5,5	24	14,40	90	20,4	11
5,6	21	12,60	90	17,4	10
5,7	15	9,00	90	11,4	6
5,8	14	8,40	90	10,4	6
5,9	25	15,00	90	21,4	12
6	25	15,00	90	21,4	12
6,1	20	11,11	90	16,4	9
6,2	14	7,78	90	10,4	6
6,3	27	14,99	90	23,4	13
6,4	32	17,77	90	28,4	16
6,5	23	12,77	90	19,4	11
6,6	25	13,88	90	21,4	12
6,7	35	19,44	90	31,4	18
6,8	39	21,66	90	35,4	20
6,9	33	18,33	90	29,4	16
7	39	21,66	90	35,4	20



Akce:	Přední Kopanina
Sonda č.:	DP 3
Datum provedení:	10.1.2020
Zkoušku provedl:	Tomáš Vošše

Hloubka [m]	Počet úderů	Dynam. odpor [MPa]	Moment	Počet úderů snížený o krouťicí moment pro q = 30 kg	Počet úderů snížený o krouťicí moment pro q = 50 kg
0,1	0,5	0,49	5	0,3	0
0,2	2,5	2,49	5	2,3	1
0,3	4	4,00	5	3,8	2
0,4	5	5,00	5	4,8	3
0,5	5	5,00	5	4,8	3
0,6	5	5,00	10	4,6	3
0,7	6	6,00	10	5,6	3
0,8	7	7,00	10	6,6	4
0,9	6	6,00	10	5,6	3
1	7	6,17	10	6,6	4
1,1	6	5,29	20	5,2	3
1,2	5	4,41	20	4,2	2
1,3	5	4,41	20	4,2	2
1,4	6	5,29	20	5,2	3
1,5	6	5,29	20	5,2	3
1,6	6	5,29	20	5,2	3
1,7	6	5,29	20	5,2	3
1,8	7	6,18	20	6,2	3
1,9	8	7,06	20	7,2	4
2	7	5,52	20	6,2	3
2,1	6	4,73	20	5,2	3
2,2	8	6,31	20	7,2	4
2,3	9	7,10	20	8,2	5
2,4	10	7,89	20	9,2	5
2,5	10	7,89	40	8,4	5
2,6	11	8,68	40	9,4	5
2,7	12	9,47	40	10,4	6
2,8	15	11,84	40	13,4	8
2,9	17	13,42	40	15,4	9
3	12	8,57	40	10,4	6
3,1	11	7,85	30	9,8	5
3,2	10	7,14	30	8,8	5
3,3	11	7,85	30	9,8	5
3,4	11	7,85	30	9,8	5
3,5	8	5,71	30	6,8	4
3,6	7	5,00	30	5,8	3
3,7	7	5,00	30	5,8	3
3,8	5	3,57	30	3,8	2
3,9	8	5,71	30	6,8	4
4	10	6,52	30	8,8	5
4,1	8	5,21	30	6,8	4
4,2	9	5,87	30	7,8	4
4,3	9	5,87	30	7,8	4
4,4	11	7,17	30	9,8	5
4,5	11	7,17	30	9,8	5
4,6	5	3,26	50	3	2
4,7	10	6,52	50	8	4
4,8	20	13,04	50	18	10
4,9	17	11,08	50	15	8
5	17	10,20	50	15	8
5,1	12	7,20	70	9,2	5
5,2	13	7,80	70	10,2	6
5,3	16	9,60	70	13,2	7
5,4	24	14,40	70	21,2	12
5,5	18	10,80	70	15,2	9
5,6	16	9,60	70	13,2	7
5,7	20	12,00	70	17,2	10
5,8	25	15,00	70	22,2	12
5,9	26	15,60	70	23,2	13
6	21	12,60	70	18,2	10
6,1	23	12,77	70	20,2	11
6,2	23	12,77	70	20,2	11
6,3	26	14,44	70	23,2	13
6,4	35	19,44	70	32,2	18
6,5	30	16,66	70	27,2	15
6,6	19	10,55	60	16,6	9
6,7	14	7,78	60	11,6	7
6,8	18	10,00	60	15,6	9
6,9	12	6,67	60	9,6	5
7	8	4,45	60	5,6	3
7,1	9	4,66	60	6,6	4
7,2	10	5,17	60	7,6	4
7,3	20	10,34	60	17,6	10
7,4	30	15,51	60	27,6	15
7,5	25	12,93	60	22,6	13
7,6	30	15,51	80	26,8	15
7,7	31	16,03	80	27,8	16
7,8	36	18,61	80	32,8	18
7,9	35	18,10	80	31,8	18
8	36	18,61	80	32,8	18



Vyhodnocení vsakovací zkoušky v sondě ZV1

akce: RD Přední Kopanina
počasí: 2°C,jasno
sonda: ZV1
hloubka: 2,00
datum: 10.01.2020

rozměry sondy:
průměr 0,1 /m/
odměrný bod v úrovni terénu
kvartér do 2,00 m
ustál.hl.p. vody --- m (od terénu)

hodina	čas (hod/min/s)	čas (s)	odečet (m)
9:20:00	0:00:00	0	0,600
	0:01:00	60	0,700
	0:02:00	120	0,800
	0:03:00	180	0,850
	0:04:00	240	0,900
	0:05:00	300	0,960
	0:06:00	360	1,020
	0:07:00	420	1,060
	0:08:00	480	1,100
	0:10:00	600	1,160
	0:15:00	900	1,250
	0:20:00	1200	1,340
	0:25:00	1500	1,450
	0:30:00	1800	1,500
	0:40:00	2400	1,540
	0:50:00	3000	1,580
	1:00:00	3600	1,640
	1:30:00	5400	1,780
	2:00:00	7200	1,860
	3:00:00	10800	1,980

Výpočet koeficientu vsaku v průzkumném vrtu:
vrt:

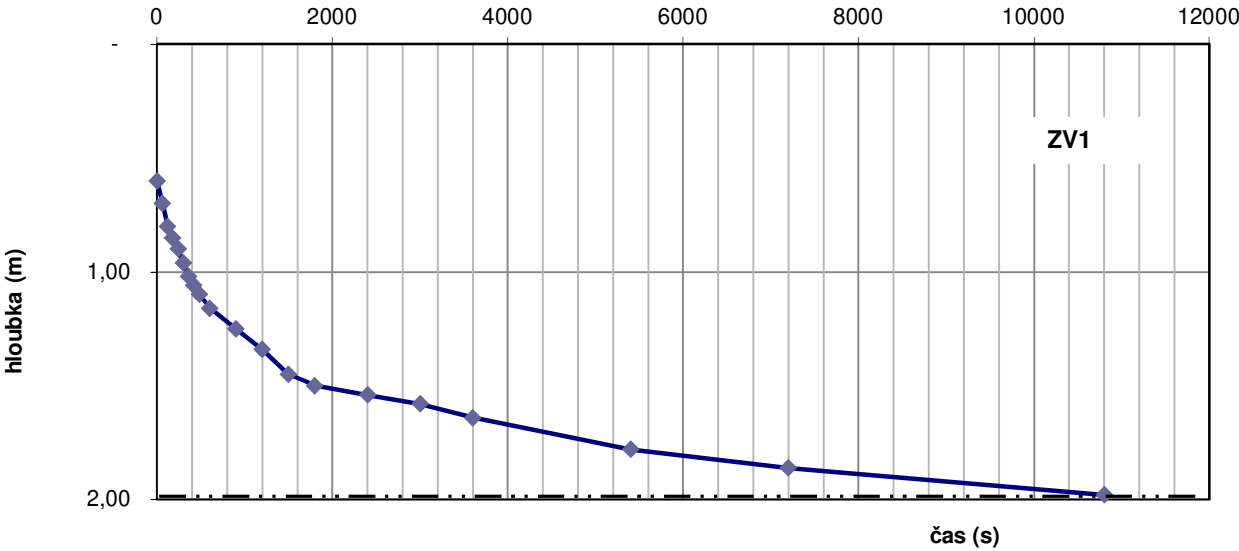
hloubka 2,00 m
poloměr 0,0500 m
HPV - m
obvod 0,3140 m
hladina-počátek 0,60 m
hladina-konec 1,98 m
střed vsaku 1,29 m
výška vsaku 1,40 m

čas:
doba měření 10800,00 s

objem vody 0,010833 m3

plocha vsaku 0,00785 m2 dno
0,22294 m2 boky
0,23079 m2 celkem

Výsledek
Kv 4,3462E-06 m.s-1



koeficient vsaku:

kv=4,35.10⁻⁶ m.s⁻¹ (vyhodnoceno podle ČSN 75 9010)

FOTODOKUMENTACE



Foto 1, 2 : realizace sondy ZV 1 se vsakovací zkouškou



Foto 3, 4 : jádra sond ZV 1 a ZV 2 v metráži 0 - 2 m



Foto 5: detail pískovce GT 3



Foto 6, 7 : pohled na část sousedního objektu s charakterem deluvií a svrchní části pískovců zastižených při realizaci odřezu svahu