



Okružní křižovatka silnic II/106, III/1065 a III/1066 – Krhanice
GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO NOVĚ NAVRHOVANÉ OPĚRNÉ ZDI

investor:

Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o.
Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov

zpracoval:

Mgr. Libor Síla, Ing. Boleslav Březina

únor 2020

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	ÚKOL A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	3
3	CELKOVÉ GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	3
3.1	Horniny skalního (předkvartérního) podkladu	4
3.2	Hydrogeologické poměry	6
4	GEOTECHNICKÉ ZKOUŠKY A ROZBORY	7
4.1	Úkol a rozsah zkoušek	7
4.2	Použité metody	8
4.3	Výsledky zkoušek a jejich posouzení	8
5	GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY VÝSTAVBY	9
5.1	Základové poměry a geotechnické charakteristiky zemin a hornin	9
5.2	Těžitelnost zemin a hornin a použitelnost vytěžené sypaniny	12
5.3	Agresivní účinky prostředí na betonové konstrukce	12
5.4	Abrazivnost hornin	13
5.5	Rizika geologického původu	13
5.5.1	Sesuvná, poddolovaná, chráněná a záplavová území	13
5.5.2	Seizmická aktivita	13
5.5.3	Zamokření	13
6	ZÁVĚR	14

Přílohy

1	Přehledná situace zájmové lokality
2	Situace zájmové lokality s vyznačením nových a archivních průzkumných sond
3	Geologická mapa okolí zájmové lokality
4	Dokumentace nových a archivních průzkumných sond
5	Výsledky laboratorních zkoušek a rozborů
6	Fotografická dokumentace

1 ÚVOD

Zpráva o výsledcích geotechnického průzkumu (dále GTP) pro nově navrhované opěrné zdi při výstavbě okružní křižovatky silnic II/106 x III/1065 x III/1066 v k.ú. Krhanice je zpracována na základě požadavku hlavního inženýra projektu Ing. Tomáše Roztočila. Terénní průzkumné práce byly uskutečněny 17.XII.2019. Závěrečná zpráva o výsledcích průzkumu je předávána ke dni 17.III.2019 ve 4 kopiích tiskem a v digitalizované podobě, ve formátu PDF.

2 ÚKOL A ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Úkolem realizovaných průzkumných prací bylo vyšetření geotechnických podmínek pro nově navrhované opěrné zdi v severozápadním a jihovýchodním kvadrantu nové okružní křižovatky. Pro účely průzkumu byly realizovány **dva průzkumné vrty o celkové délce 11 m**. Vrt J1 nebyl z důvodu výskytu inženýrských sítí realizován v místě uvažované nové opěrné zdi v jihozápadním kvadrantu křižovatky, ale v nejbližším možném místě, a inženýrskogeologické poměry byly následně interpretovány do místa opěrné zdi. Jádrové vrty byly realizovány vrtnou hydraulickou soupravou Borros - AB, namontovanou na voze IVECO (viz Příloha č. 6). Všechny vrty byly hloubeny jádrově, rotačním způsobem jednoduchou jádrovkou bez použití výplachového média roubíkovými tvrdokovovými korunkami o řezném \varnothing 112 mm až do konečné hloubky. Vrtné jádro bylo ukládáno do metrových vzorkovnic k následné geologické dokumentaci. Po ukončení vrtných a dokumentačních prací byly vrty likvidovány záhozem vytěženým (odvrtaným) materiálem. Vrty realizovala osádka vrtmistra pana Josefa Klementa dne 17.XII.2019. Poloha nových strojně provedených sond byla zaměřena aparaturou Satlab SI 300, metodou velmi přesné GPS využívající technologii RTK. Poloha sond je zřejmá z Přílohy č. 2 (Situace s vyznačením průzkumných prací).

Dále byly využity všechny dostupné **archivní materiály** a mapové podklady. Geologická dokumentace a fotodokumentace nových i archivních vrtů je obsažena v příloze č. 4 za textovou částí zprávy.

Z nových strojně hloubených sond byly odebrány **vzorky charakteristických typů zemin, hornin a vzorek podzemní vody k laboratorním zkouškám a rozborům**, jejichž protokoly tvoří přílohu č. 5 této zprávy. Na základě výsledků realizovaných zkoušek a databáze archivních výsledků pak byly doporučeny hodnoty **místních geotechnických charakteristik** jednotlivých zastižených typů zemin a hornin.

Výsledkem průzkumných prací je předkládaná zpráva, v níž jsou obsaženy veškeré podklady, hodnocení a doporučení pro zakládání objektů a agresivních účinků podzemní vody na betonové konstrukce.

3 CELKOVÉ GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologické poměry jsou znázorněny v Příloze č. 3 (Geologická mapa zájmové lokality). Pro zájmovou lokalitu je charakteristická celkově jen **velmi malá mocnost kvartérních pokryvů**, tvořených nejsvrchnější tenkou vrstvou **humózní hlíny a** v prostoru vlastní komunikace **jejími konstrukčními vrstvami a zeminami tělesa násypu**. V širším okolí to jsou dále **deluviální sedimenty** (kvartér, pleistocén), které mají charakter písčitých jílu a jílovitých písků s proměnlivým

množstvím úlomků granodioritů. Dále potom **fluviální sedimenty místních vodotečí** (reprezentované, jak písčito-štěrkovitými sedimenty, tak jemnozrnnými holocenními náplavy). Fluviální sedimenty (písčito-štěrkovité), prezentované v geologické mapě 1:50 000 (Příloha č. 3), nebyly průzkumnými pracemi zastiženy.

Skalní podloží je tvořeno **granodiority sázavského typu** (biotit-amfibolickými), představujícími na lokalitě charakteristický typ skalního podkladu (České krystalinikum, paleozoikum) a jeho povrch je vzhledem k malé mocnosti pokryvů jen **mělce pod terénem..**

Pokryvné útvary - kvartér

Pokryvné útvary v zájmové lokalitě, které byly v rámci průzkumu zastiženy, jsou pouze **navážky** (tvořené konstrukčními vrstvami vlastní komunikace a zeminami tělesa násypu komunikace III/1065) a **půdní horizont**. Na základě toho zastižené pokryvné útvary rozdělujeme na jednotlivé geotechnické typy (dále geotypy) podle jejich geneze a geomechanických vlastností na **recentní sedimenty (geotypy AN, PT)**.

Geotyp PT – půdní horizont lze v rámci stavby očekávat v místech mimo plochy kryté antropogenními materiály (navážky – konstrukční vrstvy komunikace). Geotechnickým složením se jedná převážně o hlíny písčité s organickou příměsí. Jeho mocnost se v rámci zájmové lokality pohybuje od téměř zanedbatelných mocností na svazích těles násypu, kde je vystaven silnému odnosu zejména dešťovým rohem a není příliš vyvinut, po mocnosti dosahující cca 0,30 m v lokálních depresích, kam je přemísťován převážně splachy.

Geotyp AN – navážky - jedná se zejména o konstrukční vrstvy vlastní komunikace a přemístěné původní zeminy s úlomky stavebních materiálů. Dále jde především o zeminy tělesa násypu komunikace III/1065. V místě sondy J2 byla jejich báze cca 3,4 m p.t. Převážně se jedná o jíl písčité F4/CS, pevné konzistence.

Konzistence zemin v tělese násypu byla v době průzkumu dokumentována jako převážně pevná. Je však nutno upozornit, že konzistence zemin se v průběhu času může měnit až o celý konzistenční stupeň v závislosti na množství srážek a nasycení zemin vodou.

3.1 Horniny skalního (předkvartérního) podkladu

Skládají z magmatických hornin středočeského plutonu (správněji středočeského plutonického komplexu, dále SPK), který se rozkládá v rozsáhlém prostoru přibližně mezi Říčany, Tábořem a Klatovy. Jeho složité opakované intruze pronikaly k povrchu podél významné diskontinuity, tzv. středočeského švu.

SPK je vyvřelé těleso batolitového typu, je rozsáhle petrologicky variabilní a tvořené několika skupinami magmatických hornin, které různí autoři řadí do jednotlivých skupin podle petrologických, petrochemických a mineralogických kritérií. Jednotlivé skupiny (typy) magmatických hornin, mají odlišné petrologické a chemické složení, viz následující vyobrazení. Horniny v jednotlivých skupinách (typech) se často petrologicky vzájemně liší i v rámci jedné skupiny. V důsledku toho bylo v literatuře v rámci celého SPK pojmenováno až 30 lokálních typů magmatických hornin, z nichž však byl v rámci zpracovaného GTP zájmové lokality rozlišen jako jediný hlavní typ plutonu **sázavský granodiorit**.

SAZ – sázavský granodiorit – všeobecně se jedná o skupinu granodioritů s vyšším podílem amfibolu. Petrograficky je popisován jako biotit-amfibolický až amfibolicko-biotitický granodiorit

s relativně bazickým plagioklasem. Plagioklas převažuje nad draselným živcem, který nikdy netvoří vyrostlice jako u předchozích typů (dáno nižším obsahem draslíku). Sázavský granodiorit uzavírá řadu menších tělísek gaber a gabrodioritů. Svými mechanickými vlastnostmi sázavský granodiorit vykazuje nižší pevnosti, což je dáno celkově nižším obsahem křemene. Horninový masiv vykazuje systém puklin typický pro granitoidní horniny, tj. vzájemně kolmé puklinové systémy predisponované chladnutím plutonu a následného vertikálního odlehčení při denudaci pokryvu. Podél těchto puklinových systémů dochází k proudění vody a k následnému zvětrávání; produkty těchto specifických zvětrávacích pochodů jsou hrubě kulovité balvany. Výsledným produktem zvětrání pak je převážně hrubě zrnitý písek s hlinitou příměsí, rezavohnědé barvy.

Zdravá hornina dosahuje celkově vysoké pevnosti a jedná se tedy o tvrdé horniny, obtížně rozpojitelné i vrtatelné. Podle ČSN P 73 1005 ji klasifikujeme ve třídě R2 a z hlediska těžitelnosti podle ČSN P 73 1005 resp. ex73 3050 pak ve třídě III resp. 6 (příp. až 7). Tyto horniny však nebyly průzkumnými pracemi zastiženy.

Problematika zvětrávání granitoidů

Granodiority v zásadě zvětrávají kombinací chemického rozkladu a fyzikálního rozpadu. Při chemickém rozkladu dochází k zvětrání zejména tmavých minerálů a živců, zatímco křemen zůstává v zásadě nezměněný. Mechanicky se pak hornina rozpadá rozevíráním puklin a vznikem nových diskontinuit, podél kterých se za podpory proudící podzemní vody šíří chemický rozklad minerálů. Ve výsledku se tak granitoidy rozpadají na shluk nezvětralých křemenných a živcových zrn v hlinité matrix. Takovýto kombinovaný rozpad může dosahovat značných hloubek v závislosti na teplotě klimatu a množství srážek.

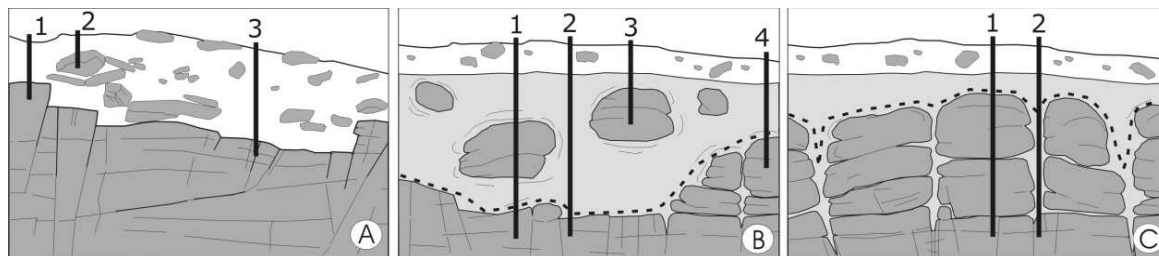


Obr 1: Typické složení a vzhled sázavského granodioritu

Typickým znakem zvětrávání granitoidů je vertikální i horizontální nestejnomořnost v intenzitě zvětrání masivu. Lokálně se tak často mění mocnost regolitu (zvětralé horniny nad zdravým masivem) čímž vzniká značně nerovný povrch bazální zvětrávací plochy. Nad touto bazální plochou se pak vyskytuje hornina v různém stupni zvětrání, kde se pevnost místo od místa může značně lišit. Často se tak může objevit zcela zvětralá hornina, ve které volně „plují“ žoky pevné horniny.

Tato nerovnomořnost zvětrání je způsobena zejména třemi vzájemně kolmými puklinovými systémy, jejichž vznik je pro granitoidní masivy typický a podle kterých se přednostně uplatňují zvětrávací procesy. Výsledkem tohoto selektivního zvětrávání je vznik kvádrů až deskových bloků zdravé horniny, které dále od okrajů zvětrávají. Výsledkem je vznik zaoblených „žoků“ relativně pevné horniny. Dalším možným směrem přednostního zvětrávání je usměrnění minerálních zrn podél směrů proudění magmatu a podél případných žil vnikajících do tuhoucích plutonů po fázi hlavní krystalizace.

Uvedená nerovnoměrnost zvětrání způsobuje značné komplikace při správné interpretaci průběhu bazální zvětrávací plochy v místech i málo vzdálených od samotného průzkumného vrtu, jak je patrné z obr. 2.



Obr 2: Znárodnění komplikovaného zvětrání granodioritů a interpretace sondážních prací

Ve všech vyobrazeních jsou patrná rizika vyplývající z umístění jednotlivých vrtů (sond) a následné komplikované interpretace zjištěných skutečností i v případě vrtů (sond) umístěných velmi blízko u sebe. Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem, jsou jednotlivé úrovně zvětrání, vyznačené v inženýrskogeologické dokumentaci vrtů, pouze orientační, založené na dostupných údajích a zkušenostech. Úrovně zvětrání lze pokládat za zcela správné pouze v místě konkrétního vrtu (sondy), ve vzdálenějších místech je lze pouze předpokládat.

Rozpukání masivu se řídí podle obvyklých navzájem kolmých puklinových systémů s výsledným rozpadem masivu na kvádrovité až hranolovité bloky. Vzdálenost diskontinuit se pohybuje od velmi malé (0,02-0,06 m) v případě silně zvětralých (W4) hornin po velkou (0,6 – 2 m) až velmi velkou (přes 2 m) u zdravých (W1) hornin.

Granodiority se podle těchto diskontinuit oddělují na kvádrovité až hranolovité bloky velmi malé velikosti v případě silně zvětralých hornin až na velké a ojediněle velmi velké bloky v případě zdravých hornin.

U hornin skalního podloží byly rozlišeny následující zóny zvětrání ve smyslu odpovídajícím nyní neplatné ČSN 72 1001. Aktuálně platná norma ČSN EN ISO 14689-1 zachovává princip členění, avšak s odlišným alfanumerickým značením. Pro zachování návaznosti na předešlé etapy průzkumu bylo použito následující členění hornin:

– zcela zvětralé,	W5 - >75% zvětralých minerálů	GEOTYP SAZ/W5
– silně zvětralé,	W4 – 35 – 75% zvětralých minerálů	GEOTYP SAZ/W4
– mírně zvětralé,	W3 – 10 – 35% zvětralých minerálů	GEOTYP SAZ/W3
– navětralé,	W2 – 3 – 10% zvětralých minerálů	GEOTYP SAZ/W2
– zdravé,	W1 – 0 – 3% zvětralých minerálů	GEOTYP SAZ/W1

Geotyp SAZ/W2 a SAZ/W1 nebyly průzkumnými pracemi zastiženy.

3.2 Hydrogeologické poměry

Číslo a název hydrogeologického rajonu: 6320 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy

Popis zvodní: Hydrogeologické poměry se v prostoru zkoumané lokality a jejího přilehlého okolí dají v zásadě charakterizovat výskytem 3 typů zvodní, lišících se především hydrofyzikálními vlastnostmi kolektorů. Podle pozice se jedná o následující zvodně:

Mělká zvodeň v zóně zvětralín a přípovrchového rozvolnění a rozpukání hornin

Obecně je možno tuto zvodeň charakterizovat lokálním oběhem podzemní vody, kde k infiltraci atmosférických srážek dochází v celé ploše hydrogeologického povodí. K jejímu částečnému odvodňování dochází v úrovni erozní báze potoků a řek. Drenáž probíhá přes málo mocné eluviální a deluviální sedimenty nebo prameny zpravidla s vydatností od několika setin do prvních desetin l.s⁻¹. Hladina podzemní vody je volná a probíhá více méně konformně s povrchem terénu. Orografické povodí odpovídá povodí hydrogeologickému. Koeficient transmisivity T se v této mělké zóně pohybuje v řádu 10⁻⁵ m².s⁻¹ (Krásný et al, 2012). Tato mělká přípovrchová zóna zemin a rozvětralých hornin se vyznačuje průlino-puklinovou propustností. Hlubší méně zvětralé a navětralé a postupně až zdravé části skalního podloží jsou typické puklinovou propustností. **Na lokalitě byla tato zvodeň dokumentována ve vrtu J1 v prostředí silně zvětralých granodioritů. Vrtem J2 nebyla hladina podzemní vody dokumentována.**

Mělká zvodeň ve fluviálních sedimentech místních vodotečí

Mělká zvodeň vyvinutá ve fluviálních štěrkovito-písčitých akumulacích místních vodotečí, jež vyplňují údolí (průlínová propustnost a volná hladina). Zvodeň je v přímé hydraulické spojitosti s hladinou vody ve vodoteči, jež zde tvoří regionální erozní bázi. K dotaci kolektoru dochází za běžných vodních stavů infiltrací srážkových vod v hydrogeologickém povodí a přetoky z mělkých zvodní z výše položených částí okolního území. V případě vysokých vodních stavů v korytě vodotečí (výskyt povodňových stavů) zde dochází k inverzi směru proudění vod a terasový kolektor je dotován břehovou infiltrací z koryta toku, což se v okolí projeví výraznějším (avšak relativně krátkodobým) zvýšením úrovně hvp. Drenáž probíhá přes terasové štěrkopískové akumulace. Hladina podzemní vody je většinou volná a probíhá víceméně konformně s povrchem terénu. Koeficient transmisivity T se ve zdejším písčito-štěrkovitém kolektoru pohybuje v řádu T = 10⁻³ až 10⁻⁴ m².s⁻¹ (Krásný et al, 2012). Využitelné vydatnosti jímacích objektů hloubených na tuto zvodeň se při úplném otevření kolektoru (tzv. „úplná studna“) obvykle pohybují v l.s⁻¹. **Přímo v prostoru zkoumané lokality se tato zvodeň nevyskytuje.**

Zvodeň v zóně skalního masivu (horniny karbonského stáří – granodiority – sázavský typ)

Na lokalitě v podloží zvodně prvního typu jsou uloženy granodiority karbonského stáří, v nichž je vyvinuta hlubší zvodeň, kterou je možno charakterizovat puklinovou propustností a místy i napjatou hladinou. Tato hlubší zvodeň se většinou vyznačuje zvýšenou mineralizací. **V nově provedených sondách nebyla tato zvodeň dokumentována.**

4 GEOTECHNICKÉ ZKOUŠKY A ROZBORY

4.1 Úkol a rozsah zkoušek

V průběhu sondážních prací byly ze dvou sond odebrány celkem **4 poloporušené** (tj. se zachováním přirozené vlhkosti) **vzorky zemin** a **1 vzorek hornin**, které byly podrobeny následujícím laboratorním zkouškám a rozborům:

- | | |
|--|-----|
| ▪ základní klasifikační rozbor zemin | 4 x |
| ▪ index pevnosti při bodovém zatížení hornin | 1 x |
| ▪ vlhkost hornin | 1 x |

Protokoly všech realizovaných zkoušek obsahuje **příloha č. 5** za textovou částí zprávy.

4.2 Použité metody

- **Přirozená vlhkost w (%)** je stanovena postupem podle ČSN CEN ISO/TS 17892-1.
- **Konzistenční meze - mez tekutosti w_L (%), mez plasticity w_P (%) a číslo plasticity I_P (%)** jsou určeny podle ČSN CEN ISO/TS 17892-12.
- **Zrnitostní skladba zemin** je stanovena kombinací síťové analýzy a hustoměrné metody (podle Cassagrandeho), v souladu s ČSN CEN ISO/TS 17892-4. Jmenný symbol zemin je následně určen podle ČSN EN ISO 14688-2, resp. podle ČSN 73 6133 (tzn. též dle původní, dnes již neplatné ČSN 72 1001).
- **Index pevnosti při bodovém zatížení horninového materiálu** byl určen drcením nepravidelných úlomků horniny v ručním lisu v souladu s původní ON 44 1119 (nyní již zrušenou) a ČSN P ENV 1997-2. Z výsledné hodnoty indexu pevnosti I_{50} (MPa) je pomocí empiricky zjištěného koeficientu přibližně určena pevnost v prostém tlaku horninové hmoty σ_c (MPa).

4.3 Výsledky zkoušek a jejich posouzení

4.3.1 Základní klasifikační charakteristiky zemin

Výsledky celkem **4 zkoušek základních klasifikačních charakteristik zemin** (zrnitostní složení, přirozená vlhkost, konzistenční meze a z nich derivované další parametry) jsou podrobně dokumentovány v protokolech přílohy 5 za textovou částí zprávy. Zkoušky umožnily přesné zatřídění zemin geotypu W5 (zcela zvětralý granodiorit - eluvium) a zemin tělesa násypu komunikace III/1065 podle ČSN 73 6133/ČSN EN ISO 14688-2 a následné stanovení jejich geotechnických charakteristik a technologických vlastností. Zjištěné klasifikační zatřídění je následující:

geotyp SAZ/W5 – zcela zvětralý granodiorit (eluvium) charakteru písčité zeminy (2 vzorky)

- zatřídění podle ČSN 736133/ex731001 SM/S4 (2x)
- zatřídění podle ČSN EN ISO 14688-2 grsiSa (1x), siSa (1x)

geotyp AN – zeminy tělesa násypu komunikace III/1065 (2 vzorky)

- zatřídění podle ČSN 736133/ex731001 CS/F4 (2x)
- zatřídění podle ČSN EN ISO 14688-2 saciSi (1x), sasiCl (1x)
- konzistence podle ČSN P 73 1005 pevná

4.3.2 Index pevnosti při bodovém zatížení a pevnost v tlaku

V průběhu hloubení sondy J1 byl odebrán **1 horninový vzorek**, u něhož byl drcením v ručním hydraulickém lisu stanoven **index pevnosti při bodovém zatížení** s předem empiricky stanovenou korelací výsledku k pevnosti v prostém tlaku. U vzorku byly zjištěny následující výsledky:

geotyp SAZ/ W5/W3 - granodiorit, mírně zvětralý; 1 vzorek a 5 zkušebních těles

- přirozená vlhkost $w = 0,48\%$
- pevnost v prostém tlaku $\sigma^c = 5,2 - 12,6$ ($\varnothing 8,5$) MPa
- zatřídění podle ČSN P 73 1005 /ex731001 R4

Zjištěné výsledky odpovídají charakteru zkoušené horniny i archivním hodnotám obdobného horninového typu a stupně zvětrání z okolí zájmového území i mimo ně. Souhrnně jsou výsledky všech realizovaných zkoušek a rozborů obsaženy v protokolech přílohy 5.

5 GEOTECHNICKÉ PODMÍNKY VÝSTAVBY

5.1 Základové poměry a geotechnické charakteristiky zemin a hornin

Geotechnické charakteristiky zemin a hornin v místech projektovaných opěrných zdí byly získány na základě výsledků souborů laboratorních a terénních zkoušek a jejich statistického zpracování. Dále byly doplněny archivními hodnotami geotechnických parametrů materiálů obdobného strukturního a texturního charakteru i stratigrafického zařazení, získanými v průběhu předcházejících průzkumných prací v zájmovém území či případně i mimo ně. Doporučené hodnoty geotechnických parametrů jednotlivých typů zemin/hornin jsou shrnuty v následující tabulce 1 a s výjimkou výpočtové únosnosti mají všechny v nich uvedené hodnoty hmotnostních, pevnostních a přetvárných parametrů vždy povahu místních normových charakteristik, které je ve statickém posouzení podle mezních stavů nutno redukovat prostřednictvím koeficientů spolehlivosti základové půdy.

Horninové prostředí a příslušné geotechnické charakteristiky jsou přitom uvažovány jako kvazihomogenní, tzn. že je uvažována postupná změna vlastností v důsledku postupně se snižujícího stupně navětrání a rozpukání směrem do hloubky, avšak se zanedbáním dalšího rozptylu geotechnických parametrů v důsledku proměnlivého stupně rozpukání, diagenetického zpevnění atp., jehož uvažování by mělo za následek i částečné překrývání hodnot geotechnických parametrů sousedních vrstev. Pro každý horizont, charakterizovaný stupněm zvětrání W1 až W5, tedy tabulka uvádí vždy jedinou hodnotu hmotnostních, pevnostních a přetvárných charakteristik.

Geotechnické charakteristiky z následujících tabulek platí pro jednotlivé typy zemin a hornin v celém zájmovém území. Hodnoty výpočtové únosnosti základové půdy či pilot u náročných objektů je nutno stanovit též výpočtem, s uvažováním skutečné hloubky založení, vlivu podzemní vody apod.

V době realizace GTP nebyl znám finální způsob založení opěrných zdí, ale předpokládané bylo spíše založení **hlubinné**. Umístění jednotlivých opěrných zdí je v jihozápadním a severozápadním kvadrantu okružní křižovatky.

Podle přílohy E.1.2.3 ČSN P 73 1005 je **základové poměry na lokalitě nutno charakterizovat jako složité**. Důvodem pro toto hodnocení je zejména to, že se ve stejné hloubkové úrovni se mohou vyskytovat horniny skalního podkladu s rozdílnou pevností, geotechnickými vlastnostmi a těžitelností (viz kapitola 3.1 – problematika zvětrávání granodioritů) a také přítomnost hladiny podzemní vody relativně mělce pod terénem (v případě sondy J1).

Při hlubinném založení opěrných zdí doporučujeme jejich vetknutí do prostředí mírně zvětralých granodioritů W3 s pevností třídy R4. Sondou J1 byl povrch těchto mírně zvětralých granodioritů dokumentován v hloubce cca 4,8 m p.t. Pro realizaci opěrné zdi v JZ kvadrantu lze povrch těchto mírně zvětralých granodioritů předpokládat v hloubce cca 257 – 258 m n.m., neboť povrch skalního podloží (včetně zón zvětrání) mírně upadá směrem k řece Sázavě. Průzkumnou sondou J2 nebyl v případě založení opěrné zdi v severozápadním kvadrantu povrch mírně zvětralých granodioritů W3 zastižen, ale lze ho předpokládat v hloubce cca 250 – 251 m n.m.

Hladina podzemní vody byla ve vrtu J1 dokumentována v hloubce 4,70 m p. t., tj. 259,4 m n.m., na povrchu silně zvětralých granodioritů. Vrt J2 hladinu podzemní vody nezastihl.

V případě volby plošného založení nových opěrných zdí představují použitelnou základovou půdu rozložené (zcela zvětralé) granodiority geotypu SAZ/W5, charakteru hlinitého písku S4/SM. V případě plošného založení v těchto eluviích doporučujeme základovou spáru situovat do jejich hlubších partií, kde narůstá jejich ulehlost a zároveň i únosnost v základové spáře vlivem hloubky založení.

Podle přílohy E.1.3.3 se u navrhovaných objektů opěrných zdí jedná **o nenáročnou konstrukci ve složitých základových poměrech**. Podle ČSN P 73 1005 je tedy stavba zařazena do 2. geotechnické kategorie, tj. s přednostním použitím **místních geotechnických charakteristik základové půdy**. Opěrné konstrukce musí být navrženy takovým způsobem, který umožní odvodnění zemin/hornin za její rubovou stranou.

V průběhu samotné výstavby je nezbytná přítomnost geologa/geotechnika při přebírkách základových spár či vrtání pilot jednotlivých objektů společně s úzkou součinností s projektantem a stavitelem.

.

stratigrafický útvar a genetický komplex	geotyp/symbol vrstvy	geologická charakteristika	obj. tíha v přiroz. uložení γ [kN.m ⁻³]	součinitel filtrace k_f [m.s ⁻¹]	přetvárné charakteristiky			smyk. pevnost		klasifikace podle ČSN P 73 1005	výpočt. únosnost R_d [kPa]	těžitelnost podle ČSN P 73 1005/ex 73 3050	svíslá tabulková únosnost pilot $U_{v, tab}$ [kN]	ČSN P 73 1005 a ceníku 800/II
					modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	modul pružnosti E [MPa]	Poissonovo číslo ν []	soudržnost c_r [kPa]	úhel vnitř. tření ϕ_{ef} [°]					
KVARTÉR recent	půdní horizont	hlína písčitá	19,5	*	*	*	*	*	*	MS	*	I/2	*	I
	navážky	hlína písčitá	19,5	10^{-7} - 10^{-6}	6	12	0,33	0	38	MS (Y)	*	I / 3	*	I
		pískito-jílovito- hlinité sedimenty tělesa násypu komunikace, převážně pevné	20,0	10^{-7} - 10^{-8}	10	20	0,38	10	23	CS (Y)	200	I / 3	450	I
PALEOZOIKUM vulkanity Českého plutonu	amfibol-biotitické granodiority sázavský typ SAZ	zcela zvětralé	20,5-22,0	10^{-6} - 10^{-5}	15	30	0,38	5	25	S4, R6	225	I / 3	630	I-II
		silně zvětralé	22,0-24,0	10^{-5} - 10^{-6}	50	100	0,34	10	30	R5	275	I / 3-4	940	II
		mírně zvětralé	24,0-25,5	10^{-6} - 10^{-7}	160	320	0,30	40	34	R4	400	II / 4-5	1250	II-III
		navětralé	25,5-26,5	10^{-7}	450	900	0,27	100	37	R3	1000	III / 5-6	2500	IV
		zdravé	26,5-27,5	10^{-7} - 10^{-8}	900	1600	0,25	200	40	R2, R1	2000	III / 6-7	2500	V

Pozn.: S výjimkou výpočtové únosnosti mají všechny uvedené pevnosti, přetvárné a hmotnostní parametry povahu **místních normových charakteristik základové půdy**

Sedým stínováním vyznačené geotypy nebyly novými průzkumnými pracemi zastiženy

Tab. 1: Souhrnná tabulka doporučených geotechnických charakteristik

5.2 Těžitelnost zemin a hornin a použitelnost vytěžené sypaniny

Při klasifikaci hornin a zemin z hlediska **těžitelnosti a vrtatelnosti** je použito jednak zařazení **podle aktuálně platných norem ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005** (příloha B), rozlišujících pro stavby tři třídy těžitelnosti, jednak stále široce vžitá **klasifikace podle původní již neplatné ČSN 73 3050**. Je uvedeno rovněž zařazení **vrtatelnosti pro piloty** podle Katalogu popisu a směrných cen stavebních prací 800-2 (a též přílohy C ČSN P 73 1005). Zařazení uvádíme v tabulce č. 1 geotechnických charakteristik předcházející kapitoly a pro přehlednost souhrnně rovněž na tomto místě v tabulce 2 a 3.

Tabulka 2: Klasifikace zemin a hornin podle těžitelnosti a vrtatelnosti – kvartérní pokryvy

geotyp	geologická charakteristika vrstvy	třída těžitelnosti podle ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005 /exČSN 73 3050	třída vrtatelnosti pilot dle ceníku 800-2 a ČSN P 73 1005 (příloha C)
PT	hlína písčitá	I/2	I
AN	navážky	II/6 (asfalt) I/3 (hlína písčitá)	IV (asfalt) I (hlína písčitá)
AN	navážky tělesa násypu komunikace III/1065	I/3	I

Tabulka 3: Klasifikace zemin a hornin podle těžitelnosti a vrtatelnosti – skalní podloží

geotyp	geologická charakteristika vrstvy	třída těžitelnosti podle ČSN 73 6133 a ČSN P 73 1005 /exČSN 73 3050	třída vrtatelnosti pilot dle ceníku 800-2 a ČSN P 73 1005 (příloha C)
SAZ/W5	granodiorit W5	I/3	I-II
SAZ/W4	granodiorit W4	I/3-4	II
SAZ/W3	granodiorit W3	II/4-5	II-III

5.3 Agresivní účinky prostředí na betonové konstrukce

Sonda J1 zastihla hladinu podzemní vody v silně zvětralých granodioritech sázavského typu, a během průzkumu byl proto odebrán vzorek podzemní vody k určení agresivity podzemní vody na stavební konstrukce.

Ve vzorku vody odebraného ze sondy J1 bylo vyšetřeno **slabě agresivní prostředí XA1** pro beton, dle ČSN EN 206. Z výsledků chemického rozboru vod vyšetřujících agresivitu vody na ocel vyplývá, že vzorek vykazuje **velmi vysokou agresivitu na ocel** (stupeň IV).

Z výsledků většiny realizovaných archivních rozborů podzemních vod, které má zpracovatel průzkumu v obdobném prostředí však vyplývá, že zastižené vody dosahují spíše střední **agresivity na beton XA2**. Proto doporučujeme v případě realizace konstrukcí v dosahu hladiny podzemní vody uvažovat **se střední agresivitou XA2**.

Protokol laboratorního rozboru vody z průzkumné sondy je uveden v příloze č. 5.

5.4 Abrazivnost hornin

Při strojním rozpojování pevných hornin je pro volbu rozpojovacích mechanismů důležité zatřídění jednotlivých materiálů na trase nejen podle pevnosti horninové hmoty, ale i z hlediska míry opotřebení pracovního nástroje, tj. podle parametrů abrazivnosti. Pro jejich zjištění se v ČR používají 2 základní metodické postupy - podle VÚGI Brno (výsledná hodnota abrazivnosti, tj. hmotnostního úbytku modelového pracovního nástroje se udává v mg/min) resp. podle VVUÚ Ostrava (v mg/m), když druhý z uvedených postupů se používá častěji a je bližší některým zahraničním metodám (např. Cerchar Abrasivness Index CAI).

Tyto zkoušky nebyly objednatel GTP požadovány, ale na základě bohatého archivu zpracovatele geotechnického průzkumu považujeme za účelné výsledky z obdobného geologického prostředí na tomto místě uvést. Z archivních výsledků je zřejmé, že **nejpevnější a nejobtížněji rozpojitelné materiály se budou vyskytovat** v prostředí pevných mírně zvětralých, navětralých, popřípadě zdravých granodioritů, tj. geotypů SAZ/W3, W2, resp. až W1. Z hlediska abrazivnosti se podle metodiky VVUÚ=ÚGN bude jednat o horniny s vyšší až vysokou abrazivností.

Při klasifikování abrazivnosti hornin podle **mezinárodní metodiky Cerchar (CAI)** byly podle korelačních vztahů ÚGN stanoveny též průměrné hodnoty indexu CAI. Podle metodiky Büchi & al. (1995) se u hornin geotypů W2-W1 jedná o horniny klasifikované jako **extremely abrasive** – extrémně abrazivní (CAI = 4,0 – 6,0).

Při aplikaci uvedených výsledků na míru opotřebení pracovních nástrojů při strojní těžbě je zřejmé, že v prostředí nejpevnějších zastižených hornin, tj. zdravých a navětralých granodioritů bude nutno počítat s **velmi vysokou mírou opotřebení**.

5.5 Rizika geologického původu

5.5.1 Sesuvná, poddolovaná, chráněná a záplavová území

V prostoru navrhované stavby nejsou evidována výhradní ložiska nerostných surovin, není zde vyhlášeno žádné chráněné ložiskové území a nenachází se zde žádný dobývací prostor ani poddolované území. Dle zákona č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů, se v blízkosti projektované stavby nenachází žádná chráněná území.

V národním registru poddolovaných a sesuvných území ČGS – Geofondu nejsou v prostoru zájmové lokality evidovány žádné záznamy o výskytu poddolování ani o výskytu sesuvů, skalních řícení a jiných svahových pohybech.

5.5.2 Seismická aktivita

Podle mapy seismických oblastí ČR uvedené v ČSN EN 1998-1 (73 0036): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 1: Obecná pravidla, nedosahuje zájmové území ani malé úrovně seismicity, tj. referenční zrychlení základové půdy je menší než 0,02 g a není tedy nutné posuzovat stavební konstrukce z tohoto hlediska

5.5.3 Zamokření

V zájmovém území nebyly dokumentovány rozsáhlejší oblasti zamokření, pouze lokální.

6 ZÁVĚR

Na základě 2 nově realizovaných inženýrskogeologických sond i všech dostupných archivních materiálů byly posouzeny geotechnické podmínky výstavby pro nově navrhované opěrné stěny při realizaci okružní křižovatky silnic II/106 x III/1065 x III/1066 v k.ú. Krhanice.

Základové poměry na lokalitě je nutno charakterizovat jako ceklově složitě. Důvodem pro toto hodnocení je zejména to, že se ve stejné hloubkové úrovni se mohou vyskytovat horniny skalního podkladu s rozdílnou pevností, geotechnickými vlastnostmi a těžitelností (viz kapitola 3.1 – problematika zvětrávání granodioritů) a také přítomnost hladiny podzemní vody (v případě sondy J1). Pro jednotlivé zastižené geologické horizonty zemin a hornin byla sestavena tabulka doporučených místních geotechnických charakteristik, kterou doporučujeme použít jak hlavní zdroj informací a vstupních parametrů pro návrh založení.

Při přebírce základových spár doporučujeme, zejména s ohledem na složitou problematiku zvětrávání granodioritů účast geologa/geotechnika pro ověření shody předpokládaných a skutečných geologických poměrů a zajištění event. nezbytných dílčích úprav.

V Praze, 17.II.2020

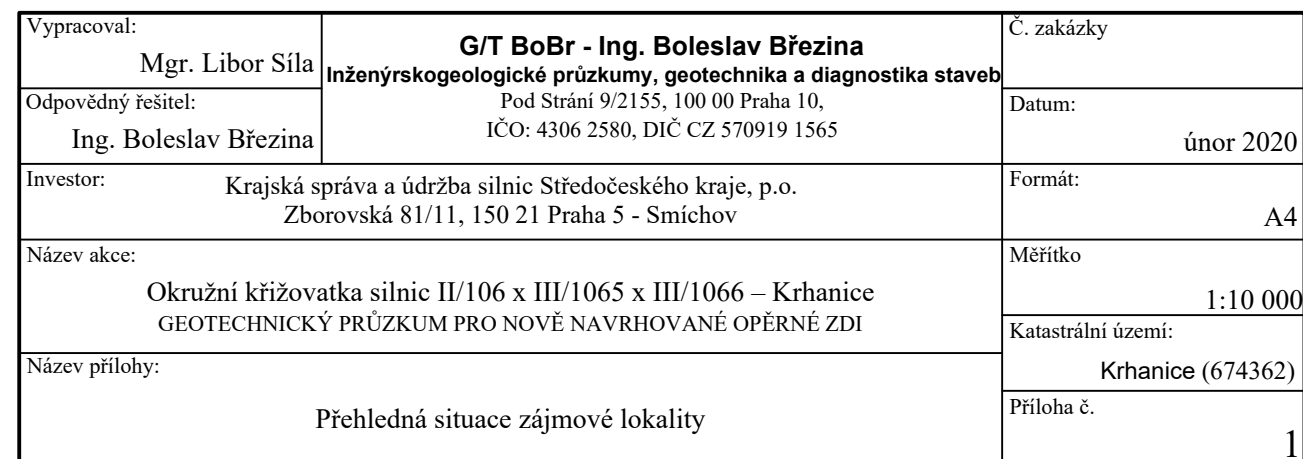
Vypracovali: Ing. Boleslav Březina

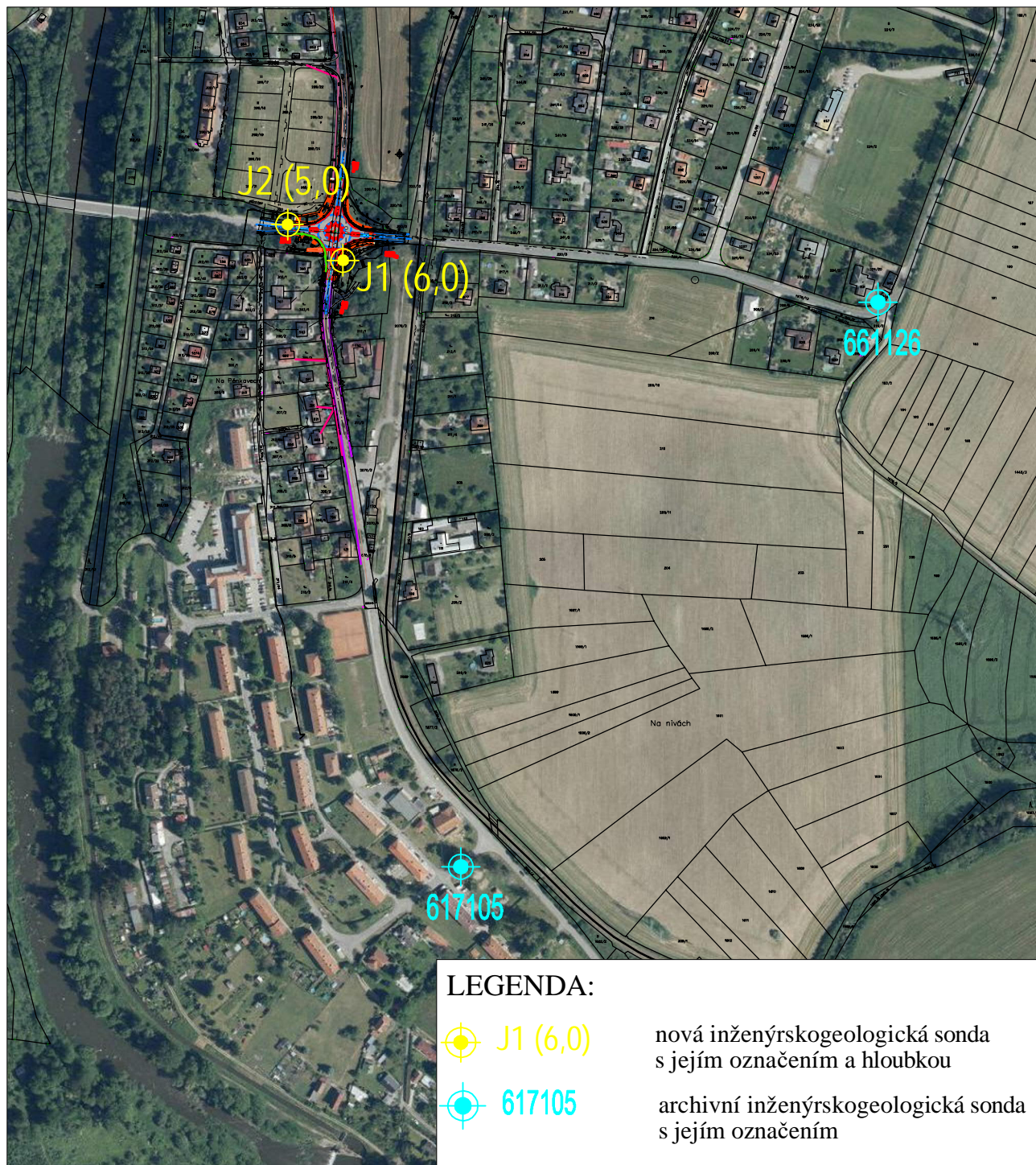
Ing. Boleslav Březina
geologické průzkumy, diagnostika staveb
Pod Strání 9/2155, 100 00 Praha 10
M: 606 373 869, Kanc.: 267 004 392
e-mail: bobr02@volny.cz
IČO: 43062580, DIČ: CZ5709191565



Přílohy

- 1 Přehledná situace zájmové lokality
- 2 Situace zájmové lokality s vyznačením nových a archivních průzkumných sond
- 3 Geologická mapa okolí zájmové lokality
- 4 Dokumentace nových a archivních průzkumných sond
- 5 Výsledky laboratorních zkoušek a rozborů
- 6 Fotografická dokumentace





Vypracoval: Mgr. Libor Síla	G/T BoBr - Ing. Boleslav Březina Inženýrskogeologické průzkumy, geotechnika a diagnostika staveb Pod Strání 9/2155, 100 00 Praha 10, IČO: 4306 2580, DIČ CZ 570919 1565	Č. zakázky
Odpovědný řešitel: Ing. Boleslav Březina		Datum: únor 2020
Investor:	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o. Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov	Formát: A4
Název akce:	Okružní křižovatka silnic II/106 x III/1065 x III/1066 – Krhanice GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO NOVĚ NAVRHOVANÉ OPĚRNÉ ZDI	Měřítko 1:5 000
		Katastrální území: Krhanice (674362)
		Příloha č. 2
Název přílohy:	Situace zájmové lokality s vyznačením nových a archivních průzkumných sond	

Klad listů ZM50

Klad listů ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Tektonické linie GeoČR50

-- zlom předpokládaný

Hranice hornin GeoČR50

— hranice zjištěná

--- hranice předpokládaná






..... petrografický přechod hornin

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR



- | | | |
|---|----|---------------------------------------|
|  | 1 | navážka, halda, výsypka, odval |
|  | 10 | hlína, písek, štěrk |
|  | 13 | kamenitý až hlinito-kamenitý sediment |
|  | 20 | sediment deluvioeolický |
|  | 25 | písek, štěrk |

středočeská oblast (bohemikum)


ostrovní zóna středočeského plutonu

PALEOZOIKUM

ORDOVIK

- | | | |
|---|------|---|
|  | 2097 | muskovit-biotitové, sulfidové rohovce s polohami křemenitých metakonglomerátů |
|  | 2102 | muskovitové a muskovit-biotitové metapískovce až metakvarcity |

KAMBRIUM

- | | | |
|---|------|--|
|  | 2112 | polohy metadrob a oligomiktních metakonglomerátů v muskovit-biotitových a andalusit-cordierit-sillimanitových rohvcích |
|---|------|--|

PROTEROZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM






- | | | |
|---|------|----------------------------|
|  | 2487 | amfibol-biotitické rohovce |
|---|------|----------------------------|

moldanubická oblast (moldanubikum)

magmatity v moldanubiku




PALEOZOIKUM

KARBON-PERM

	1715	aplit, pegmatit, granit, granit až granodiorit
	1723	granitový a syenitový porfyr
	1732	granodioritový, křemenodioritový porfyr, nečleněné bazické horniny
	1765	granodiorit (požárský typ)
	1783	granodiorit, tonalit, křemenný diorit (sázavský typ)

Geologická mapa 1 : 50 000 - doplňky

Značky v mapě - body GeoČR50

	směr a sklon magmatické foliace
	hliniště opuštěné
	lom činný

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50

Vypracoval:	G/T BoBr - Ing. Boleslav Březina Inženýrskogeologické průzkumy, geotechnika a diagnostika staveb Pod Strání 9/2155, 100 00 Praha 10, IČO: 4306 2580, DIČ CZ 570919 1565	Č. zakázky
Odpovědný řešitel:		Datum:
Mgr. Libor Síla		únor 2020
Ing. Boleslav Březina		
Investor:	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o. Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov	Formát:
		A4
Název akce:	Okružní křižovatka silnic II/106 x III/1065 x III/1066 – Krhanice GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO NOVĚ NAVRHOVANÉ OPĚRNÉ ZDI	Měřítko
		-
Název přílohy:	Dokumentace nových a archivních průzkumných sond	Katastrální území:
		Krhanice (674362)
		Příloha č.
		4

Nově realizované průzkumné vrty

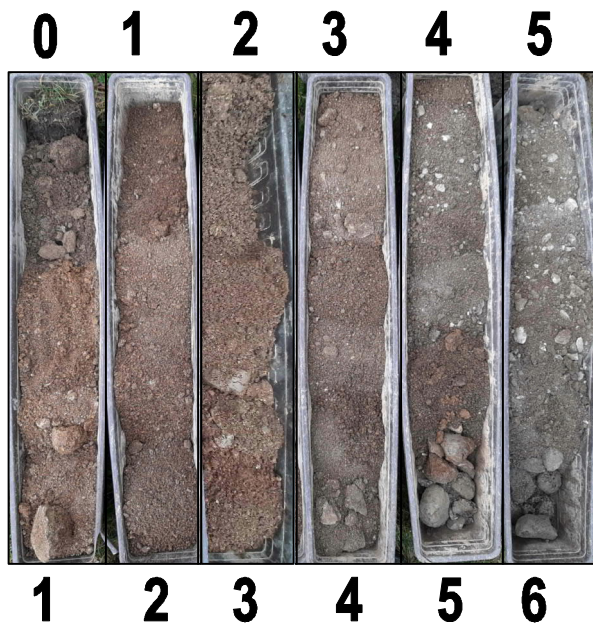
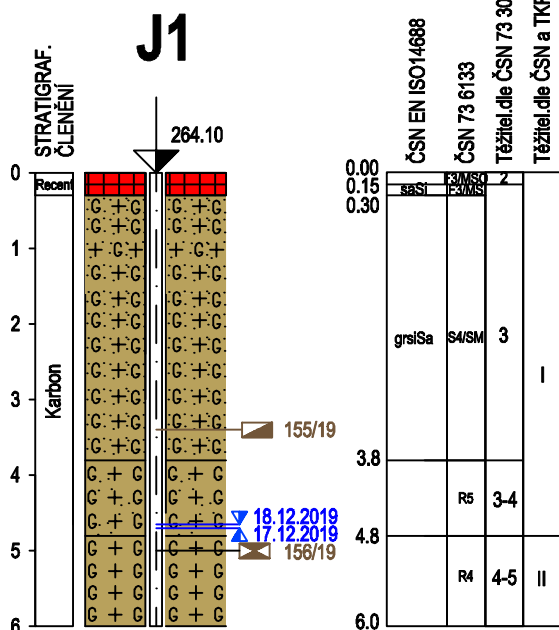


G/T BoBr - Ing. Boleslav Březina
inženýrsko-geologické průzkumy,
geotechnika a diagnostika stave

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU J1

Typ soupravy: BORROS AB Hloubka sondy [m]: 6,0
Hladina podz. vody:
Datum provedení - od: 17.12.2019 naražená [m]: - 259,40
- do: 17.12.2019 ustálená [m]: - 259,45
Y= 737 064.64
X= 1 070 385.71
Z= 264.1
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm] od: [m] do: [m] paženo DN [mm]
Okres: Benešov
Katastr.území: Krhanice
Mapa 1:50000: 12-44



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.15	Humózní hlína, písčitá, tmavě hnědé barvy, s kořínky. PŮDNÍ HORIZONT (PT)
0.30	Hlína písčitá až písek hlinitý, úlomky betonu a cihel. NAVÁŽKA (AN)
3.80	236: Granodiorit, zcela zvětralý W5, sázavský typ, charakteru písku hlinitého, světle hnědého až hnědého, s hojnými úlomky o velikosti do 0.5 cm, eluvium obsahuje vysoký podíl slíd a neopracovaných živců, s hloubkou se zvyšuje zřetelnost struktury granodioritu
4.80	237: Granodiorit, silně zvětralý W4, sázavský typ, úlomkovitě rozpadavý na písčité štěrky o velikosti do 4 cm, světle hnědý, rukou lámatelný, Fe oxidy na diskontinuitách
6.00	238: Granodiorit, mírně zvětralý W3, sázavský typ, kusovitě rozpadavý na štěrky o velikosti do 8 cm, světle hnědý, kladivem snadno rozbíjitelný, Fe oxidy na diskontinuitách. MAGMATITY STŘEDOČESKÉHO PLUTONICKÉHO KOMPLEXU. PALEOZOIKUM

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný
voda naražená hladina ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: Okružní křižovatka silnic II/106 x III/1065 x III/1066 – Krhanice
GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO NOVĚ NAVRHOVANÉ OPĚRNÉ ZDI

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: -

Dokumentoval: Mgr. Libor Síl

Vyhodnotil: Ing. Boleslav Březina

Zpracoval: Mgr. Libor Síl

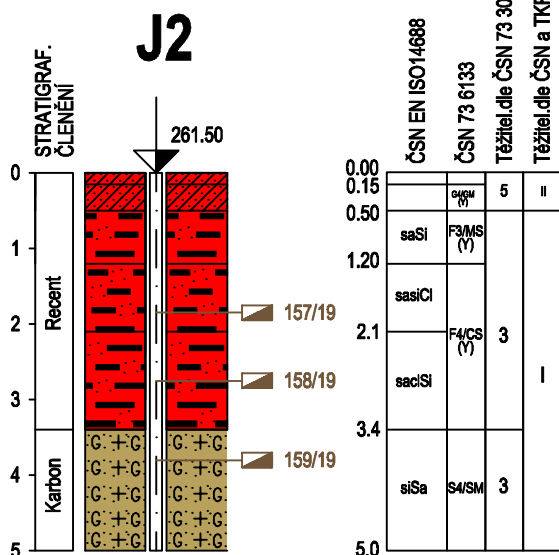
Příloha č.:



GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU J2

Typ soupravy: BORROS AB Hloubka sondy [m]: 5,0
Datum provedení - od: 17.12.2019 Hladina podz. vody: nezastižena
- do: 17.12.2019 naražená [m]: -
ustálená [m]: -

od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm] od: [m] do: [m] paženo DN [mm]
Okres: Benešov
Katastr.území: Krhanice
Mapa 1:50000: 12-44



do	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN
0.50	6: Konstrukce vozovky, 0,0 - 0,15: asfalt; 0,1 - 0,4: podsyp 0,15 - 0,5: podsyp, převážně štěrk hlinitý, šedý. NAVÁŽKA (AN)
1.20	Hlína písčítá až písek hlinitý, úlomky betonu a cihel. NAVÁŽKA (AN)
2.10	Písčitý jíl, pevný, šedohnědý. Zemní těleso násypu komunikace. NAVÁŽKA (AN)
3.40	Písčitý jíl, pevný, šedozelený, slabá organická příměs. Zemní těleso násypu komunikace. NAVÁŽKA (AN)
5.00	236: Granodiorit, zcela zvětralý W5, sázavský typ, charakteru písku hlinitého, světle hnědého až hnědého, s hojnými úlomky o velikosti do 0.5 cm, eluvium obsahuje vysoký podíl slíd a neopracovaných živců, s hloubkou se zvyšuje zřetelnost struktury granodioritu MAGMATITY STŘEDOČESKÉHO PLUTONICKÉHO KOMPLEXU. PALEOZOIUM

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.
neporušený porušený jádro technolog. skalní jiný
voda naražená hladina ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: Okružní křižovatka silnic II/106 x III/1065 x III/1066 – Krhanice
GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO NOVĚ NAVRHOVANÉ OPĚRNÉ ZDI

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: -

Dokumentoval: Mgr. Libor Síla

Vyhodnotil: Ing. Boleslav Březina

Zpracoval: Mgr. Libor Síla

Příloha č.:

Archivní průzkumné sondy



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	268.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	617105	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	V-17	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3,4
Zkrácený název	V-17	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1968	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	5	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P003486	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1070884.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	736968.00	Organizace provádějící	Vojenský projektový ústav Praha
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno	Organizace blokuující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.10	Kvartér	hlína , hnědá
0.10 - 0.60	Kvartér	písek jemnozrnný hlinitý středně uhlý, hnědá štěrk ojediněle
0.60 - 3.70	Variské stáří vyvřelin	písek hlinitý uhlý, žlutá, hnědá
3.70 - 5.00	Variské stáří vyvřelin	eluvium silně uhlý písčité žula v ostrohranných úlomcích zvětralý

LOKALIZACE V MAPĚ



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	285.00
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	hydrogeologický
ID	661126	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	KH-1	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	6,5
Zkrácený název	KH-1	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	2004	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	hydrogeologické zkoušky a měření, chemické rozborů vody
Hloubka vrtu (m)	39	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P108545	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1070420.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	736625.00	Organizace provádějící	VODNÍ ZDROJE, a.s.
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno z mapy 1:1000	Organizace blokující	
Výškový systém	nezaměřeno (odečteno z mapy)	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.50	Kvartér	hlína písčité
0.50 - 13.00	Variské stáří vyvřelin	granodiorit zvětralý
13.00 - 39.00	Variské stáří vyvřelin	granodiorit , šedá

LOKALIZACE V MAPĚ

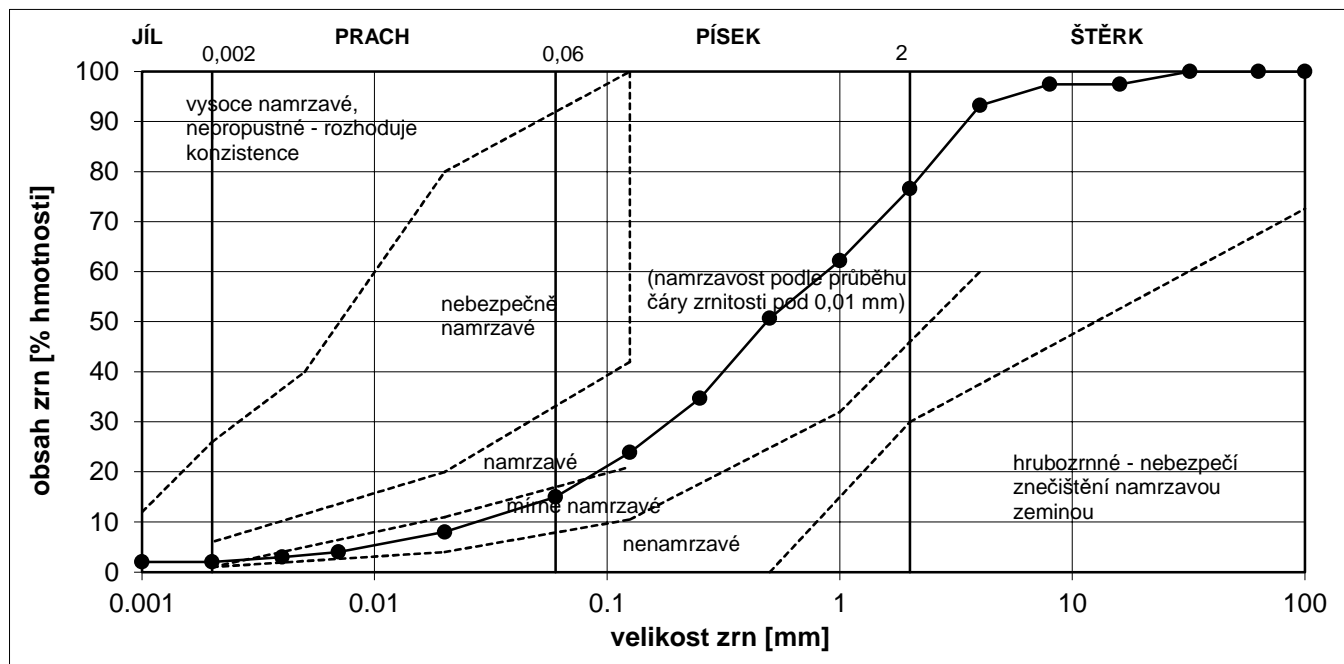
Vypracoval:	G/T BoBr - Ing. Boleslav Březina Inženýrskogeologické průzkumy, geotechnika a diagnostika staveb Pod Strání 9/2155, 100 00 Praha 10, IČO: 4306 2580, DIČ CZ 570919 1565	Č. zakázky
Mgr. Libor Síla		
Odpovědný řešitel:	Ing. Boleslav Březina	Datum:
Ing. Boleslav Březina		únor 2020
Investor:	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o. Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov	Formát:
		A4
Název akce:	Okružní křižovatka silnic II/106 x III/1065 x III/1066 – Krhanice GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO NOVĚ NAVRHOVANÉ OPĚRNÉ ZDI	Měřítko
		-
Název přílohy:	Výsledky laboratorních zkoušek a rozborů	Katastrální území:
		Krhanice (674362)
		Příloha č.
		5

Protokoly laboratorních zkoušek zemin a hornin

ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokalita: Krhanice
 sonda: J-1
 hloubka [m]: 3,0-3,8
 labor.č.: 155/19
 datum: 9.I.2020
 měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	2.0	jíl (c)
0,002 - 0,06	13.0	prach (m)
0,06 - 2,0	61.6	písek (s)
přes 2,0	23.4	štěrka (g)



konzistenční (Atterbergovy) meze:

mez tekutosti w_l [%] 24.9
 mez plasticity w_p [%] 24.2
 číslo plasticity I_p [%] 0.7
 index koloidní aktivity I_A [1] 0.35
 přirozená vlhkost w [%] 6.9
 stupeň konzistence I_c [1] 25.66 *)
 konzistence (ČSN P 73 1005) pevná *)

*) Hodnoty a zařazení vztaheny k jemnozrnné složce pod 0,50 mm

Šedým tiskem jsou vyznačeny údaje podle již neplatných norem

zařazení podle:

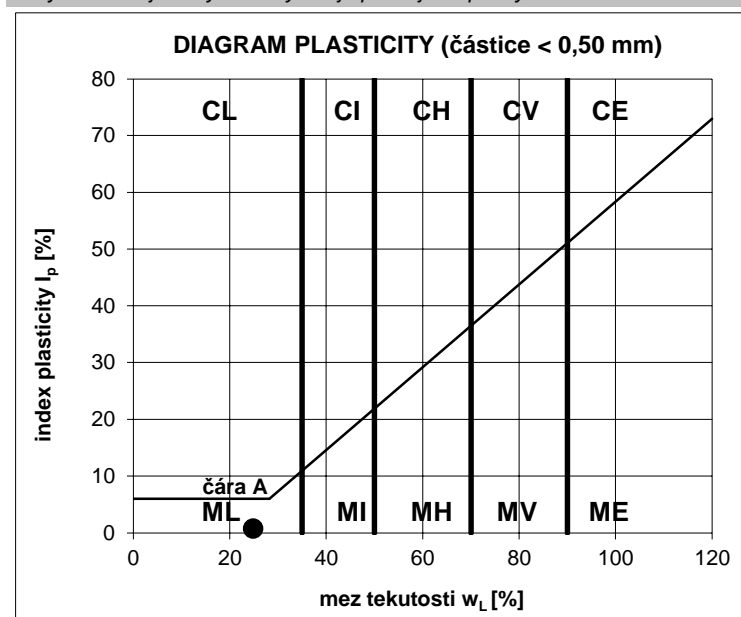
ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133 SM/S4
 ČSN EN ISO 14688-2 grsisa

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 III - V

použitelnost násypy:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 vhodná/velmi vhodná



namrzavost:

mírně namrzavá

kapilární vztlínavost:

nepatrná až žádná

výška H_s [m]

0.90

výška H_{max} [m]

2.45

propustnost:

propustná (vede vodu)

podle Malleta k_f [m.s⁻¹]

1.50E-05

další charakteristiky:

obj.hmotnost ρ [kg.m⁻³]

*

obj.hmotnost suchá ρ_d [kg.m⁻³]

*

zdánlivá hustota ρ_s [kg.m⁻³]

*

pórovitost n [%]

*

stupeň nasycení S_r [%]

*

podíl odplavitelných částic 0,05 mm

*

obsah CaCO₃ [%]

*

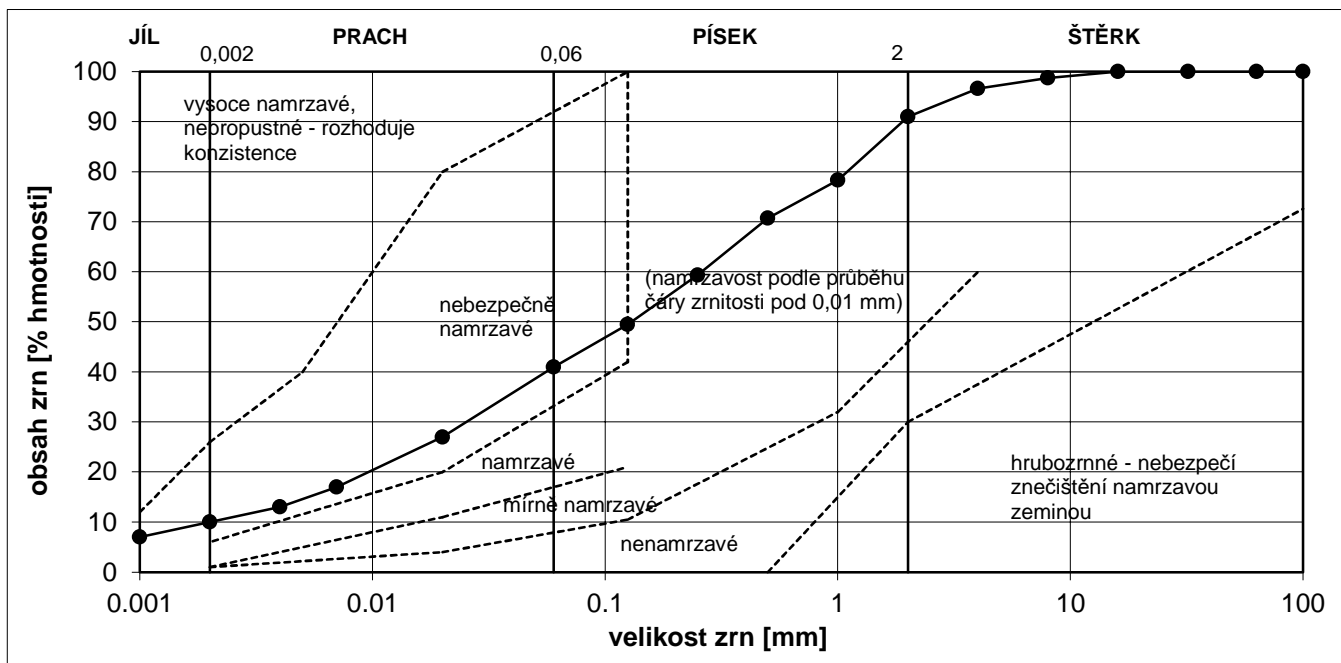
obsah org. látek I_{om} [%]

*

ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokalita: Krhanice
sonda: J-2
hloubka [m]: 1,6-2,1
labor.č.: 157/19
datum: 9.1.2020
měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	10.0	jíl (c)
0,002 - 0,06	31.0	prach (m)
0,06 - 2,0	50.0	písek (s)
přes 2,0	9.0	štěrk (g)



konzistenční (Atterbergovy) meze:

mez tekutosti w_l [%] 28.7
 mez plasticity w_p [%] 17.1
 číslo plasticity I_p [%] 11.5
 index koloidní aktivity I_A [1] 1.15
 přirozená vlhkost w [%] 15.2
 stupeň konzistence I_c [1] 1.17 *)
 konzistence (ČSN P 73 1005) pevná *)

*) Hodnoty a zařazení vztaheny k jemnozrnné složce pod 0,50 mm

Šedým tiskem jsou vyznačeny údaje podle již neplatných norem

zařazení podle:

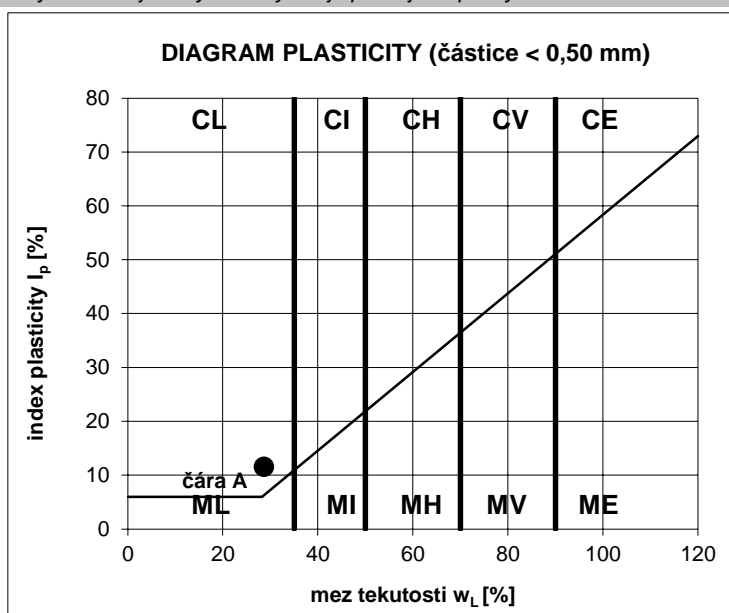
ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133 CS/F4
 ČSN EN ISO 14688-2 sasiC1

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 IV - V

použitelnost násypy:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 vhodná



namrzavost: nebezpečně namrzavá
kapilární vztlakovost: střední
 výška H_s [m] 1.60
 výška H_{max} [m] 4.73
propustnost: málo propustná
 podle Malleta k_f [m.s⁻¹] 1.38E-07

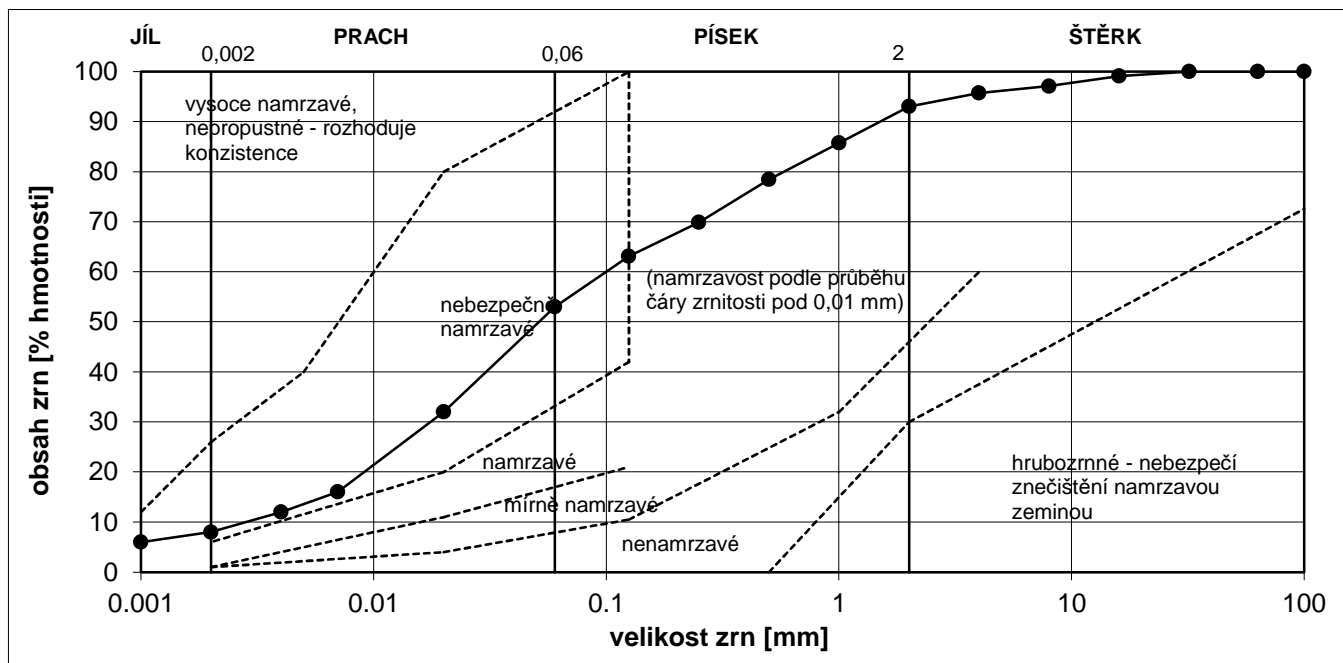
další charakteristiky:

obj.hmotnost ρ [kg.m⁻³] *
 obj.hmotnost suchá ρ_d [kg.m⁻³] *
 zdánlivá hustota ρ_s [kg.m⁻³] *
 pórovitost n [%] *
 stupeň nasycení S_r [%] *
 podíl odplavitelných částic 0,05 mm *
 obsah CaCO₃ [%] *
 obsah org. látek I_{om} [%] *

ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokalita: Krhanice
sonda: J-2
hloubka [m]: 2,5-3,0
labor.č.: 158/19
datum: 9.1.2020
měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	8.0	jíl (c)
0,002 - 0,06	45.0	prach (m)
0,06 - 2,0	40.0	písek (s)
přes 2,0	7.0	štěrka (g)



konzistenční (Atterbergovy) meze:

mez tekutosti w_l [%] 30.0
 mez plasticity w_p [%] 21.2
 číslo plasticity I_p [%] 8.8
 index koloidní aktivity I_A [1] 1.10
 přirozená vlhkost w [%] 18.5
 stupeň konzistence I_c [1] 1.31 *)
 konzistence (ČSN P 73 1005) pevná *)

*) Hodnoty a zařazení vztaheny k jemnozrnné složce pod 0,50 mm

Šedým tiskem jsou vyznačeny údaje podle již neplatných norem

zařazení podle:

ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133
 ČSN EN ISO 14688-2

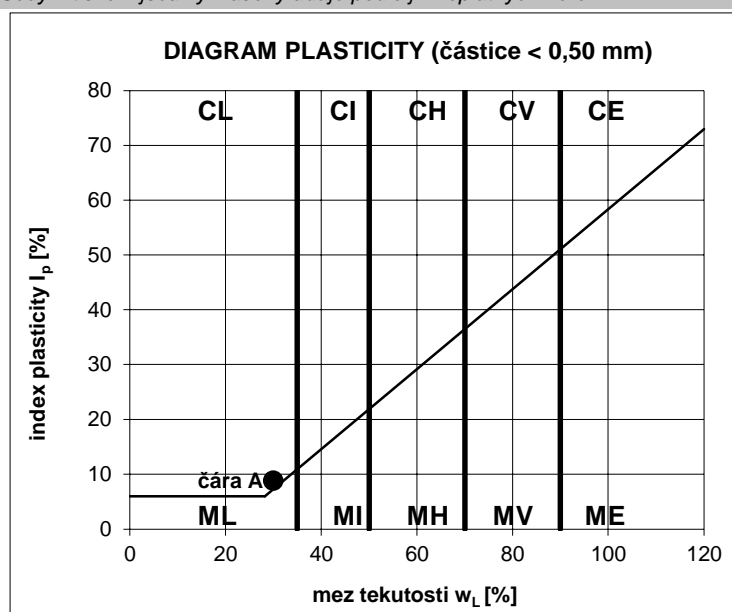
CS/F4
sacIsi

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 VI - VIII

použitelnost násypy:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 málo vhodná/vhodná



namrzavost:

nebezpečně namrzavá

kapilární vztlakovost:

střední

výška H_s [m]

1.84

výška H_{max} [m]

5.57

propustnost:

málo propustná

podle Malleta k_f [m.s⁻¹]

1.23E-07

další charakteristiky:

obj.hmotnost ρ [kg.m⁻³]

*

obj.hmotnost suchá ρ_d [kg.m⁻³]

*

zdánlivá hustota ρ_s [kg.m⁻³]

*

pórovitost n [%]

*

stupeň nasycení S_r [%]

*

podíl odplavitelných částic 0,05 mm

*

obsah CaCO₃ [%]

*

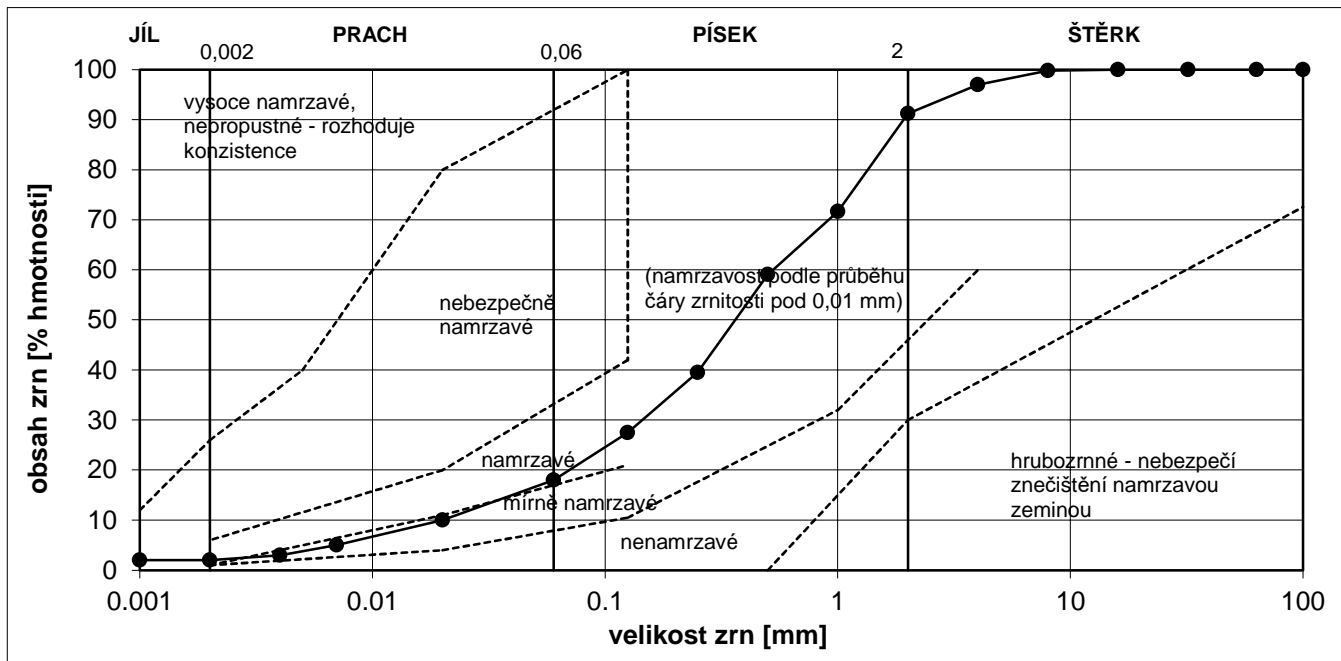
obsah org. látek I_{om} [%]

*

ZÁKLADNÍ KLASIFIKAČNÍ ROZBOR ZEMINY

lokalita: Krhanice
sonda: J-2
hloubka [m]: 3,6-4,0
labor.č.: 159/19
datum: 9.1.2020
měřil/vyhodnotil: L.Eschnerová

velikost zrn [mm]	obsah zrn [% hmotnosti]	
do 0,002	2.0	jíl (c)
0,002 - 0,06	16.0	prach (m)
0,06 - 2,0	73.3	písek (s)
přes 2,0	8.7	štěrk (g)



konzistenční (Atterbergovy) meze:

mez tekutosti w_l [%] 21.2
 mez plasticity w_p [%] 20.6
 číslo plasticity I_p [%] 0.6
 index koloidní aktivity I_A [1] 0.32
 přirozená vlhkost w [%] 13.8
 stupeň konzistence I_c [1] 11.73 *)
 konzistence (ČSN P 73 1005) pevná *)

*) Hodnoty a zařazení vztaheny k jemnozrnné složce pod 0,50 mm

Šedým tiskem jsou vyznačeny údaje podle již neplatných norem

zařazení podle:

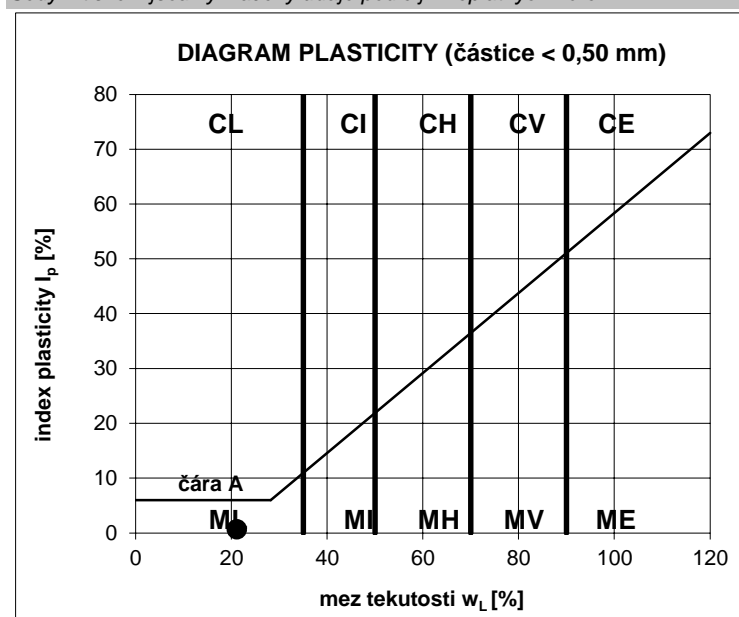
ČSN P 73 1005/ČSN 73 6133 SM/S4
 ČSN EN ISO 14688-2 si sa

použitelnost aktivní zóna:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 III - V

použitelnost násypy:

ČSN 73 6133 podmíněčně vhodná
 ČSN 72 1002 vhodná/velmi vhodná



namrzavost:

mírně namrzavá

kapilární vztlakovost:

střední

výška H_s [m]

0.95

výška H_{max} [m]

2.61

propustnost:

málo propustná

podle Malleta k_f [m.s⁻¹]

8.04E-06

další charakteristiky:

obj.hmotnost ρ [kg.m⁻³]

*

obj.hmotnost suchá ρ_d [kg.m⁻³]

*

zdánlivá hustota ρ_s [kg.m⁻³]

*

pórovitost n [%]

*

stupeň nasycení S_r [%]

*

podíl odplavitelných částic 0,05 mm

*

obsah CaCO₃ [%]

*

obsah org. látek I_{om} [%]

*

[illegible]

Protokoly rozborů podzemní vody



Monitoring, s.r.o., analytická laboratoř

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 pod č. 1416

Areál VÚV T.G.M., Podbabská 30, 160 00 Praha 6, tel. 266316272

Zkušební protokol č. 107177



Strana 1/2

Zákazník: Březina Boleslav, ing.
Pod Strání 9 Praha 10, 100 00

Akce: KTP okružní křižovatka
Krhanice

Datum odběru: 17.12.2019

Odebral: zákazník

Datum dodání: 19.12.2019

Datum analýzy: 19.12.2019 - 6.1.2020

Datum vyhotovení: 6.1.2020

Lab. číslo: 160552

Označení vzorku: J 2

Matrice: voda

Chemický a fyzikální rozbor vody

pH při 25°C		7,4
elektrická konduktivita	mS/m	68,0
KNK 4,5	mmol/l	2,6
ZNK 8,3	mmol/l	0,20
CO ₂ volný	mg/l	8,8
CO ₂ agres.- Heyer.zkouška	mg/l	0
CO ₂ agresivní na Fe výp. ⁿ	mg/l	4,6
vápník	mg/l	76
hořčík	mg/l	17
amonné ionty	mg/l	0,65
sírany	mg/l	67
chloridy	mg/l	53
hydrogenuhličitan	mg/l	159

agresivita na beton dle ČSN 731214

stupeň la
název slabá*
ukazatel -

agresivita na beton dle ČSN EN 206

stupeň XA1*

* - veškeré sledované ukazatele jsou pod úrovní odpovídající slabé agresivitě dle příslušné ČSN

agresivita na ocel dle ČSN 03 8375

stupeň IV.
název velmi vysoká
ukazatele vodivost



Monitoring, s.r.o., analytická laboratoř

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 pod č. 1416
Areál VÚV T.G.M., Podbabská 30, 160 00 Praha 6, tel. 266316272

Zkušební protokol č. 107177



Strana 2/2

Zákazník: Březina Boleslav, ing.
Pod Strání 9 Praha 10, 100 00

Akce: KTP okružní křižovatka
Krhanice

Datum odběru: 17.12.2019

Odebral: zákazník

Datum dodání: 19.12.2019

Datum analýzy: 19.12.2019 - 6.1.2020

Datum vyhotovení: 6.1.2020

Lab. číslo: 160552

Označení vzorku: J 2

Matrice: voda

Metody stanovení:

pH při 25°C dle SOP 1 část A (ČSN ISO 10523)

elektrická vodivost dle SOP 2 (ČSN EN 27888)

ZNK 8,3, CO₂ volný, CO₂ agres. dle Lehmann a Reusse výpočtem dle SOP 3 (ČSN 75 7372, ČSN 75 7373, ČSN 83 520 část 35)

hydrogenuhličitany, KNK 4,5 dle SOP 4 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN 75 7373)

vápník odměrnou metodou dle SOP 6 (ČSN ISO 6058)

hořčík výpočtem z naměřených hodnot dle SOP 7 (ČSN ISO 6059)

amonné ionty dle SOP 8 (ČSN ISO 7150-1)

sírany odměrnou metodou dle SOP 11

chloridy dle SOP 12 (ČSN ISO 9297)

Položky označené ⁿ jsou mimo rozsah akreditace.

Na požádání poskytne laboratoř údaje o nejistotě měření.

Laboratoř ručí za zpracování vzorku od jeho dodání do laboratoře.

Výsledky analýz se týkají pouze uvedených vzorků. Protokol bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nelze reprodukovat jinak než celý.

Za laboratoř schválil:

Ing. Jana Weissová, analytická pracovnice

Weissová



Vypracoval:	G/T BoBr - Ing. Boleslav Březina Inženýrskogeologické průzkumy, geotechnika a diagnostika staveb Pod Strání 9/2155, 100 00 Praha 10, IČO: 4306 2580, DIČ CZ 570919 1565	Č. zakázky
Odpovědný řešitel:		Datum:
Mgr. Libor Síla		únor 2020
Ing. Boleslav Březina		
Investor:	Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o. Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 - Smíchov	Formát:
		A4
Název akce:	Okružní křižovatka silnic II/106 x III/1065 x III/1066 – Krhanice GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRO NOVĚ NAVRHOVANÉ OPĚRNÉ ZDI	Měřítko
		-
Název přílohy:	Fotografická dokumentace	Katastrální území:
		Krhanice (674362)
		Příloha č.
		6



foto 1: Pohled na zájmovou lokalitu od jihu



foto 2: Pohled na zájmovou lokalitu od západu



foto 3: Realizace jádrového vrtu J1



foto 4: Pohled na zájmovou lokalitu od severozápadu (těleso násypu komunikace III/1065)



foto 5: Pohled z křižovatky na realizaci jádrového vrtu J2



foto 6: Realizace jádrového vrtu J2