



BALUN geo s.r.o.  
Gromešova 3  
621 00 BRNO

Tel.: 541218478  
Mobil: 603 427413  
E-mail: [dbalun@balun.cz](mailto:dbalun@balun.cz)  
WWW: [www.balun.cz](http://www.balun.cz)



# Zpráva IG a HG průzkumu

Akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Zak. č.: 23240

Regist. Geofond: 3408/2023

Odběratel: SMART PROJEKT s.r.o.

Zpracovatel: Mgr. Markéta Tkadlecová

Kontroloval: Ing. Dan Balun

V Brně dne 25. září 2023

<b>Obsah</b>	<b>strana</b>
1. Úvod	4
2. Metodika inženýrskogeologického průzkumu	8
2.1 Vrtné práce	8
2.2 Penetrační zkoušky	
2.2.1 Terénní práce	10
2.2.2 Vyhodnocení penetračních zkoušek	10
2.3 Údaje o navrtané a ustálené hladině podzemní vody	11
2.4 Odběr vzorků a laboratorní rozbor	
2.4.1 Vzorkovací práce	11
2.4.2 Laboratorní práce	12
2.5 Zaměření sond	12
3. Přírodní poměry zájmové oblasti	
3.1 Umístění zájmového území	13
3.2 Geomorfologické a klimatické poměry	13
3.3 Geologické poměry	14
3.4 Hydrogeologické poměry	15
3.5 Poddolovaná, sesuvná a chráněná území, seismická aktivita	17
4. Inženýrskogeologické poměry	18
4.1 Geotechnické typy	18
4.2 Základové poměry	21
4.3 Zemní práce, těžitelnost, vrtatelnost a použitelnost zemin	22
4.4 Zajištění dočasných stavebních výkopů	23
5. Vsakovací poměry	
5.1 Vsakovací nálevová zkouška	23
5.2 Výpočet koeficientu vsaku	
5.3 Vhodnost lokality pro zasakování	25
5.4 Stanovení odstupové vzdálenosti	25
5.5 Kvalitativní hledisko vsakování	26
5.6 Návrh likvidace srážkových vod	27
6. Závěr	28
7. Citace a použité zdroje	30
<b>Přílohy</b>	
1. Geologické profily vrtanými sondami	
2. Dokumentace sond dynamické penetrační zkoušky	
3. Archivní sondy	
4. Výsledky rozborů zemin a metodika	
5. Křivky zrnitosti	
6. Protokol rozboru podzemní vody na agresivitu	
7. Protokol o průběhu vsakovací zkoušky	
8. Přehledná situace M 1 : 25 000	
9. Situace sond M 1 : 750	
10. Situace archivních sond	
11. Podélné geologické řezy M 1:250/100	
12. Fotodokumentace	
13. Geologická mapa	

### **Soupis tabulek v textu**

1. Seznam použitých archivních prací
2. Rozsah sondážních prací
3. Rozsah vrtných prací
4. Rozsah sondážních prací DPM
5. Soupis odebraných vzorků zemin
6. Soupis souřadnic a výšek terénu sond
7. Klimatické charakteristiky teplé oblasti T4
8. Údaje o hladině podzemní vody (h<sub>pv</sub>)
9. Geotechnické charakteristiky zemin
10. Těžitelnost, vrtatelnost, vhodnost zemin pro pozemní komunikace
11. Výsledná hodnota koeficientu vsaku
12. Výsledná hodnota koeficientu vsaku

### **Soupis obrázků v textu**

1. Přehledná situace zájmové oblasti
2. Projektovaná výstavba objektu výjezdové základny ZZS JmK a zpevněných ploch

**Rozdělovník:** tato závěrečná zpráva je vyhotovena ve 3 výtiscích

Objednatel:  
Zpracovatel:  
ČGS Geofond:

výtisk číslo 1, 2  
archivace v elektronické formě  
výtisk číslo 3

## 1. Úvod

Na základě smlouvy o dílo číslo 23240, která byla uzavřena mezi firmou SMART PROJEKT s.r.o. jako objednatelem, byl naší firmou jako zhotovitelem proveden následující IG a HG průzkum pro zakázku s názvem Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK. Tato akce byla zpracována naší firmou pod zakázkovým číslem 23240.

### Údaje o objednateli:

SMART PROJEKT s.r.o.

Lanžhotská 3448/2, 690 02 Břeclav

IČ: 05377269

DIČ: CZ05377269

### Údaje o zhotoviteli:

BALUN geo, s.r.o.

Gromešova 3, 621 00 Brno

IČ: 03204910

DIČ: CZ03204910

V souladu se Zákonem č. 62/1988 Sb., § 7 a související vyhláškou 282/2001 Sb. byly tyto geologické práce evidovány archivu České geologické služby Geofond Praha pod evidenčním číslem akce 3408/2023.

Jako podklad pro zpracování tohoto průzkumu jsme od projektanta stavby, pana Štěpána Popelky, obdrželi v elektronické podobě následující podklady:

- Geodetické zaměření s katastrální mapou, souřadnicemi X, Y, Z v souřadném systému S-JTSK a Bpv, se zaznačením inženýrských sítí a umístěním projektované sondy (kat BV.dwg)
- Architektonická situace (B.01 ARCHITEKTONICKÁ SITUACE.pdf)
- Půdorys, řez a pohled (B.03 PŮDORYS 2.NP.pdf; B.04 ŘEZ A-A.pdf; B.06 POHLED OD JIHU, OD SEVERU.pdf)
- Průvodní zpráva (A. průvodní zpráva VZ Břeclav.pdf)
- Tepelně technické posouzení (Tepleně technické posouzení.pdf)
- Výkresy, řezy a pohledy (B. VÝKTERSY.zip)
- Existence sítí (D. EXISTENCE SÍTÍ.zip)
- Výřez ortofotomapy se zaznačením příjezdu na pozemek (.jpg)
- Studie v ortofotomapě (Podklad studie ortofotomapou.pdf)



Umístění nově provedených sond bylo vyneseno do dodaného situačního podkladu ve formátu dwg. Do téhož situačního podkladu bylo vyneseno také umístění dvou ze tří archivních sond vybraných z databáze ČGS Geofond. Následně byla celá tato situace převedena do měřítka 1:750 a jako situace sond a archivních sond HV-7 a 307 je tento podklad uveden na příloze 9 této zprávy.

Lokalita průzkumu je umístěna jihozápadně od centra města Břeclav, ve stejnojmenném katastrálním území na ulici U Nemocnice. Zájmové území je označeno v přehledné situaci v M 1: 25 000 na příloze 8 této zprávy.



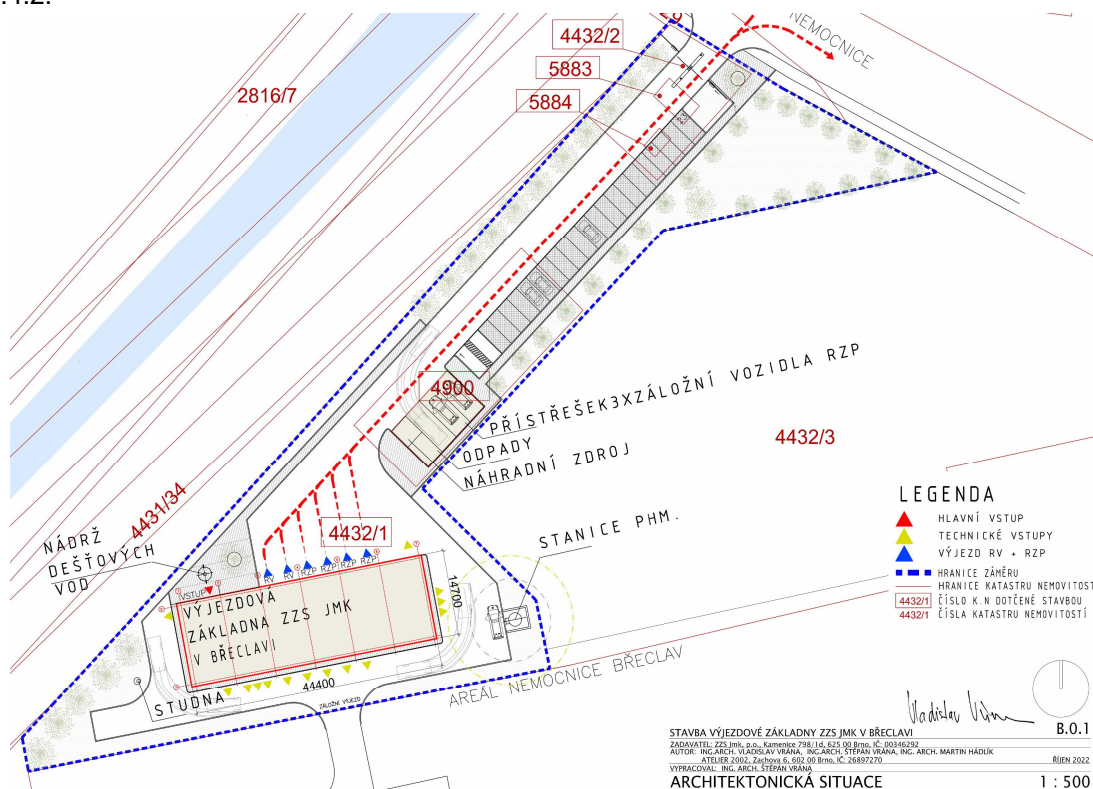
Obrázek č. 1 - Přehledná situace zájmové oblasti

V blízkosti zájmové oblasti jsou známy starší průzkumné práce v archivu ČGS Geofond Praha. Odtud byly vybrány tři archivní sondy označené jako HV-7, 307 a S-3A. Tyto sondy provedly v letech 1990, 1991 a 1976 organizace SÚDOP, středisko Pardubice, Stavoprojekt Brno a Geotest n.p. Brno. Slovní popis archivních sond je zobrazen v příloze 3 této zprávy. Umístění sond 307 a HV-7, které jsou umístěny blíže k posuzovanému území, je patrné ze situace sond a archivních sond HV-7 a 307 na příloze 9 této zprávy. Umístění všech archivních sond je dále zaznačeno v situaci archivních sond, kterou představuje mapa vrtné prozkoumanosti na příloze 10. Archivní vrty byly použity pro porovnávací účely při zpracování této zprávy, informace o nich jsou vypsány níže v tabulce.

zpráva Geofond	provádějící organizace	rok provádění	použité podklady	použité sondy
GF P072719	Geotest, n.p. Brno	1991	Slovní popis	HV-7
GF P071282	Stavoprojekt Brno	1990	Slovní popis	307
GF V076999	SÚDOP, středisko Pardubice	1976	Slovní popis	S-3A

Tabulka č. 1 - Seznam použitých archivních prací

V daném případě se jedná o plánovanou výstavbu výjezdové základny Zdravotnické záchranné služby JmK (ZZS JmK) v Břeclavi s parkovací plochou a komunikací (zpevněné plochy). Objekt ZZS je navržen se dvěma nadzemními podlažími a bez podsklepení. Navrhovaná dvoupodlažní budova bude mít půdorys 44,1 x 14,7 m a je uvažována jako jeden dilatační celek. Nosnou konstrukci bude tvořit tyčový železobetonový montovaný skelet. Bude se tedy jednat o nenáročnou konstrukci v předpokládaných složitých základových poměrech na základě dostupných údajů, které poskytuje geovědní mapa na webových stránkách ČGS a archivní sondy. Složitost základových poměrů bude způsobena především vlivem podzemní vody na způsob založení. Vzhledem k umístění lokality v zastavěném urbanizovaném území nelze vyloučit také výskyt mocných navážek. Výchozí předpoklad stanovený před zahájením IG průzkumu je tedy zařazení projektované výstavby do 2. geotechnické kategorie dle normy ČSN P 73 1005, odst. E.1.4.2.



Obrázek č. 2 – Projektovaná výstavba objektu výjezdové základny ZZS JmK a zpevněných ploch

V případě výstavby zpevněných parkovacích ploch a komunikace se bude pravděpodobně jednat dle normy ČSN 73 6133 o 1. geotechnickou kategorii, protože zemní těleso nebude přesahovat výšku či zářez 3 m, nebude v kontaktu s povrchově tekoucí vodou a hladina podzemní vody nebude ovlivňovat založení zemního tělesa.

Na lokalitě se dle geovědní mapy ČGS a vybraných archivních sond předpokládá výskyt sladkovodních nezpevněných sedimentů z oblasti neogenní vnitrohorské pánve uložené v systému zlomů, které zasahují do příkrovů Vnějších a Centrálních Karpat a s. Alp (vídeňská pánev). Hloubka uložení těchto sedimentů se na základě dostupných údajů z archivních sond předpokládá v hloubkovém rozmezí cca 7,0 m – 8,0 m pod terénem. Morfologie terénu je však v rámci vzdálenosti archivních a nově provedených sond proměnlivá, a přesné uložení těchto neogenních sedimentů tedy bude stanoveno tímto IG průzkumem. Kvartérní pokryv budou pravděpodobně tvořit nánosy aluviálních sedimentů řeky Dyje z oblasti pokryvných útvarů Českého masivu. Vzhledem k tomu, že se zájmová oblast nachází ve značně urbanizovaném území, nelze vyloučit také výskyt antropogenních navážek ve svrchních pokryvných vrstvách, které budou tvořit nadložní holocenní kryt. Předpokládaný způsob založení objektu výjezdové základny je hlubinný na pilotách – tak byl i koncipován hloubkový rozsah vrtných prací na lokalitě. Pro účely daného průzkumu bylo tedy s projektantem dle projektu výstavby dohodnuto provedení celkem pěti průzkumných vrtných sond a tří sond metodou střední dynamické penetrace pro zpřesnění geotechnických parametrů zastižených zemin v místě plánované výstavby zpevněných parkovacích ploch a komunikace.

Účelem tohoto průzkumu je stanovení geologických a základových poměrů v místě navržené výstavby výjezdové základny a zpevněných ploch. Výsledkem jsou geotechnické vlastnosti základových půd vyjádřené smykovými a přetvárnými charakteristikami, na základě kterých bude možné navrhnout vhodný, bezpečný a hospodárný způsob založení. Součástí tohoto průzkumu bylo rovněž ověření hydrogeologických poměrů, především v souvislosti se svrchním horizontem podzemní vody, který může podstatně ovlivnit geotechnické vlastnosti základových půd, a mohl by tak mít značný vliv na způsob založení. Zároveň byly posuzovány agresivní vlastnosti zvodnělého zemního prostředí vůči betonovým konstrukcím.

V rámci tohoto IG průzkumu byl proveden rovněž hydrogeologický průzkum, který je výstupem pro návrh vsakování srážkových vod, a který je součástí této zprávy. Cílem HG průzkumu je získání poznatků o hydrogeologických poměrech z důvodu ověření vsakovacích poměrů lokality pro použitelnost vsakování při hospodaření se srážkovými vodami dle normy ČSN 75 9010. Rozhodujícím kritériem je vhodnost horninového prostředí pro vsakování vyjádřená koeficientem vsaku, úrovní hladiny podzemní vody a jakostí srážkových povrchových vod. Rozsah HG průzkumu odpovídá dle normy ČSN 75 9010, odst. 4.7, etapě podrobného průzkumu.

S ohledem na malý rozsah průzkumu a potřebu urychleného zpracování nebyl pro tuto akci předem zpracován projekt průzkumných prací. Veškeré práce a vyhodnocení se uskutečnily na základě norem, které jsou vypsány v kapitole 7 - „Citace a použité zdroje“. Geologické podloží bylo hodnoceno s použitím Základní geologické mapy ČR v měřítku 1:50 000, která byla získána

z internetové aplikace [www.geology.cz](http://www.geology.cz). Výřez této mapy je zobrazen na příloze 13 v měřítku 1:15 000. Geomorfologie terénu širšího okolí byla posouzena za použití mapy v měřítku 1:25 000. Vrtné práce včetně vytěženého materiálu byly řádně fotograficky dokumentovány a jsou zobrazeny na příloze 12. Pro lepší orientaci a přehlednost byly dále zkonstruovány dva podélné geologické řezy nově provedenými sondami VV-1 – V-3 – V-4 a V-2 – V-3 – V-4. Tyto řezy jsou v měřítku 1:250/100 zobrazeny v příloze 11.

## 2. Metodika inženýrskogeologického průzkumu

Náplň i rozsah prací pro posouzení základových poměrů odpovídá požadavkům normy ČSN EN 1997–1 (Eurokód 7), odstavce 3.2.3 a požadavkům normy ČSN P 73 1005, odstavce 6.5, etapě pro podrobný průzkum. Pro daný účel průzkumu bylo provedeno celkem osm průzkumných sond, pět vrtaných a tři metodou střední dynamické penetrace (DPM) podle normy ČSN EN ISO 22476-2 (střední – závaží o hmotnosti 30 kg). Hloubka sondážních vrtů byla s ohledem na hlubinné založení dohodnuta s projektantem u vrtaných sond do hloubky 12,0 m a 4,0 m u vsakovací sondy, u sond metodou DPM do hloubky 3,0 m p. t. a na místě byla dodržena. Umístění a počet sond byly voleny tak, aby byla pokryta celá zóna praktického ovlivnění horninového prostředí výstavbou.

Druh díla	Počet
Vrty	5
Sonda dynamické penetrace	3
<b>Celkový počet průzkumných sond</b>	<b>1</b>

*Tabulka č. 2 - Rozsah sondážních prací*

### 2.1 Vrtné práce

Vlastní sondážní práce se uskutečnily dne 14. 9. 2023. Pro vrtané sondy, které byly označeny jako VV-1, V-2, V-3, V-4 a V-5, bylo použito strojní hydraulické soupravy UVS na podvozku lehkého terénního automobilu IVECO Daily 4x4. Sondy byly provedeny jádrově o profilu 137 mm a s dovrtem spirálovým vrtákem od úrovně 1,0 m p.t. profilu 150 mm. Jádrová technologie vrtání v celém profilu nemohla být v daném případě zvolena z důvodu nepřístupnosti terénu pro větší vrtnou techniku, která provádí jádrové vrtání. Konečná hloubka vsakovací sondy VV-1 byla dle dohody v hloubce 4,0 m p. t., zbylé hlubší sondy byly ukončeny v úrovni 12,0 m

pod stávajícím terénem dle uzavřené smlouvy. Celková metráž vrtných prací na této akci tedy činí 52,0 bm. Níže v tabulce jsou vypsané údaje o rozsahu vrtných prací.

Označení vrtu	Navržená hloubka (m)	Skutečná hloubka (m)
VV-1	4,0	4,0
V-2	12,0	12,0
V-3	12,0	12,0
V-4	12,0	12,0
V-5	12,0	12,0
<b>Celková metráž vrtných prací</b>	<b>52,0 bm</b>	<b>52,0 bm</b>

*Tabulka č. 3 - Rozsah vrtných prací*

Vrty doplňují odběry celkem pěti poloporušených vzorků zeminy, ze kterých byly stanoveny fyzikálně indexové a následně geotechnické parametry zemin. Dále byl ze sondy V-3 odebrán jeden vzorek podzemní vody na stanovení agresivních vlastností podzemní vody vůči betonu.

Vrtné práce probíhaly pod vedením hlavního vrtmistra Jiřího Hrubého. Při sondážních pracích byl přímo na místě přítomen geolog Mgr. Markéta Tkadlecová, která vytěžený materiál získaný ze sond vizuálně makroskopicky hodnotila a podle tohoto hodnocení rozdělila geologické profily do vrstev zhruba stejně hodnotných (z geotechnického hlediska) základových půd. Jednotlivé vrstvy byly na základě příslušných fyzikálně-indexových vlastností zařazeny do tříd podle klasifikace ČSN P 73 1005, resp. ČSN EN ISO 14688-2. Pro každou vrstvu pak byla stanovena tabulková výpočtová únosnost, která má však za účel pouze lepší orientaci v geotechnických vlastnostech zemin a nedá se bez příslušných úprav (vliv podzemní vody, hloubky založení, rozměr základu atd.) použít pro posouzení únosnosti základové půdy. Pro případné výkopové práce byla dále hodnocena třída těžitelnosti jednotlivých vrstev, která vychází z klasifikace zrušené normy ČSN 73 3050 a ČSN 73 6133. Všechny tyto údaje jsou uvedeny v geologických profilech sondami na příloze 1 spolu se stručným petrografickým popisem a údaji o navrtané a ustálené hladině podzemní vody.

Po skončení vrtných prací byly nově provedené vrty řádně zlikvidovány zasypáním vytěženého materiálu, aby nemohlo dojít k úrazu osob či zvířat na posuzovaném území. Vytěžená zemina, která se zpětným záhozem nevešla do vrtů, byla ponechána na místě.



## 2.2 Penetrační zkoušky

### 2.2.1 Terénní práce

Vrtané sondy byly doplněny o tři sondy metodou střední dynamické penetrace (DPM) v místech projektované výstavby zpevněných ploch. Dvě z nich (DPM-1 a DPM-2) byly provedeny v blízkosti vrtaných sond, sondu DPM-3 jsme provedli severně až sever-severozápadně od ostatních sond, v místě výstavby parkovací plochy. Vlastní sondážní práce se uskutečnily také dne 14. 9. 2023. Sondy, které byly označeny jako DPM-1, DPM-2 a DPM-3 (podle pořadí, ve kterém byly prováděny), byly ukončeny v jednotné hloubce 3,0 m. Celková metráž tedy činí 9,0 m DPM.

Terénní práce se uskutečnily za pomoci přenosné soupravy typu Rammsonda S-10013147 s pneumatickým agregátem S-20013141. Do zemního prostředí byl vtlučen normovaný kužel beranem o hmotnosti 30 kg pádem z výšky 0,5 m. Průběžně byl měřen počet úderů nutných na zabránění soutyčí o 10 cm a moment na pootočení v metrových intervalech, kterým byl stanoven vliv tření na zarážení tyčích. Tyto hodnoty byly zaznamenávány do protokolu, ze kterého se pak uskutečnilo vyhodnocení.

Označení sond DPM	Navržená hloubka (m)	Skutečná hloubka (m)
DPM-1	3,0	3,0
DPM-2	3,0	3,0
DPM-3	3,0	3,0
<b>Celková metráž sondážních prací DPM</b>	9,0 bm DPM	<b>9,0 bm DPM</b>

Tabulka č. 4 - Rozsah sondážních prací DPM

### 2.2.2 Vyhodnocení penetračních zkoušek

Dynamické penetrační zkoušky byly provedeny dle přílohy E normy ČSN EN ISO 22476-2 pomocí dynamického odporu na hrotu. Účelem dynamické penetrační zkoušky je stanovení odporu zemin či měkkých skalních hornin proti dynamické penetraci kužele. Penetrační odpor je definován jako počet úderů potřebných k zarážení soutyčí o 10 cm ( $N_{10}$ ). Hodnoty  $N_{10}$  byly vyhodnoceny tak, aby udávaly jednotkový odpor na hrotu  $r_d$  a dynamický odpor na hrotu  $q_d$ . Hodnota  $q_d$  pozměňuje hodnotu  $r_d$  a je odhadem zarážecí práce vykonané při penetraci zeminy. K získání  $q_d$  je tedy nutné vzít v úvahu setrvačnost soutyčí a beranu po dopadu s kovadlinou. Obě hodnoty byly vypočteny na základě výše jmenované normy dle následujících rovnic.

$$r_d = \frac{E_{meas}}{A \times e}$$

$E_{meas}$  – skutečná zárazecí energie předávaná zárazecím zařízením do soutyčí

( $E_{meas} = m \times g \times h$ ;  $m$  = hmotnost beranu;  $g$  = gravitační zrychlení;  $h$  = výška pádu)

$A$  – plocha kužele na základně [ $m^2$ ]

$E$  – průměrná penetrace v m za úder

$$q_d = \left( \frac{m}{m+m^l} \right) r_d$$

$m$  – hmotnost beranu [kg]

$m^l$  – celková hm. nástavných tyčí, kovadliny a vodicích tyčí uvažované délky [kg]

Výsledky zkoušek dynamické penetrace byly po výpočtech konfrontovány s geologickými profily zjištěnými z vrtaných sond. Profily sondami dynamické penetrace společně s jejich grafickým a početním vyhodnocením jsou uvedeny na příloze 2 této zprávy, kde je sondované prostředí rozděleno do vrstev přibližně stejných geotechnických vlastností. Pro každou vrstvu je pak uvedeno orientační zatřídění a hodnota  $I_c$  jemnozrnných zemin, popř. jemnozrnné výplně nesoudržných zemin a hodnota  $I_D$  nesoudržných zemin. V grafu, který je také součástí přílohy 2, je znázorněn průběh počtu úderů ( $N_{10}$ ) na hloubkový interval.

## 2.3 Údaje o navrtané a ustálené hladině podzemní vody

Hladina podzemní vody byla při provádění vrtných prací zastižena ve všech nově provedených vrtaných sondách v hloubkovém rozmezí 3,0 m až 4,0 m pod terénem. Po vytažení vrtného nářadí došlo k nastoupání a ustálení úrovně hladiny podzemní vody ve všech sondách v hloubkovém intervalu 2,6 m až 3,2 m pod stávajícím terénem. Úroveň HPV bude víceméně korespondovat s hladinou vody v řece Dyji a jejích přítocích a náhonech, neboť se posuzované území nachází v široké a ploché aluviální nivě tohoto toku.

## 2.4 Odběr vzorků a laboratorní rozborů

### 2.4.1 Vzorkovací práce

Z nově provedeného vrtu V-3 byl odebrán vzorek podzemní vody do plastové vzorkovnice, který byl dne 15. 9. 2023 předán do laboratoře firmy ALS Laboratory Group. Zde se uskutečnily příslušné rozborů zaměřené na stanovení agresivních účinků podzemní vody na beton dle normy ČSN EN 206+A2. Výsledky těchto rozborů jsou uvedeny v protokolu na příloze 6.

Z provedených vrtů bylo odebráno pět poloporušených vzorků zeminy, z každé nově provedené vrtané sondy po jednom vzorku zeminy. Tyto vzorky byly odebrány do plastových sáčků, aby byla zachována jejich přirozená vlhkost. Tyto vzorky byly předány do laboratoře mechaniky zemin rovněž dne 15. 9. 2023. Zde se uskutečnily základní klasifikační rozborů a

stanovily se základní fyzikálně indexové vlastnosti pro možnost přesnějšího zatřídění podle kritérií normy, než poskytuje makroskopický popis. Soupis odebraných vzorků zeminy je vypsán níže v tabulce.

Sonda	Č. vzorku	Hloubka [m]	Třída kvality dle tab.3 normy ČSN P 73 1005	Provedené laboratorní zkoušky a rozborů
VV-1	1	1,5 – 2,0	3B	Fyzikálně indexové
V-2	2	9,5 – 10,0	3B	Fyzikálně indexové
V-3	3	9,5 – 10,0	3B	Fyzikálně indexové
V-4	4	11,0 – 11,5	3B	Fyzikálně indexové
V-5	5	11,0 – 11,5	3B	Fyzikálně indexové
celkem	5x základní klasifikační rozborů			

Tabulka č. 5 - Soupis odebraných vzorků zemín

*Pozn. Základní klasifikační (Fyzikálně indexové vlastnosti) – vlhkost, zrnitost, objemová hmotnost, vlhkost na mezi plasticity a tekutosti*

#### 2.4.2 Laboratorní práce

Laboratorní práce na stanovení fyzikálně indexových parametrů zeminy byly provedeny v laboratoři mechaniky zemín firmy BALUN geo s.r.o. Na odebraných vzorcích zeminy byl zaznamenán nezanedbatelný podíl jemnozrnné frakce, proto se na nich uskutečnil základní granulometrický rozbor kombinací síťovací a hustoměrné metody. Pro vyhodnocení hustoměrné zkoušky bylo nutné rovněž zjištění měrné hmotnosti pevných částic vzorků. Vzhledem k vyššímu podílu jemnozrnné frakce se na těchto vzorcích dále uskutečnilo stanovení přirozené vlhkosti a vlhkosti na mezi plasticity a tekutosti. Tyto hodnoty společně se stanovenou penetrační laboratorní pevností jsou podkladem pro výpočet indexu plasticity a konzistence.

Výsledky laboratorních rozborů mechaniky zemín a také metodika provádění laboratorních rozborů jsou uvedeny na příloze 4 této zprávy. Výsledné křivky zrnitosti jsou uvedeny v semilogaritmickém tvaru na příloze 5 této zprávy. Laboratorní rozborů byly prováděny na základě platné normy ČSN CEN ISO/TS 17892.

#### 2.5 Zaměření sond

Umístění sond bylo přímo na místě průzkumu výškově i polohově zaměřeno pomocí geodetické stanice GNSS Magellan, kterou byly odečteny souřadnice sond v S-JTSK souřadném systému a dále byly převedeny také do globálních souřadnic WGS-84. Zaměření sond provedla dne 14. 9. 2023 v terénu Mgr. Markéta Tkadlecová. Všechny souřadné údaje o sondách jsou



vypsány níže v tabulce společně s údaji o archivních sondách, které jsou však na rozdíl od nově provedených vypsány tenkým písmem.

sonda	S-JTSK (m)		globální souřadnice WGS-84		výška terénu (Bpv)
	X	Y	severní šířka	východní délka	
VV-1	1211670.0	583750.6	48°45'12.55	16°52'38.26	157.1
V-2	1211655.7	583755.7	48°45'13.00	16°52'37.94	157.2
V-3	1211658.6	583731.6	48°45'12.99	16°52'39.12	157.3
V-4	1211647.4	583711.8	48°45'13.41	16°52'40.03	157.4
V-5	1211662.2	583712.2	48°45'12.93	16°52'40.09	157.5
DPM-1	1211663.5	583702.7	48°45'12.93	16°52'40.56	157.4
DPM-2	1211634.9	583725.3	48°45'13.77	16°52'39.31	157.4
DPM-3	1211593.0	583693.4	48°45'15.23	16°52'40.65	157.7
HV-7	1211620.8	583630.0	48°45'14.54	16°52'43.88	157.1
307	1211603.5	583642.0	48°45'15.06	16°52'43.21	157.6
S-3A	1211725.0	583770.0	48°45'10.72	16°52'37.59	158.5

Tabulka č. 6 - Soupis souřadnic a výšek terénu sond

### 3. Přírodní poměry zájmové oblasti

#### 3.1 Umístění zájmového území

Lokalita průzkumu je umístěna jihozápadně od centra města Břeclav, ve stejnojmenném katastrálním území na ulici U Nemocnice. Jedná se o areál ve vlastnictví přilehlé Nemocnice Břeclav. V současné době se jedná o plochu částečně zatravněnou a částečně zpevněnou se stávajícím objektem a parkovištěm. Okolí zájmové oblasti tvoří především zástavba rodinných a bytových domů, nemocnice a komerční objekty. Cca 50 m západním směrem protéká vodní tok Mlýnského náhonu.

#### 3.2 Geomorfologické a klimatické poměry

Terén zájmového území je poměrně rovinný a nečlenitý, jedná se o širokou a plochou aluviální nivu řeky Dyje. Z hlediska geomorfologického členění ČR spadá daná oblast pod podcelek Dyjsko-moravská niva a celek Dolnomoravský úval, které jsou součástí oblasti Jihomoravská pánev a subprovincie Vídeňská pánev. Geomorfologický podcelek Dyjsko-

moravská niva je akumulační plošina niv řeky Moravy a Dyje. Fluviální sedimenty tvoří několikastupňovou soustavu říčních teras, rozčleněnou starými koryty a meandry řek Moravy a Dyje. Na některých, zejména vyšších částech, mohou být navátý překryvy spraší, sprašových hlín a vátých písků. Reliéf území představuje akumulační říční rovinu, četné říční meandry byly protnuty umělými koryty a vyskytují se zde mrtvá ramena. Uprostřed vystupují nízké terasy převáté v přesypy (Čtyroký, 2000).

Co se týče klimatických poměrů, spadá posuzovaná lokalita do teplé klimatické oblasti T4. Jaro je velmi krátké a teplé, léto je velmi dlouhé, velmi suché a velmi teplé, podzim je velmi krátký a teplý, zima je velmi krátká, teplá, suchá až velmi suchá. Klimatická jednotky T4 se nachází v Dyjskosvrateckém a Dolnomoravském úvalu. Klimatické charakteristiky teplé oblasti T4 jsou vypsány dle Quita (1971) v následující tabulce:

Klimatická charakteristika oblasti	T4
Počet letních dní	60-70
Počet dní s prům. teplotou 10 °C a více	170-180
Počet dní s mrazem	100-110
Počet ledových dní	30-40
Prům. lednová teplota	-2 až -3
Prům. červencová teplota	19-20
Prům. dubnová teplota	9-10
Prům. říjnová teplota	9-10
Prům. počet dní se srážkami 1 mm a více	80-90
Suma srážek ve vegetačním období	300-350
Suma srážek v zimním období	200-300
Suma srážek celkem	500-650
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40-50
Počet zatažených dní	110-120
Počet jasných dní	40-60

Tabulka č. 7 - Klimatické charakteristiky teplé oblasti T4

### 3.3 Geologické poměry

Geologické podloží předkvartérního stáří je v zájmové oblasti budováno neogenními sedimenty soustavy Karpat v dominantním zastoupení nevápnitých jíílů, prachů a písků, které z regionálně-geologického hlediska náleží moravské části vídeňské pánve. Vídeňská pánev je geneticky tektonickou sníženinou, která je složitým systémem zlomů rozdělena na hrášťovo-příkopový systém. Hluboké podloží Vídeňské pánve tvoří brunovistulikum Českého masívu a jeho sedimentární obal. Neogenní výplň pánve zahrnuje pestrý sled mořských a terestrických

sedimentů eggenburgu až pliocénu (*Čtyrský, 2000*).

Dané pliocenní (neogén) podloží bylo ověřeno v případě všech hlubokých vrtaných sond v hloubkovém rozmezí 7,0 m až 8,2 m pod stávajícím terénem. Z hlediska klasifikace dle normy ČSN P 73 1005 byly tyto neogenní zeminy zaříděny do třídy S5-SC, F4-CS a F8-CH neboli cISa, saCl a Cl dle normy ČSN EN ISO 14688-2. Konzistenční stav byl vypočten výhradně jako tuhý až pevný.

Kvartérní pokryv v zájmové oblasti tvoří pleistocenní až holocenní zeminy aluviální geneze ze soustavy pokryvných útvarů Českého masivu. Aluviální sedimenty na dané lokalitě tvoří dvě souvrství s litologicky odlišnými vrstvami v dominantním zastoupení výhradně fluviálních neboli říčních sedimentů. Fluviální neboli říční sedimenty jsou sedimenty vzniklé činností vody a vodních toků. K sedimentaci částic dochází při poklesu rychlosti proudění, a tedy i unášecí síly toku. Na snížení rychlosti se může podílet i vylití vody z koryta při povodňových stavech i nadměrné zatížení toku splaveninami (*Hruban, 2015*). Bližší kategorizace a charakteristiky jsou uvedeny v kapitole 4.1.

Svrchní holocenní kryt je v místech vrtaných sond V-4 a V-5 a dále v místech sond DPM-1, DPM-2 a DPM-3, tedy ve východní až severovýchodní části posuzované lokality, tvořen vrstvou heterogenní navážky, která místy dosahuje značných mocností. Jedná se pravděpodobně o materiály navezené během výstavby nemocnice či přilehlých zpevněných ploch. V daném případě je nutné zmínit, že heterogenní navážky jsou materiály nevhodné pro zakládání, neboť obsahují směsici různých odpadů a jiných antropogenních materiálů, což způsobuje objemovou nestálost těchto zvláštních zemin. V případě plošného založení bude tedy nutné tyto materiály vyjmout a nahradit jiným, pro zakládání vhodnějším materiálem. Svrchní nadloží kryt je tvořen zanedbatelnou vrstvou drnu.

### 3.4 Hydrogeologické poměry

Ustálená úroveň hladiny podzemní vody byla v nově provedených vrtaných sondách změřena v hloubkách 2,6 m až 3,2 m pod stávajícím terénem. Ustálená hladina podzemní vody byla změřena také ve všech vybraných archivních sondách v hloubkovém rozmezí 2,3 m až 2,8 m p. t. Na zájmovém území je nutné počítat se souvislým horizontem podzemní vody, který je v přímé hydrogeologické spojitosti s přilehlým vodním tokem řeky Dyje a jejích přítoků a náhonů, neboť náleží její široké a ploché aluviální nivě. Je však nutné zmínit, že úroveň hladiny podzemní vody bude ještě oscilovat v závislosti na vlhkostních poměrech v různých ročních sezónách. V souvislosti s tímto zmiňuji, že dle dostupných údajů, které poskytuje portál ČHMÚ, se v daný týdenní časový úsek na lokalitě jednalo o normální stav hladiny podzemní vody v mělkých vrtech.

V případě zájmové oblasti lze rozlišit dva hydrogeologické oběhy. Hluběji pod terénem, v základní vrstvě hydrogeologického rajonu, lze očekávat hlubinný hydrogeologický oběh v pánevních jílových až písčitojílovitých sedimentech s průlinovou propustností a napjatou hladinou. Tento hlubinný oběh nebyl průzkumnými pracemi zjištěn a bude se vyskytovat hlouběji pod terénem v sítích jemných trhlinek jílového podloží (tzv. potrhane jíly) nebo v jeho písčitých,

popř. štěrkových vrstevních kolektorech (průlinách), které budou v pánevním hydrogeologicky izolačním prostředí tvořit kolektorové vrstvy. Mělčejí pod terénem se jedná o mělký hydrogeologický oběh ve svrchních vrstvách, který je vázán na průlinovou propustnost kvartérních uloženin v povodí řeky Dyje s volnou, popř. mírně napjatou hladinou.

Zájmová oblast spadá do hydrogeologického rajonu základní i svrchní vrstvy. Rajon v základní vrstvě má název Dolnomoravský úval s ID 2250. Jedná se o hydrogeologický rajon s plochou 1 416,91 km<sup>2</sup>. Tento rajon budují zejména terciérní a křídové pánevní sedimenty, které jsou jako celek středně propustné s transmisivitou cca 0,0001 – 0,001 l/s. V této zóně vykazují pánevní sedimenty střední průlinovou propustnost zpravidla s vápenato-hořečnatými hydrogenuhličitany a sírany a s mineralizací 0,3-1 g/l. Hladina podzemní vody bude napjatá s mocností souvislého zvodnění 5 až 15 m. Hydrogeologický rajon ve svrchní vrstvě má název Kvartér soutokové oblasti Moravy a Dyje s ID 1652. Jedná se o hydrogeologický rajon s plochou 216,843 km<sup>2</sup>. Tento rajon budují zejména kvartérní a propojené kvartérní a neogenní sedimenty v povodí Moravy, které jsou jako celek vysoce propustné s transmisivitou cca >0,001 l/s. V této zóně vykazují fluvialní štěrkopísky vysokou průlinovou propustnost zpravidla s vápenato-hořečnatými hydrogenuhličitany a s mineralizací 0,3-1 g/l. Hladina podzemní vody je volná s mocností souvislého zvodnění 5 až 15 m (*data získána z webu instituce VÚV TGM*).

Výrazně lepší propustnost má tedy kvartérní pokryv hydrogeologicky spojený se zónou kvartérních pokryvných útvarů aluvia řeky Dyje a Moravy a jejích přítoků. Tyto mělké zvodně jsou vázány na povrchovou zónu kvartérních fluvialních štěrkopísků. Propustnost prostředí závisí zejména na míře zahlinění či zajiňování těchto vrstev.

Pro posouzení hydrogeologických poměrů lokality byla v rámci průzkumu provedena jen dokumentace naražené a ustálené HPV v realizovaných sondách. Dále byla stanovena agresivita zvodnělého zemního prostředí vůči betonu. V následující tabulce jsou vypsány údaje o navrtané a ustálené hladině podzemní vody včetně údajů dostupných z archivních sond, které jsou vypsány tenkým písmem.

sonda	Úroveň hladiny podzemní vody			
	Navrtaná [m]	Bpv [m n.m]	Ustálená [m]	Bpv [m n.m]
VV-1	3,0	154,1	2,6	154,5
V-2	3,5	153,7	2,7	154,5
V-3	4,0	153,3	3,2	154,1
V-4	3,5	153,9	3,2	154,2
V-5	3,5	154,0	3,2	154,3
HV-7	-	-	2,3	154,8
307	2,7	154,9	-	-
V-3A	2,8	155,7	-	-

Tab. č. 8 - Údaje o hladině podzemní vody (hvp)

Z dokumentace navrtané a ustálené hladiny podzemní vody vyplývá, že průzkumnými pracemi na lokalitě bylo zjištěno pouze jedno zvodnění. Jedná se o výraznou kvartérní zvodněň vázanou na průlinovou propustnost fluviálních štěrkopísků v aluviu řeky Dyje. Podzemní voda vytváří volnou až mírně napjatou souvislou hladinu a víceméně koresponduje s hladinou vody přilehlých toků nebo bude mírně nad jejich úrovní vlivem kapilární elevace. Je tedy nutné počítat s vlivem podzemní vody nejen na geotechnické parametry základových půd v dosahu aktivní zóny přetížení pod projektovaným objektem výjezdové základny, ale i na samotné základové konstrukce. V deštivějších sezónách se mohou vyskytovat dočasné zvodnělé podpovrchové horizonty v zóně hůře propustných kvartérních sedimentů charakteru. Výskyt těchto zvodní je závislý na granulometrickém složení kvartérních zemin, v tomto případě dochází ke vzniku tzv. freatické zvodně, kdy srážkové vody, které dopadají na povrch, se infiltrují do terénu více či méně vertikálním směrem. K jejich zadržení dojde v případě kontaktu s izolační zeminou. Tím dojde ke vzniku mělkých dočasných horizontů podzemní vody, které jsou značně závislé na vlhkostních poměrech v různých ročních sezónách. V případě výstavby zemního tělesa však nebude podzemní ani povrchová voda v přímém kontaktu se zemním tělesem.

Z výsledků chemického rozboru podzemní vody, jejíž vzorek byl odebrán z vrtu V-3 z kvartérní zvodně, bylo zjištěno, že zvodnělé zemní prostředí vykazuje neagresivní chemické prostředí vůči betonu. Důvodem je, že žádný z uvedených parametrů nedosahuje limitních hodnot charakteristických pro třídu XA1. Vyhodnocení bylo provedeno dle normy ČSN EN 206+A2 Beton — Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Výsledný protokol o provedení laboratorních rozborů dokumentuje příloha 6.

Zájmová lokalita se z hlediska regionální ochrany zdrojů podzemní vody nachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod – CHOPAV (dle §28 zák. č. 254/2001 Sb.). Jedná se o CHOPAV s názvem Kvartér řeky Moravy a identifikátorem 219. Studované území dále nenáleží chráněným oblastem s vazbou na vodu (pro 3. plánovací cyklus) nebo v území chráněných pro akumulaci vod či v odběrech vody pro lidskou potřebu a jejich ochranných pásmech ani v oblasti s vazbou na vodu vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů (3. plánovací cyklus). Jedná se o záplavové území pro Q100.

### **3.5 Poddolovaná, sesuvná a chráněná území, seismická aktivita**

Zájmová oblast je jako celek stabilní a nebezpečí svahových pohybů, které by mohly mít vliv na statickou stabilitu nosné konstrukce projektovaného objektu či zemního tělesa. V registru Svahových nestabilit a Důlních děl a poddolování ČGS nejsou v daném místě evidovány žádné svahové nestability, důlní díla ani poddolování. Zároveň se lokalita nenachází v žádném ochranném pásmu dle databáze zvláště chráněných území dle digitálního registru ÚSOP.

Posuzované území je podle mapy seismických oblastí, které jsou obsaženy v normě ČSN EN 1998-1/Z4, součástí seismického okresu Břeclav, který je definován referenčním špičkovým

zrychlením  $a_{gR} = 0,04 g$ . Zjištěné základové půdy lze podle výše uvedené normy charakterizovat typem C, E a S. Přírodní seizmicitu je možné v daném místě při návrhu stavby zanedbat.

#### 4. Inženýrskogeologické poměry

Celkový charakter prostředí dokládají geologické profily sondami v příloze 1 a 2 a řezy v příloze 11, které dohromady tvoří adekvátní inženýrskogeologický model zájmového území. Zeminy kvartérních a platformních pokryvů jsou v dokumentacích zařazeny v souladu s klasifikačním systémem dle normy ČSN P 73 1005, resp. dle přílohy A normy ČSN 73 6133, která vychází ze stejné klasifikace. Současně je v sondách uvedeno i zařazení ve znění ČSN EN ISO 14688-2. V geologických profilech sondami je dále zhodnocena tabulková návrhová únosnost  $q_{dt}$  dle normy ČSN 73 1004 a třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6133 a již neplatné (avšak stále používané) normy ČSN 73 3050.

Geotechnické charakteristiky a očekávanou výpočtovou únosnost  $R_{dt}$ , nyní  $q_{dt}$ , převzaté ze zrušené a Eurokódem 7 a ČSN 73 1004 nahrazené ČSN 73 1001, obsahují tabulky uvedené v odstavci 4.1 „Geotechnické typy“, ve kterých jsou vypsány parametry jednotlivých geotechnických typů pro předpokládané zatížení na základě smykových a přetvárných parametrů, které je možné použít pro statický výpočet.

##### 4.1. Geotechnické typy

Geologické prostředí v podloží stavby bylo na základě dat získaných z aktuálních průzkumných sond vertikálně rozčleněno do pěti geotechnických typů (GT). Pro tyto geotechnické typy následně byly určeny směrné normové charakteristiky. Rozdělení zemin do GT bylo klasifikováno dle obdobných fyzikálních a geomechanických vlastností a je podrobně popsáno níže.

##### Svrchní antropogenní a organické vrstvy – GT1 – holocén

Svrchní holocenní kryt je v zájmovém území tvořen vrstvou antropogenní navážky a drnem. Dle kategorizace normy ČSN P 73 1005 spadají tyto zeminy do třídy Y a O a dle normy ČSN EN ISO 14688-2 je označujeme jako Mg a Or. Vrstva navážky byla ověřena v případě vrtaných sond V-4 a V-5, dále v případě všech sond metodou dynamické penetrace. Výskyt navážky je tedy v rámci zájmového území spíše lokální záležitostí, směrem na západ nebyly tyto zvláštní zeminy ověřeny. Předpokládá se, že sem byly tyto materiály navezeny během výstavby nemocnice. Maximální ověřená mocnost heterogenních navážek byla 2,3 m v sondě s označením V-4.

Heterogenní navážky jsou, stejně tak jako humusové hlíny, objemově nestálé materiály a nejsou pro plošné založení vhodné. V případě, kdy by při výkopech byla zjištěna mocnější vrstva těchto materiálů, bylo by je nutné vytěžit a nahradit jiným, pro zakládání vhodnějším materiálem, např. hutněným štěrkovým podsypem. Vzhledem k tomu, že převážně se jedná o navážky a humusové vrstvy, které nejsou použitelné pro založení a budou odstraněny stavebními výkopy, nejsou uvedeny v přehledu geotechnických charakteristik zemin v tabulce 9.

#### Kvartérní fluvialní sedimenty – GT2 – pleistocén

Fluvialní sedimenty na zájmovém území tvoří celkem dvě souvrství s litologicky odlišným složením. Do geotechnického typu GT2 byly zařazeny zeminy, které zrnitostním složením odpovídají zahliněným pískům s podílem štěrkové frakce a zahliněným štěrům s podílem písčité frakce třídy S4-SM a G4-GM, resp. grSiSa a saSiGr. Tyto zeminy do sebe vzájemně a pozvolně přecházejí, a proto jsou zařazeny do jednoho geotechnického typu. Konzistence jemnozrnné výplně byla vypočtena od tuhé až po pevnou. V sondách DPM byla konzistence těchto materiálů vypočtena jako  $I_c = 0,9, 1,0$  a  $1,2$ , což odpovídá tuhému až pevnému a pevnému konzistenčnímu stavu.

#### Kvartérní fluvialní sedimenty – GT3 – pleistocén

Druhé, litologicky odlišné souvrství, na lokalitě vytvářejí nesoudržné hrubozrnné štěrkové a písčité zeminy třídy G3-G-F a S3-S-F neboli saGr a grSa, které v sebe vzájemně přecházejí. Štěrkové klasty jsou výrazněji opracované, což poukazuje na skutečnost, že prodělaly delší transport, než došlo k jejich konečné sedimentaci. Jedná se o hrubší štěrková zrna s maximální ověřenou velikostí částic 6 cm. Tyto zeminy mají odlišné geotechnické vlastnosti oproti jejich monogenním zahliněným pískům a štěrům, neboť obsahují značně menší podíl jemnozrnné frakce, a tudíž byly zařazeny do samostatného geotechnického typu GT3. Index ulehlosti  $I_D$  byl stanoven jako středně ulehlý až ulehlý. U sond DPM-1 a DPM-3 byly nesoudržné slabě zahliněné štěrky ověřeny s vypočteným indexem relativní ulehlosti  $I_D = 0,8$ , což odpovídá ulehlým štěrům.

#### Sedimentární pánevní sedimenty – GT4 – pliocén

Neogenní podklad tvoří zeminy, které zrnitostním složením odpovídají písčitému jílu až zajiřovanému písku s nepatrným hraničním přechodem mezi těmito vrstvami. Jedná se o zeminy třídy F4-CS a S5-SC neboli ciSa a saCl s vypočteným tuhým až pevným konzistenčním stavem. Tyto zeminy jsou nezvrstvené, neobsahují vápnitou složku a vykazují typické šedomodré zbarvení, poukazující na redukční sedimentační prostředí.

#### Sedimentární pánevní sedimenty – GT5 – pliocén

V případě menšího podílu písčité frakce se jedná o čisté vysoce plastické jíly třídy F8-CH, resp. Cl. Tyto jíly jsou překonsolidované, tedy objemově vysoce nestabilní materiály, které jsou také nezvrstvené, absentují vápnitou složku a vykazují typické šedomodré zbarvení. Jedná



se tedy o materiály s odlišnými vlastnostmi, a proto byly zařazeny do vlastního geotechnického typu GT5.

Třída dle ČSN P 73 1005	Třída dle ČSN EN ISO 14688-2	GT	Konzistence / ulehlost <sub>1</sub>	Tabulková návrhová únosnost <sub>2</sub> q <sub>dt</sub> [kPa]	Objemová tíha [kNm <sup>-3</sup> ]	Úhel vnitřní o tření [°]		Koheze [kPa]		Modul deformace E <sub>def</sub> [MPa]	Převodní součinitel β	Opravný součinitel přetížení <sub>3</sub> m
						Totální	Efektivní	Totální	Efektivní			
S4-SM	grsiSa	2	pevná	250	18,0		30		9	14	0,74	0,3
S4-SM	grsiSa	2	tuhá až pevná	225	18,0		29		8	12	0,74	0,3
G4-GM	sasiGr	2	pevná	325	19,0		35		8	80	0,74	0,3
G4-GM	sasiGr	2	tuhá až pevná	300	19,0		34		7	75	0,74	0,3
G4-GM	sasiGr	2	tuhá	275	19,0		33		6	70	0,74	0,3
S3-S-F	grSa	3	středně ulehlý (pod HPV)	180	17,5		29		0	16	0,74	0,3
G3-G-F	saGr	3	ulehlý (nad HPV)	450	19,0		36		0	95	0,83	0,3
G3-G-F	saGr	3	ulehlý (pod HPV)	450	19,0		36		0	95	0,83	0,3
S5-SC	clSa	4	tuhá až pevná	175	18,5		28		10	10	0,62	0,3
F4-CS	saCl	4	tuhá až pevná	200	18,5	4	25	60	18	6	0,62	0,2
F8-CH	Cl	5	tuhá až pevná	120	20,5	1	16	60	8	4	0,37	0,2

Tabulka č. 9 - Geotechnické charakteristiky zemin

Pozn.

1 – Konzistence a ulehlost dle normy ČSN 73 1005

2 – Tabulková návrhová únosnost plošných základů dle tab. A.1 normy ČSN 73 1004, u zemin F platí pro šířku základů  $b \leq 3$  m a hloubku založení  $h = 0,8 - 1,5$  m, u zemin S a G platí pro hloubku založení  $h = 1$  m a jsou upraveny podle ulehlosti a konzistence výplně



## 4.2 Základové poměry

### Objekt výjezdové základny ZZS JMK

Ve smyslu přílohy **E ČSN P 73 1005**, E.1.2.3. jde na dané lokalitě v případě výstavby výjezdové základny o základové poměry **složitě**. Důvodem je především vliv podzemní vody na způsob založení, dále lokální výskyt mocných heterogenních navážek. V daném případě se jedná o objekt se dvěma nadzemními podlažími a bez podsklepení, tudíž se jedná ze statického hlediska o konstrukci **nenáročnou** ve smyslu E.1.3.2. Z výše uvedených předpokladů vyplývá, že dle normy ČSN P 73 1005 se jedná o **2. geotechnickou kategorii** podle E.1.4.2. normy.

V řešeném případě se bude se jednat o obvyklé typy konstrukcí a základů s běžným rizikem ztráty celkové stability, nelze však vyloučit provádění výkopů pod hladinou podzemní vody a základové poměry nejsou známy z dostatečně spolehlivé srovnatelné místní zkušenosti, proto musíme vycházet dle platné normy **ČSN EN 1997-1** z postupů pro **2. geotechnickou kategorii**.

V daném případě je tedy nutný výpočet obou mezních stavů základových půd pro předpokládané zatížení na základě smykových a přetvárných parametrů, které jsou uvedeny pro příslušné typy půd v tabulce 9.

Lehký objekt je možné založit plošně, v tomto případě pravděpodobně na základových patkách nebo pasech, což je umožněno přítomností relativně vysoce únosných štěrkopísků, které svými parametry pravděpodobně vyhoví pro předpokládané zatížení horní lehkou stavbou bez dalších nutných úprav. V případě, že by základové půdy svými parametry nevyhověly, bylo by vhodné pod případné plošné základy aplikovat hutněný štěrkový podsyp po cca 30 cm vrstvách. Tyto úpravy by bylo nutné aplikovat také v případě výskytu mocných heterogenních navážek. Bylo by tak zabráněno, aby tyto zvláštní zeminy netvořily základové půdy pod objektem. Hutněný štěrkový podsyp zvýší nejen únosnost, ale zejména modul deformace, a zabrání tak případnému nerovnoměrnému sedání objektu.

Středně těžký až těžký objekt nebo objekt se soustředěným bodovým zatížením (např. pod sloupy skeletu) by bylo vhodnější založit dle předpokladů hlubinně prostřednictvím pilot. Vzhledem k tomu, že průzkumnými sondami nebylo ověřeno kompaktní skalní podloží, o které by bylo možné piloty opřít či vetknout, je nutné piloty navrhnout jako plovoucí s využitím plášťového tření do úrovně neogenního jílového až písčitojílového podloží. To bylo průzkumnými pracemi ověřeno v dosažitelné hloubce. Plovoucí piloty jsou však nákladnější, vyžadují větší nutný počet a hloubku a s tím spojené náklady. Je třeba zvážit ekonomické hledisko obou variant založení.

Na zájmovém území je nutné počítat s vlivem podzemní vody na základové konstrukce, jejíž úroveň může ještě kolísat v závislosti na klimatických poměrech v různých ročních obdobích. Ze vzorku podzemní vody, který byl odebrán z vrtu V-3, bylo zjištěno, že z hlediska chemického působení vody na beton vykazuje zvodnělé zemní prostředí neagresivní chemické prostředí. V daném případě tedy postačí pouze primární ochrana betonových konstrukcí, které by mohly přijít do styku s podzemní vodou. Vyhodnocení bylo provedeno dle platné normy ČSN EN 206+A2 Beton — Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.

#### Zpevněné plochy (komunikace, parkovací plochy)

Na základě normy **ČSN 73 6133**, článku 5.2.2 se bude v daném případě jednat o **1. geotechnickou kategorii**. Bude se jednat o zemní těleso do výšky či zářezy do hloubky 3 m, které nebude v kontaktu s povrchově tekoucí vodou a hladina podzemní vody nebude ovlivňovat založení zemního tělesa. V podloží se nevyskytují velmi stlačitelné či prosedavé zeminy a území není poddolováno ani v zde nejsou evidovány žádné sesuvy. Přesná konstrukce zpevněných ploch zatím není známa.

### **4.3 Zemní práce, těžitelnosti, vrtatelnost a použitelnost zemin**

V daných geologických podmínkách budou stavební výkopy hloubeny v lehce až středně těžce rozpojitelných zeminách, organických zeminách a navážkách podle klasifikace zrušené normy ČSN 73 3050. S vyšší třídou těžitelnosti je nutné počítat v případě výskytu některých šterkových sedimentů. Podle klasifikace platné normy ČSN 736133, tab. D.1 půjde v případě organických zemin, navážek a všech zemin výhradně o třídu těžitelnosti I.

Co se týče třídy vrtatelnosti, budou případné vrty pro piloty prováděny výhradně v zeminách, organických zeminách a navážkách, které dle normy ČSN P 73 1005, přílohy C, spadají do třídy vrtatelnosti I až III. Všechny tyto skutečnosti jsou vypsány níže v tabulce. Součástí výpisu jsou i údaje o vhodnosti zemin do násypu a pro podloží komunikace včetně namrzavosti zemin dle křivky zrnitosti.

Třída zeminy / horniny <sub>1</sub>	Konzistence / ulehlost <sub>2</sub>	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 6133 <sub>3</sub>	Třída vrtatelnosti dle ČSN 73 1005 <sub>4</sub>	Třída těžitelnosti dle ČSN 73 3050 <sub>5</sub>	Vhodnost zemin pro pozemní komunikace <sub>6</sub>		Namrzavost
					Do násypu	Pro podloží vozovky	
O	-	I	I	2	Nevhodná	Nevhodná	-
Y	-	I	I	3	Nevhodná	Nevhodná	-
S4-SM	pevná	I	I – II	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Namrzavá
S4-SM	tuhá až pevná	I	I – II	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Namrzavá
G4-GM	pevná	I	II	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Namrzavá
G4-GM	tuhá až pevná	I	II	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Namrzavá
G4-GM	tuhá	I	II	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Namrzavá
S3-S-F	středně ulehlý (pod HPV)	I	I – II	3	Vhodná	Podmínečně vhodná	Namrzavá
G3-G-F	ulehlý (nad HPV)	I	II – III	4	Vhodná	Vhodná	Mírně namrzavá

G3-G-F	ulehlý (pod HPV)	I	II – III	4	Vhodná	Vhodná	Mírně namrzavá
S5-SC	tuhá až pevná	I	I	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Nebezpečně namrzavá
F4-CS	tuhá až pevná	I	I	3	Podmínečně vhodná	Podmínečně vhodná	Nebezpečně namrzavá
F8-CH	tuhá až pevná	I	I	3	Nevhodná	Nevhodná	Vysoce namrzavá

Tabulka č. 10 - Těžitelnost, vrtatelnost a vhodnost zemin pro pozemní komunikace

Pozn.

- 1 – Zatřídění dle normy ČSN P 73 1005
- 2 – Zatřídění dle normy ČSN P 73 1005
- 3 – Zatřídění dle přílohy D, normy ČSN 73 6133
- 4 – Zatřídění dle přílohy C, normy ČSN P 73 1005
- 5 – Zatřídění, dle již neplatné normy ČSN 73 3050
- 6 – Zatřídění dle tabulky A.1 normy ČSN 73 6133
- 7 – Zatřídění dle tabulky A.2 normy ČSN 73 6133

#### 4.4 Zajištění dočasných stavebních výkopů

Celková stabilita dočasných svahů a dna výkopu se vyjadřuje stupněm bezpečnosti, který je definován jako poměr sil či momentů odporujících usmýknutí k silám či momentům vyvolávajícím usmýknutí. Sklony svahů se navrhují v závislosti na fyzikálně-mechanických vlastnostech zemin, sklonu terénu, zatížení svahu, působení tlaku podzemí vody a případných dalších činitelích.

V řešeném případě budou stavební výkopy po hladinu podzemní vody na zájmovém území hloubeny výhradně v navážkách a fluvialních štěrkopiscích. Zajištění výkopů v navážkách tohoto charakteru a ve všech fluvialních štěrkopiscích je nutné provést zapažením nebo tyto výkopy svahovat ve velmi mírném sklonu (1:1). Případné hlubší výkopy budou pravděpodobně prováděny pod hladinou podzemní vody. Takové výkopy je třeba zjistit hnaným pažením a po dobu výstavby odčerpávat podzemní vodu. Pokud není možné uvedené sklony stěn dočasných stavebních výkopů zajistit, například z prostorových či jiných důvodů, je nutné zajistit stabilitu stěn výkopů jiným vhodným způsobem, například zapažením.

## 5. Vsakovací poměry

### 5.1 Vsakovací nálevová zkouška

V sondě s označením VV-1 byla také dne 4. 9. 2023 uskutečněna vsakovací zkouška s proměnnou hladinou vody dle normy ČSN 75 9010, odst. 4.11.6.1. Průzkumná vsakovací sonda

byla zapažena po celé délce profilu perforovanou pažnicí a poté byla naplněna vodou do úrovně 1,02 m pod terénem a měřil se pokles hladiny nalité vody v závislosti na čase. Měření poklesu hladiny vody bylo měřeno hladinoměrem přibližně dvě hodiny, než došlo ke vsáknutí veškeré nalité vody do přirozeného horizontu podzemní vody. Vzhledem k tomu, že došlo k poklesu hladiny vody na 1/3 výšky sloupce za méně než 6 hod od zahájení zkoušky, byla zkouška dle požadavků normy ČSN 75 9010 zopakována.

Vsakovací zkouška má za cíl simulovat činnost vsakovacího zařízení. Výsledkem vsakovací zkoušky je stanovení koeficientu vsaku  $k_v$  (m/s), který charakterizuje vsakovací schopnost zkoumaného horninového prostředí na dané lokalitě. Geologický profil vsakovacího vrtu je uveden na příloze 1 této zprávy. Průběh obou zkoušek je patrný z tabulek a grafů znázorňujících průběh vsakovací zkoušky na příloze 7.

Norma ČSN 75 9010 doporučuje po skončení vsakovací zkoušky sledovat hladinu podzemní vody v okolních monitorovacích objektech a suterénech okolních stavebních objektů, avšak na posuzované lokalitě nebyly zjištěny žádné monitorovací objekty.

## 5.2 Výpočet koeficientu vsaku

Dle normy ČSN 75 9010 byla na základě naměřených hodnot poklesu hladiny vody ve vsakovacím vrtu v závislosti na čase vyčíslena hodnota koeficientu vsaku podle následující rovnice:

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}}$$

$k_v$  – koeficient vsaku [m/s]

$Q_{zk}$  – přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky [m<sup>3</sup>/s]

$A_{zk}$  – zkušební vsakovací plocha během zkoušky podle přílohy G [m<sup>2</sup>]

Na základě naměřených hodnot poklesu hladiny vody ve vsakovacím vrtu byla v závislosti na čase vyčíslena následující hodnota koeficientu vsaku:

sonda	Nálev	koeficient vsaku $k_v$ m/s
VV-1	1.	$1 \cdot 10^{-5}$
	2.	$3 \cdot 10^{-5}$

Tabulka č. 11 – Výsledná hodnota koeficientu vsaku

### 5.3 Vhodnost lokality pro zasakování

Na základě normy ČSN 75 9010 odst. 4.3 b) je nutné označit přírodní poměry v dané lokalitě jako složité. Důvodem je skutečnost, že zeminy, které se zde vyskytují, náleží do skupiny V.2 a V.3. Dále je nutné počítat s tím, že zejména v deštivějších sezónách bude ustálená hladina podzemní vody v hloubce menší než 2,0 m pod terénem. V daném případě se jedná dle odstavce 4.2 b) výše uvedené normy o náročnou stavbu, protože redukovaný půdorysný průmět odvodňované plochy  $A_{red}$  bude větší než 200 m<sup>2</sup>. Proto bylo nutné provedení podrobného průzkumu podle čl. 4.7 uvedené normy.

Vsakovací zkouškou, která byla uskutečněna ve vrtu VV-1, byla zjištěna vysoká hodnota koeficientu vsaku  $k_v = 1 \cdot 10^{-5}$  m/s a  $k_v = 3 \cdot 10^{-5}$  m/s. Je však nutné konstatovat, že tato výsledná hodnota  $k_v$  odpovídá vrstvám zvodnělých fluvialních štěrkopísků. Tyto zeminy jsou charakteristické průlinovou propustností. Jedná se o zeminy s vysokou transmisivitou, které vytvářejí těleso tzv. hydrogeologického kolektoru. Je však nutné upozornit, že je výsledná příznivá hodnota koeficientu vsaku do jisté míry ovlivněna podzemní vodou. Níže uložené neogenní sedimenty, které byly ověřeny hlubšími sondami, vykazují také průlinovou propustnost, bylo by však u nich nutné počítat s řádově horšími hodnotami koeficientu vsaku cca  $k_v = n \cdot 10^{-8}$  m/s nebo i nižšími. Jedná se o zeminy jílové až zajiňované, které jsou jako celek špatně propustné a vytvářejí těleso tzv. hydrogeologického izolátoru. Celkově je možné konstatovat, že vsakovací poměry lokality budou homogenní v horizontálním i vertikálním směru.

### 5.4 Stanovení odstupové vzdálenosti

Podle normy ČSN 75 9010 při posuzování možnosti zasakování dešťových vod je nutné brát zřetel i na možnosti ovlivnění okolních objektů. Vsakovací zařízení nesmí způsobit škody jak na odvodňované stavbě, tak na sousedních budovách, komunikacích a jiných zařízeních, zejména na studnách pro zásobování pitnou vodou.

Odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budovy musí zajistit takovou maximální hladinu podzemní vody, která neohrozí podzemní prostory budovy. Při návrhu vsakovacího zařízení se musí prověřit bezpečnost zasažených podzemních objektů proti vyplavení vzlakem při zvýšené hladině podzemní vody, způsobené vsakováním srážkových vod. Stanovení odstupové vzdálenosti vsakovacího zařízení od budov je uvedeno v normě ČSN 75 9010, odst. 6.

Dle normy ČSN 75 9010 by mělo být vsakovací zařízení umístěno minimálně 1,0 m nad maximální hladinou podzemní vody. S ohledem na to, že se ustálená úroveň stávajícího stavu nachází v hloubce cca 2,6 m až 3,2 m p. t., doporučuji osadit vsakovací objekty spíše mělčeji pod povrch terénu, aby byla tato podmínka splněna.

Při terénní rekognoskaci nebyly zjištěny žádné podsklepené objekty. Dále nebyly na posuzované ploše ani v blízkém okolí zjištěny žádné hydrogeologické objekty či studny k zásobování pitnou ani užitkovou vodou. Zasakováním srážkové vody do zemního prostředí tedy nedojde k ovlivnění základových poměrů u sousedních stavebních objektů v případě, že bude

dodržení minimální půdorysný odstup, který je daný přílohou „C“ ČSN 75 9010.

## 5.5 Kvalitativní hledisko vsakování

Pro návrh vsakovacího zařízení srážkových povrchových vod jsou důležité znalosti o míře jejich znečištění včetně dopadu sezónních vlivů (spad listí, zimní údržba) a míře rizika havarijního úniku nebezpečných látek. Dle míry předpokládané nebo zjištěné koncentrace znečišťujících látek a možného následného ohrožení podzemní vody při vsakování se dle normy ČSN P 75 9010, odst. **5.1.2 b)** jedná o **srážkové povrchové vody podmíněčně přípustné**.

U podmíněčně přípustných srážkových povrchových vod je nutno při návrhu vsakování aplikovat vhodný, pokud možno fyzikální způsob předčištění, a to podle druhu znečištění a typu vsakovacího zařízení (dle normy ČSN P 75 9010, odst. 5.2.3). Pro předčištění srážkových vod u odvodňovaných ploch je možné využít např. odbourávání přírodními procesy, zachycení hrubých nečistot česlemi, oddělení pevných látek sedimentací, oddělení látek rozdílné hustoty v odlučovačích, filtraci vody přes vhodný filtrační materiál, adsorpci aj. Je však nutné zmínit, že údaje o míře znečištění srážkových povrchových vod bývají ve fázi projektu stavby často obtížně zjistitelné a mohou se také časem měnit, může se např. měnit účel nebo využití objektu, jeho střešní krytina nebo obecně materiál, případně druh možného znečištění kterékoliv odvodňované plochy. Proto se doporučuje zvážit vhodnost ponechání volného prostoru pro případné budoucí osazení zařízení pro předčištění srážkových povrchových vod.

Vsakováním srážkové povrchové vody nesmí za návrhových podmínek provozu vsakovacího zařízení dojít k překročení hodnot ukazatelů přípustného znečištění podzemních vod. Za splnění tohoto požadavku se považuje situace, kdy jsou splněny podmínky 5.2.2 a 5.2.3 normy ČSN P 75 9010. Případné havárie je třeba řešit vhodnými technickými prostředky, např. podzemní retenční nádrží apod., aby ani v případě možné havárie nedošlo k nepřípustnému znečištění podzemních vod. Postup pro případ havárie musí být uveden v provozním řádu vsakovacího zařízení, viz odstavec 10.5.4 uvedené normy.

Zájmová lokalita se z hlediska regionální ochrany zdrojů podzemní vody nachází v chráněné oblasti přirozené akumulace vod – CHOPAV (dle §28 zák. č. 254/2001 Sb.). Jedná se o CHOPAV s názvem Kvartér řeky Moravy a identifikátorem 219. Studované území dále nenáleží chráněným oblastem s vazbou na vodu (pro 3. plánovací cyklus) nebo v území chráněných pro akumulaci vod či v odběrech vody pro lidskou potřebu a jejich ochranných pásmech ani v oblasti s vazbou na vodu vymezené pro ochranu stanovišť nebo druhů (3. plánovací cyklus). Jedná se o záplavové území pro Q100. Předpokládaným zasakováním dešťových vod však nehrozí riziko ovlivnění kvality vody ve vodním zdroji.

Vzhledem k charakteru podloží a zjištěné hodnotě koeficientu vsaku je možné konstatovat, že zasakováním srážkových vod pomocí vsakovacího zařízení nebudou ovlivněny hydrogeologické poměry v posuzované lokalitě. Na daném území se neprojeví změna hladiny podzemní vody v případných jímacích objektech spádově pod místem vsaku. Celková bilance vsakovaných vod zůstane zachována jako při současném stavu.

Při infiltraci srážkových vod bude nejprve docházet k jejich vertikálnímu prosaku přes nesaturovanou zónu. Vertikální migrace bude doprovázena částečnou iontovou výměnou a reakcemi mezi zúčastněnými složkami v systému srážkové vody. V okamžiku, kdy se tyto vody dostanou k hladině podzemní vody nebo na nepropustnou vrstvu se vertikální směr proudění změní na horizontální, popř. subhorizontální dle úklonu nepropustných vrstev. Horizontální migrace bude probíhat ve směru proudění podzemní vody. Při migraci bude docházet k mísení vod podzemních a infiltrovaných až do stavu homogenizace, kdy bude docházet ke všem migračním procesům (advekce, disperze atd.).

## 5.6 Návrh likvidace srážkových vod

**Posuzovanou lokalitu je možné z hydrogeologického hlediska hodnotit jako vhodnou pro vsakování dešťových vod,** a to z důvodu zjištěné příznivé hodnoty koeficientu vsaku. Prováděnou vsakovací zkouškou byla zjištěna poměrně vysoká hodnota koeficientu vsaku  $k_v = 1 \cdot 10^{-5}$  m/s a druhým nálevem dokonce  $k_v = 3 \cdot 10^{-5}$  m/s. Výsledná vysoká hodnota odpovídá vrstvám fluvialních štěrkopísků v pokryvných útvarech, podložní neogenní pánevní sedimenty budou vykazovat o několik řádů horších hodnot koeficientu vsaku.

Hladina podzemní vody se v místě vsakovací sondy nachází v hloubce 2,6 m pod stávajícím terénem, její úroveň však může ještě kolísat. Za daných okolností je tedy nutné konstatovat, že podzemní voda bude mít vliv na zasakování dešťových vod na dané lokalitě.

Vsakování srážkových vod je za daných okolností možné řešit pouze povrchově (mělce uložená plošná či liniová vsakovací zařízení) či mělce podpovrchově za předpokladu, že budou splněny odstavce 1, 2 a 3 § 21 vyhlášky 501/2006 Sb. Norma ČSN 75 9010 doporučuje umístit vsakovací objekt minimálně jeden metr nad přirozenou hladinu podzemní vody. Z daného důvodu doporučuji řešit likvidaci dešťových vod ze střech a zpevněných ploch mělko uloženými plošnými či liniovými vsakovacími objekty, které by byly osazeny nehluboko pod terénem, do úrovně dobře propustných štěrkovitopísčitých materiálů. Povrchové zasakování je možné realizovat prostřednictvím průlehů, vsakovacích jezírek, realizací systému mulda – rigol nebo rozstřikem po nezpevněné části pozemku. Vzhledem k umístění lokality v blízkosti vodního toku je dalším vhodným řešením likvidace dešťových vod jejich retence s následným přepadem do nedaleké vodoteče. Pokud by nebylo možné provést ani jedno z východisek, nabízí se alternativní řešení likvidace srážkových vod odvodem do kanalizačního řádu se souhlasem vodoprávního úřadu. Konkrétní návrh a dimenzace včetně technického řešení vsakování je plně v kompetenci příslušného projektanta.



## 6. Závěr

V předložené zprávě jsou shrnuty výsledky podrobného inženýrskogeologického průzkumu, který byl v zájmové oblasti proveden dne 14. 9. 2023. Je zde plánována výstavba výjezdové základny ZZS JmK a přilehlých zpevněných ploch. V této zprávě jsou podrobně popsány metodika provádění (kapitola 2), geologické a hydrogeologické poměry lokality (kapitola 3.3 a 3.4), v kapitole 4 jsou vypsány geotechnické vlastnosti zemin a jejich další využití. Ke zprávě jsou přiloženy také přílohy, které tvoří její nedílnou součást.

Z průzkumných vrtů byly na odebraných vzorcích zeminy provedeny laboratorní fyzikálně indexové rozborů základových půd a na vzorku podzemní vody se uskutečnily chemické rozborů na stanovení jejich agresivních vlastností. Celkem bylo tedy provedeno pět laboratorních rozborů zemin a jeden rozbor podzemní vody na agresivitu vůči betonovým konstrukcím. Fyzikálně indexové zkoušky se uskutečnily v laboratoři mechaniky zemin firmy BALUN geo, s.r.o., chemické rozborů podzemní vody byly provedeny v laboratoři firmy ALS Laboratory Group.

Tímto IG průzkumem byly víceméně ověřeny předpoklady, které jsou uvedeny v úvodní části této závěrečné zprávy. Pánevní neogenní sedimenty byly nově provedeným IG průzkumem zastiženy zhruba v očekávané hloubce 7,0 m až 8,2 m pod stávajícím terénem. Výchozí předpoklad řazení do 2. geotechnické kategorie dle normy ČSN P 73 1005 byl pro nenáročnou konstrukci výjezdové základny ověřen z důvodu vlivu podzemní vody na způsob založení projektované výjezdové základny, dále také lokálním výskytem mocných heterogenních navážek. Podle Eurokódu ČSN EN 1997-1 je v daném případě nutné vycházet z postupů pro 2. geotechnickou kategorii. Co se týče výstavby zpevněných parkovacích ploch a komunikace, je možné vycházet dle normy ČSN 73 6133 z postupů pro 1. geotechnickou kategorii.

Tímto IG průzkumem byly ověřeny mocnosti kvartérních pokryvných útvarů a přechod mezi kvartérními vrstvami a podložními pánevními sedimenty vídeňské pánve. Kvartérní nános tvoří výhradně sedimenty aluviální geneze, které obalují a přímo nasedají na pliocenní sedimentární jádro. Aluviální sedimenty vytvářejí dvě litologicky odlišná souvrství s rozdílnými geotechnickými vlastnostmi. Jedná se především o hrubozrnné štěrkové a písčité a zahliněné písčité a štěrkové materiály, které do sebe vzájemně a pozvolna přecházejí. Sub-horizontální strop neogenních sedimentů vídeňské pánve probíhá v úrovni 150,2 m n. m. až 149,2 m n.m. Svrchní holocenní kryt tvoří v severním až severovýchodním cípu lokality heterogenní navážky nevhodné pro založení. Tyto zvláštní zeminy je v případě plošného založení nutné vytěžit a nahradit např. hutněným štěrkovým polštářem.

Průzkumnými pracemi bylo zjištěno jedno zvodnění v kvartérních sedimentech aluviální geneze s vysokou transmisivitou a propustností (závisí na míře zahlinění a zajiřování vrstev). Tato zvodň je mírně napjatá. Zvodnělé prostředí je z chemického hlediska neagresivní vůči betonu dle normy ČSN EN 206+A2 Beton — Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda. Je tedy nutné počítat s vlivem podzemní vody na základové konstrukce. Z hlediska ochrany betonových konstrukcí tedy postačí jejich primární ochrana, podzemní voda neobsahuje žádné škodlivé látky,



schopné rozrušovat betonové a železobetonové konstrukce. Vsakovací zkouškou byly ověřeny příznivé vsakovací poměry lokality, a tudíž se v deštivějších sezónách nepředpokládá výskyt dočasných zvodnělých podpovrchových horizontů, a není proto nutné provádět drenážní systém.

Posuzovanou lokalitu je celkově možné hodnotit jako použitelnou pro projektovaný záměr výstavby výjezdové základny ZZS JmK. V posuzovaném území je nutné upozornit na vliv podzemní vody na způsob založení, dále na lokální výskyt mocných heterogenních navážek. Vzhledem k poměrně mělkému horizontu podzemní vody není lokalita vhodná pro výstavbu podsklepených objektů.

Zeminy byly zhodnoceny z hlediska vhodnosti pro komunikace dle normy ČSN 73 6133. V případě zemin třídy F4-CS, G4-GM a S5-SC se jednalo o zeminy podmíněčně vhodné do násypů a pro podloží vozovky. Zeminy třídy F8-CH, Y a O jsou nevhodné do násypů a pro podloží vozovky a zeminy třídy S3-S-F jsou vhodné do násypů a podmíněčně vhodné pro podloží vozovky. Jediné zeminy třídy G3-G-F vyhovují svými vlastnostmi pro použití do násypů i pro podloží vozovky. Ve všech případech se jedná dle křivky zrnitosti o mírně namrzavé až vysoce namrzavé materiály, s rostoucím podílem jemnozrnné frakce nabývají zeminy náchylnosti na změny objemu vlivem mrazu.

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů platí v přirozeném stavu, v průběhu výstavby je třeba základové půdy chránit proti klimatickým vlivům a zaplavení. Rozbředlé zeminy se musí ze ZS odstranit. Zemní práce v soudržných zeminách je vhodné provádět v klimaticky příznivém ročním období. S ohledem na složitost základových poměrů doporučuji provedení důsledné kontroly základové spáry a dozor geotechnika a statika při provádění zemních a základových prací, popř. při provádění vývrtů pro piloty.

Co se týče vsakovacích poměrů lokality, byla ze vsakovací nálevové zkoušky při obou nálevkách vypočtena velmi příznivá hodnota koeficientu vsaku  $k_v = 1 \cdot 10^{-5}$  m/s a  $3 \cdot 10^{-5}$  m/s. Tato hodnota odpovídá vrstvám zvodnělých fluvialních štěrkopísků. Vzhledem k poměrně mělkému horizontu podzemní vody je vsakování možné řešit pouze mělce podpovrchově až povrchově či retencí s přepadem do nedaleké vodoteče po souhlasu vodoprávního úřadu.

Likvidace dešťových vod do zemního prostředí nepředstavuje riziko pro zákonem chráněné zájmy, pro ekosystém ani pro okolní pozemky či zdroje podzemních, nebo mělce podpovrchových vod.

**Zájmovou lokalitu je nutné z hydrogeologického hlediska hodnotit jako vhodnou pro zasakování dešťových vod ze střech a zpevněných ploch do zemního prostředí. Vsakovací poměry lokality jsou velmi příznivé, avšak při návrhu vsakování je nutné brát zřetel na poměrně mělký horizont podzemní vody.**

## 7. Citace a použité zdroje

### Internetové stránky:

<https://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/Smolova2010/lexikon/strukturni/rozsocha.html>  
<https://dpp.hydrosoft.cz/hvmap.dll?MU=001&MAP=7623&lon=15.4589425&lat=49.7953893&scale=1500000>  
<https://geoportal.gov.cz/web/guest/map>  
<https://mapy.geology.cz/geocr50/>  
[https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp\\_heis\\_voda&TMPL=AJAX\\_MAIN&IFRAME=1&LEGEND\\_HIDE=0&QUERY\\_SELECTION=1&FULLTEXT\\_CHECKED=1#](https://heis.vuv.cz/data/webmap/isapi.dll?map=mp_heis_voda&TMPL=AJAX_MAIN&IFRAME=1&LEGEND_HIDE=0&QUERY_SELECTION=1&FULLTEXT_CHECKED=1#)  
<https://www.chmi.cz/aktualni-situace/sucho#>  
[https://mapy.geology.cz/svahove\\_nestability/](https://mapy.geology.cz/svahove_nestability/)  
[https://mapy.geology.cz/dulni\\_dila\\_poddolovani/](https://mapy.geology.cz/dulni_dila_poddolovani/)  
<https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>  
[https://mapy.geology.cz/geologicke\\_lokality/](https://mapy.geology.cz/geologicke_lokality/)  
<https://geography.upol.cz/soubory/studium/e-ucebnice/Smolova-2010/lexikon/strukturni/rozsocha.html>

### normy:

ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum
ČSN EN 1997	Navrhování geotechnických konstrukcí
	Část 1: Obecná pravidla
	Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení
	Část 1: Pojmenování a zařizování zemin
	Část 2: Zásady pro zařizování
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 75 9010	Vsakovací zařízení srážkových vod
ČSN 73 1004	Navrhování základových konstrukcí – Stanovení požadavků pro výpočetní metody
ČSN EN 206+A2	Beton — Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN CEN ISO/TS 17892	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin Část 1: Stanovení vlhkosti zemin Část 2: Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru Část 4: Stanovení zrnitosti zemin Část 12: Stanovení konzistenčních mezí
ČSN EN ISO 22476-2	Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky Část 2: Dynamická penetrační zkouška
ČSN 73 3050	<i>Zemní práce – zrušeno</i>

#### Literatura:

ČTYROKÝ, P.: Nové litostratigrafické jednotky panonu vídeňské pánve na Moravě, Věstník ČGÚ 75, 2, 2000.

QUITT, E., Geografický ústav ČSAV (Brno). Klimatické Oblasti Československa =: Climatic Regions of Czechoslovakia. Brno: Geografický ústav ČSAV, 1971.

Hruban, R. Moravské Karpaty (online). Dostupné na: <http://moravske-karpaty.cz/slovník-pojmu/fluvialní/>. 2015.

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q <sub>a</sub> (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,15		Drn	O, Or	-	2, I
1,1		Písek zahliněný, střednězrný až hrubozrný, se šterky, rezavě hnědý, s polozaoblenými úlomky do 5 cm, špatně vytříděný, výplň pevná	S4-SM grsiSa	250	3 I
2,2		Šterk zahliněný, písčité, s polozaoblenými úlomky do 5 cm, rezavě hnědý, výplň pevná	G4-GM sasiGr	325	4 I
2,6		Písek zahliněný, střednězrný až hrubozrný, se šterky, rezavě hnědý, s polozaoblenými úlomky do 5 cm, výplň pevná	S4-SM grsiSa	250	3 I
3,0		Písek zahliněný, střednězrný až hrubozrný, se šterky, rezavě hnědý, s polozaoblenými úlomky do 5 cm, výplň pevná	S4-SM grsiSa	250	3 I
4,0		Písek zahliněný, střednězrný až hrubozrný, se šterky, rezavě hnědý, s polozaoblenými úlomky do 5 cm, výplň pevná	S4-SM grsiSa	250	3 I

Hladina podzemní vody - **navrtaná**: 3,5 m  
- **ustálená**: 2,7 m

**Legenda:**

- Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)  
 Navrtaná hladina podzemní vody  
 Ustálená hladina podzemní vody

Uskutečněna vsakovací zkouška

Vrtná souprava: UVS 15, profil: 137 mm, jádrově; spirál 150 mm (od úrovně 1,0 m)

Provádějící organizace: BALUN geo, s.r.o., odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Dokumentoval a vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Vrtmistr: Jiří Hrubý

Zak. číslo: 23240

Příloha: 1/1

## Geologický profil sondou V-2, část 1

Název akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Souřadnice (S-JTSK / Bpv):

Obec:

Břeclav

X= 1 211 655,7

Katastrální území:

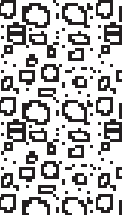

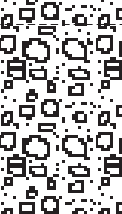


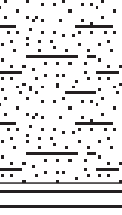
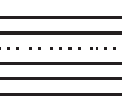
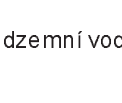
Břeclav

Y= 583755,7

Z= 157,2 m




Měřítko 1 : 50

Datum: 14. 9. 2023

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q <sub>a</sub> (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,2	=====	Drn	O, Or	-	2, I
0,35	=====	Hlína humusová, písčité	O, Or	-	2, I
1,8		Štěrk slabě zahliněný, písčité, s polozaoblenými úlomky do 6 cm, moký až zvodnělý, šedomodrý, středně ulehlý, moký	G3-G-F saGr	450	4 I
2,7		Písek slabě zahliněný, střednězrný až hrubozrný, špatně vytříděný, se štěrky, šedohnědý, středně ulehlý, moký až zvodnělý, s polozaoblenými úlomky do 4 cm	S3-S-F grSa	180	3 I
3,5					
5,5					
7,0		Dtto, šedomodrý	S3-S-F grSa	180	3 I
9,0		Písek zajiňovaný, šedomodrý, výplň tuhá až pevná	S5-SC clSa	175	3 I
10,0					
(2)		Jíl písčité, vysoce plastický, šedomodrý, tuhý až pevný	F4-CS saCl	200	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 3,0 m  
- ustálená: 2,6 m

## Legenda:

-  Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)
-  Navrtaná hladina podzemní vody
-  Ustálená hladina podzemní vody

Vrtná souprava: UVS 15, profil: 137 mm, jádrově; spirál 150 mm (od úrovně 1,0 m)

Provádějící organizace: BALUN geo, s.r.o., odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Dokumentoval a vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Vrtmistr: Jiří Hrubý

Zak. číslo: 23240

Příloha: 1/2/1



## Geologický profil sondou V-3, část 1

Název akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Souřadnice (S-JTSK / Bpv):

Obec:

Břeclav

X= 1 211 658,6

Katastrální území:

Břeclav

Y= 583 731,6

Z= 157,3 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 14. 9. 2023

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q <sub>a</sub> (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,1		Drn	O <sub>0</sub> Or	-	2, I
0,3		Hlína humusová, jemnozrnně písčita	O <sub>0</sub> Or	-	2, I
0,5		Balvan (char. navětralé skalní horniny)	B, Bo	550	6, III
1,1		Písek zahliněný se šterky, střednězrnný až hrubozrnný, španě vytríděný, rezavě hnědý, výplň pevná	S4-SM grSiSa	250	3 I
2,2		Šterk slabě zahliněný, písčité, s poloostrohrannými až polozaoblenými úlomky do 5 cm, ulehlý, suchý	G3-G-F saGr	450	4 I
3,2		Písek zahliněný se šterky, rezavě šedohnědý, výplň tuhá až pevná	S4-SM grSiSa	225	3 I
3,5					
4,0		Písek slabě zahliněný se šterky, střednězrnný až hrubozrnný, špatně vytríděný, šedohnědý, se zaoblenými úlomky do 3 cm, středně ulehlý, zvodnělý	S3-S-F grSa	180	3 I
5,5					
7,4		Dtto, šedomodrý	S3-S-F grSa	180	3 I
		Písek zajiřovaný, šedomodrý, s oj. šterky, výplň tuhá až pevná	S5-SC clSa	175	3 I
(3)					
10,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 4,0 m  
- ustálená: 3,2 m

## Legenda:

 Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)

 Vzorek podzemní vody na agresivitu

 Navrtaná hladina podzemní vody

 Ustálená hladina podzemní vody

Vrtná souprava: UVS 15, profil: 137 mm, jádrově; spirál 150 mm (od úrovně 1,0 m)

Prováděcí organizace: BALUN geo, s.r.o., odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Dokumentoval a vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Vrtmistr: Jiří Hrubý

Zak. číslo: 23240

Příloha: 1/3/1





## Geologický profil sondou V-4, část 1

Název akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Souřadnice (S-JTSK / Bpv):

Obec:

Břeclav

X= 1 211 647,4

Katastrální území:

Břeclav

Y= 583 711,8

Z= 157,4 m




Měřítko 1 : 50

Datum: 14. 9. 2023

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q <sub>a</sub> (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,1		Drn	O, Or	-	2, I
2,3		Navážka - hlína, písek, šterky, úlomky cihel, odpad - středně ulehlá	Y, Mg	-	3, I
3,2		Šterk zahliněný, písčitý, se zaoblenými až polozaoblenými úlomky do 4 cm, výplň tuhá	G4-GM sasiGr	275	3 I
3,5		Písek slabě zahliněný se šterky, středně ulehlý, šedomodrý, střednězrný až hrubozrný, špatně vytříděný, s polozaoblenými až poloostrohrannými úlomky do 3 cm, zvodnělý	S3-S-F grSa	180	3 I
8,2		Písek zajiřovaný, šedomodrý, výplň tuhá až pevná, s oj. drobnými šterky	S5-SC ciSa	175	3 I
10,0					

Hladina podzemní vody - navrtaná: 3,5 m  
- ustálená: 3,2 m

## Legenda:

-  Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)
-  Navrtaná hladina podzemní vody
-  Ustálená hladina podzemní vody

Vrtná souprava: UVS 15, profil: 137 mm, jádrově; spirál 150 mm (od úrovně 1,0 m)

Prováděcí organizace: BALUN geo, s.r.o., odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Dokumentoval a vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Vrtmistr: Jiří Hrubý

Zak. číslo: 23240

Příloha: 1/4/1

Příloha: 1/4/2

## Geologický profil sondou V-5, část 1

Název akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Souřadnice (S-JTSK / Bpv):

Obec:

Břeclav

X= 1 211 662,2

Katastrální území:

Břeclav

Y= 583 712,2

Z= 157,5 m

Měřítko 1 : 50

Datum: 14. 9. 2023

Hloubka (m)	Grafická značka	Geologický popis základových půd	Klasifikace ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	q <sub>a</sub> (kPa) ČSN 73 1004	Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133
0,25		Drn + hlína humusová s úl. cihel, provápněná	O, Or	-	2, I
0,8		Navážka - hlína, písek, šterky, úlomky cihel - ulehlá	Y, Mg	-	3, I
1,6		Písek zahliněný se šterky, rezavě šedohnědý, s polozaoblenými úlomky do 2 cm, výplň pevná	S4-SM grSiSa	250	3 I
2,1		Šterk slabě zahliněný, písčitý, ulehlý, zvodnělý, s polozaoblenými úlomky do 5 cm	G3-G-F saGr	450	4 I
3,2		Šterk zahliněný, písčitý, s polozaoblenými úlomky do 5 cm, výplň tuhá až pevná	G4-GM saSiGr	300	3 I
3,5		Písek slabě zahliněný se šterky, středně ulehlý, šedohnědý, střednězrnný až hrubozrnný, špatně vytríděný, s polozaoblenými až poloostrohrannými úlomky do 3 cm, zvodnělý	S3-S-F grSa	180	3 I
6,6		Dtto, šedomodrý	S3-S-F grSa	180	3 I
7,6		Jíl vysoce plastický, tmavě šedomodrý, tuhý až pevný	F8-CH Cl	120	3 I
10,0		Jíl vysoce plastický, tmavě šedomodrý, tuhý až pevný	F8-CH Cl	120	3 I

Hladina podzemní vody - navrtaná: 3,5 m

- ustálená: 3,2 m

## Legenda:



Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)



Navrtaná hladina podzemní vody



Ustálená hladina podzemní vody

Vrtná souprava: UVS 15, profil: 137 mm, jádrově; spirál 150 mm (od úrovně 1,0 m)

Provádějící organizace: BALUN geo, s.r.o., odp. řešitel: Ing. Dan Balun

Dokumentoval a vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová

Zpracoval: Mgr. Markéta Tkadlecová

Vrtmistr: Jiří Hrubý

Zak. číslo: 23240

Příloha: 1/5/1

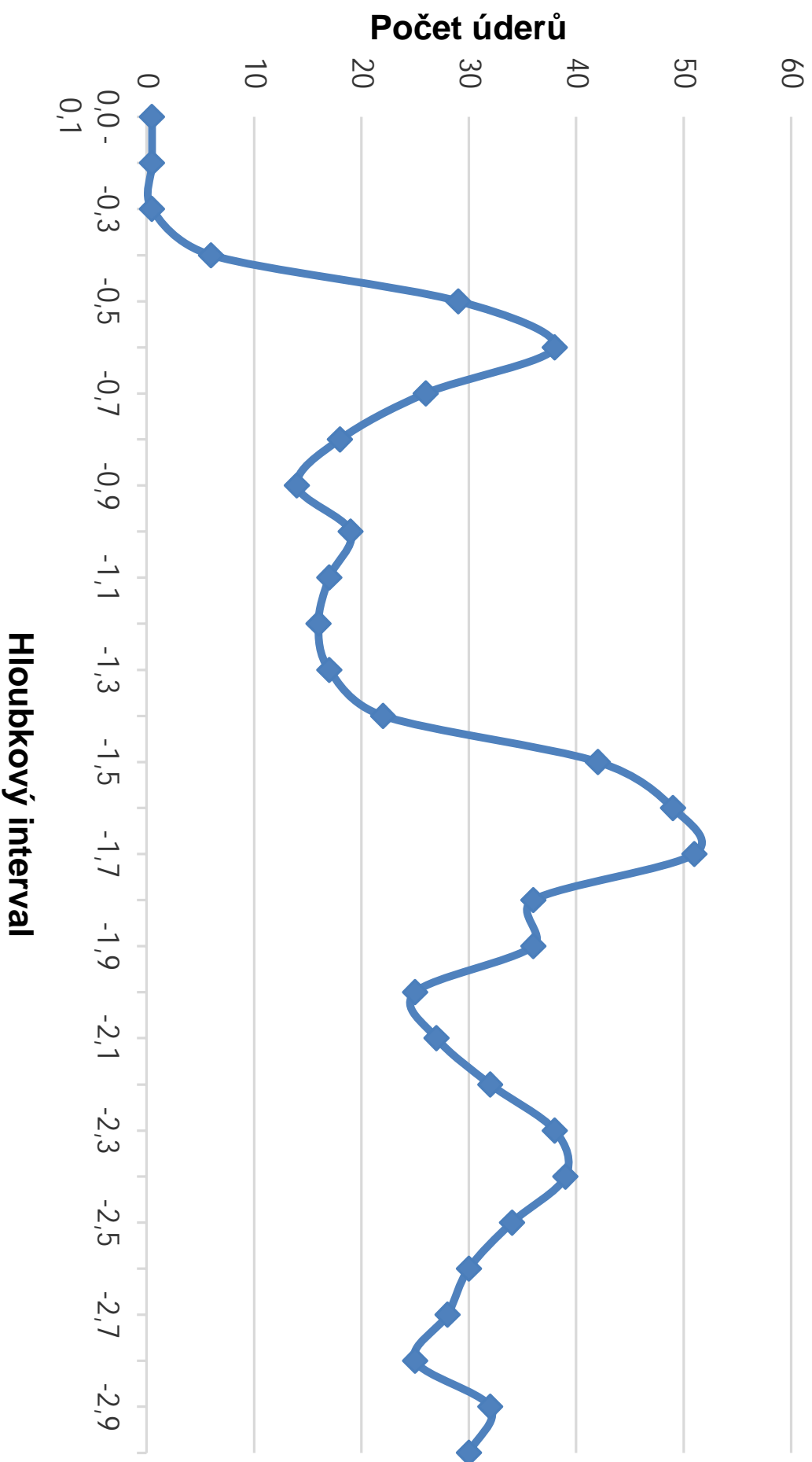
Příloha: 1/5/2

## Vyhodnocení střední dynamické penetrační zkoušky

Název zakázky:	Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK	<b>Technické údaje:</b>	
Označení sondy:	DPM-1	Hmotnost beranu:	30 kg
Souřadnice (S-JTSK/Bpv):	X= 1 211 663,5 Y= 583 702,7 Z= 157,4 m	Výška pádu beranu:	0,5 m
Realizoval:	Jiří Hrubý, Martin Kolář, Mgr. Markéta Tkadlecová	Hmotnost kovadliny:	21 kg
Vyhodnotil:	Mgr. Markéta Tkadlecová	Hmotnost tyče:	3,2 kg
Organizace:	BALUN geo, s.r.o.; odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun	Gravitační zrychlení:	9,8 m/s <sup>2</sup>
Zakázkové číslo:	23240	Plocha kužele:	0,0015 m <sup>2</sup>
Datum:	14. 9. 2023	Celk.hm.při zarážení:	51 kg

Hloubkový interval (m)	Počet úderů na 10 cm N <sub>10</sub>	Krouticí moment (N.m)	Jednotkový odpor r <sub>d</sub> (MPa)	Počet tyčí	Dynamický pen. odpor q <sub>d</sub> (MPa)	Třída ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>c</sub>	I <sub>D</sub>
0,0 - 0,1	0,5		0,5	1	0,17	O, Or	-	
-0,2	0,5		0,5	1	0,17			
-0,3	0,5		0,5	1	0,17			
-0,4	6		5,9	1	2,10	Y, Mg	-	
-0,5	29		28,4	1	10,13			
-0,6	38		37,2	1	13,27			
-0,7	26		25,5	1	9,08			
-0,8	18	14	17,6	1	6,29	S4-SM grsiSa	1,2	
-0,9	14		13,7	1	4,89			
-1,0	19		18,6	2	6,39			
-1,1	17		16,7	2	5,72			
-1,2	16		15,7	2	5,38			
-1,3	17		16,7	2	5,72			
-1,4	22		21,6	2	7,40			
-1,5	42	48	41,2	2	14,13	G3-G-F saGr		0,8
-1,6	49		48,0	2	16,48			
-1,7	51		50,0	2	17,16			
-1,8	36		35,3	2	12,11			
-1,9	36		35,3	2	12,11			
-2,0	25		24,5	3	8,11			
-2,1	27		26,5	3	8,76			
-2,2	32		31,4	3	10,38			
-2,3	38		37,2	3	12,33			
-2,4	39		38,2	3	12,66			
-2,5	34		33,3	3	11,03			
-2,6	30		29,4	3	9,74			
-2,7	28		27,4	3	9,09			
-2,8	25		24,5	3	8,11			
-2,9	32		31,4	3	10,38			
-3,0	30	156	29,4	3	9,74			

## DPM-1

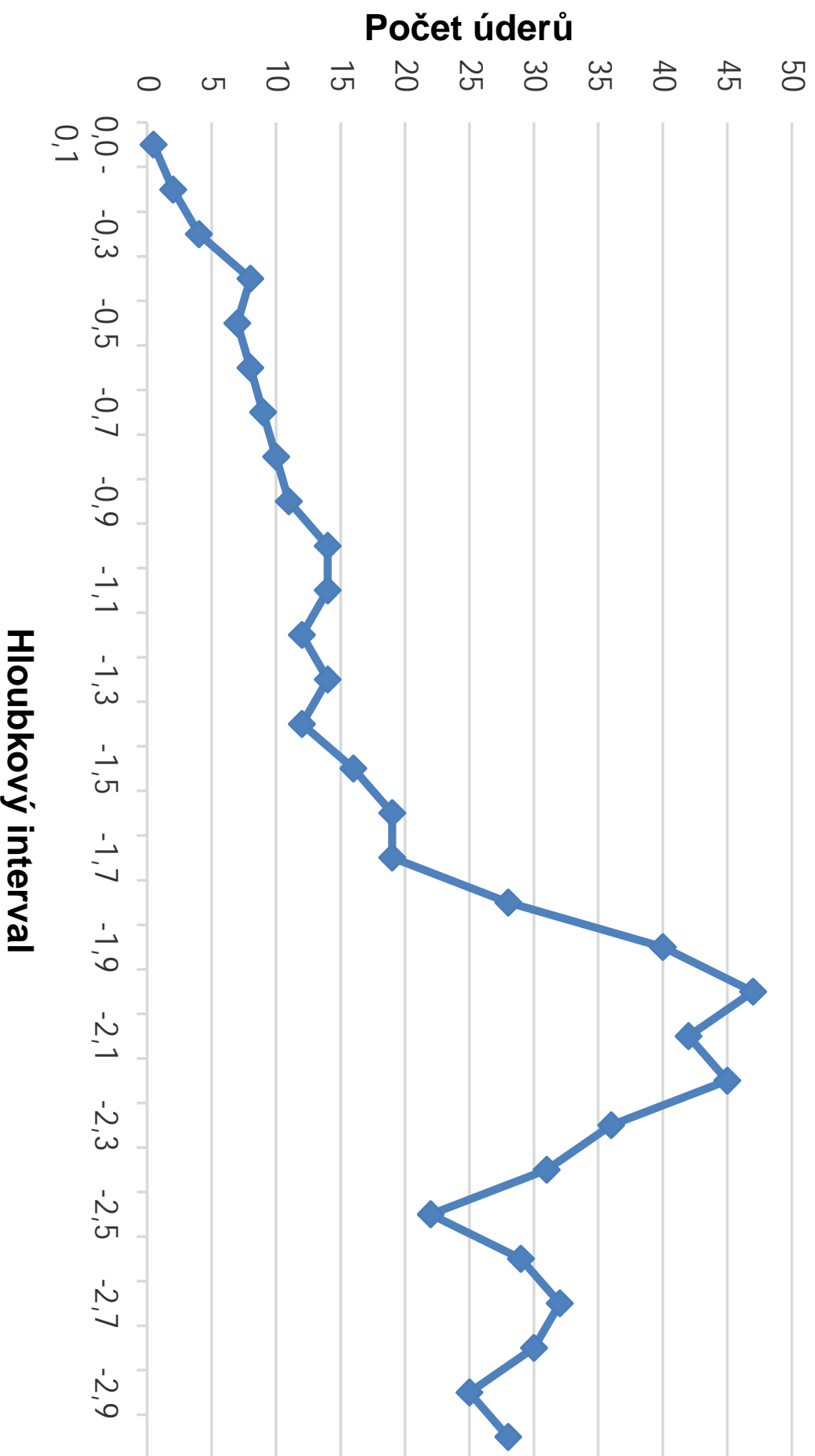


## Vyhodnocení střední dynamické penetrační zkoušky

Název zakázky:	Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK	<b>Technické údaje:</b>	
Označení sondy:	DPM-2	Hmotnost beranu:	30 kg
Souřadnice (S-JTSK/Bpv):	X= 1 211 634,9 Y= 583 725,3 Z= 157,4 m	Výška pádu beranu:	0,5 m
Realizoval:	Jiří Hrubý, Martin Kolář, Mgr. Markéta Tkadlecová	Hmotnost kovadliny:	21 kg
Vyhodnotil:	Mgr. Markéta Tkadlecová	Hmotnost tyče:	3,2 kg
Organizace:	BALUN geo, s.r.o.; odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun	Gravitační zrychlení:	9,8 m/s <sup>2</sup>
Zakázkové číslo:	23240	Plocha kužele:	0,0015 m <sup>2</sup>
Datum:	14. 9. 2023	Celk.hm.při zarážení:	51 kg

Hloubkový interval (m)	Počet úderů na 10 cm N <sub>10</sub>	Krouticí moment (N.m)	Jednotkový odpor r <sub>d</sub> (MPa)	Počet tyčí	Dynamický pen. odpor q <sub>d</sub> (MPa)	Třída ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>c</sub>	I <sub>D</sub>
0,0 - 0,1	0,5		0,5	1	0,17	O, Or	-	
-0,2	2		2,0	1	0,70	Y, Mg	-	
-0,3	4		3,9	1	1,40			
-0,4	8		7,8	1	2,79			
-0,5	7		6,9	1	2,44			
-0,6	8		7,8	1	2,79			
-0,7	9		8,8	1	3,14			
-0,8	10		9,8	1	3,49			
-0,9	11		10,8	1	3,84			
-1,0	14	10	13,7	2	4,71			
-1,1	14		13,7	2	4,71			
-1,2	12		11,8	2	4,04			
-1,3	14		13,7	2	4,71			
-1,4	12		11,8	2	4,04			
-1,5	16		15,7	2	5,38			
-1,6	19		18,6	2	6,39			
-1,7	19		18,6	2	6,39			
-1,8	28		27,4	2	9,42	G4-GM sasiGr	1,0	
-1,9	40		39,2	2	13,46			
-2,0	47	30	46,1	3	15,25			
-2,1	42		41,2	3	13,63			
-2,2	45		44,1	3	14,60			
-2,3	36		35,3	3	11,68			
-2,4	31		30,4	3	10,06			
-2,5	22		21,6	3	7,14			
-2,6	29		28,4	3	9,41			
-2,7	32		31,4	3	10,38			
-2,8	30		29,4	3	9,74			
-2,9	25		24,5	3	8,11			
-3,0	28	10	27,4	3	9,09			

## DPM-2



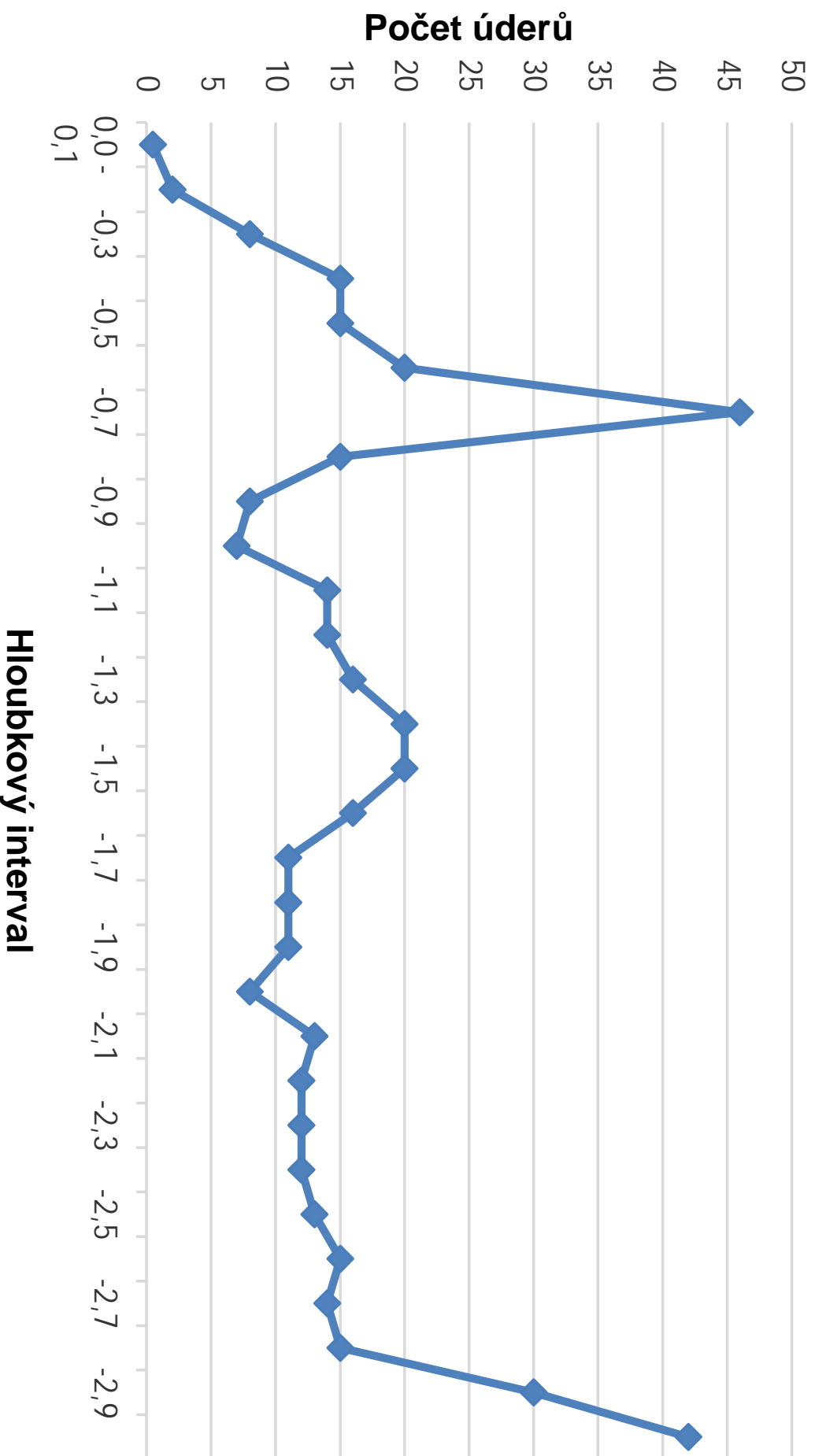


## Vyhodnocení střední dynamické penetrační zkoušky

Název zakázky:	Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK	<b>Technické údaje:</b>	
Označení sondy:	DPM-3	Hmotnost beranu:	30 kg
Souřadnice (S-JTSK/Bpv):	X= 1 211 593,0 Y= 583 693,4 Z= 157,7 m	Výška pádu beranu:	0,5 m
Realizoval:	Jiří Hrubý, Martin Kolář, Mgr. Markéta Tkadlecová	Hmotnost kovadliny:	21 kg
Vyhodnotil:	Mgr. Markéta Tkadlecová	Hmotnost tyče:	3,2 kg
Organizace:	BALUN geo, s.r.o.; odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun	Gravitační zrychlení:	9,8 m/s <sup>2</sup>
Zakázkové číslo:	23240	Plocha kužele:	0,0015 m <sup>2</sup>
Datum:	14. 9. 2023	Celk.hm.při zarážení:	51 kg

Hloubkový interval (m)	Počet úderů na 10 cm N <sub>10</sub>	Krouticí moment (N.m)	Jednotkový odpor r <sub>d</sub> (MPa)	Počet tyčí	Dynamický pen. odpor q <sub>d</sub> (MPa)	Třída ČSN P 73 1005 ČSN EN ISO 14688-2	I <sub>c</sub>	I <sub>D</sub>
0,0 - 0,1	0,5		0,5	1	0,17	O, Or	-	
-0,2	2		2,0	1	0,70	Y, Mg	-	
-0,3	8		7,8	1	2,79			
-0,4	15		14,7	1	5,24			
-0,5	15		14,7	1	5,24			
-0,6	20		19,6	1	6,98			
-0,7	46		45,1	1	16,06			
-0,8	15		14,7	1	5,24			
-0,9	8		7,8	1	2,79			
-1,0	7	24	6,9	2	2,35			
-1,1	14		13,7	2	4,71			
-1,2	14		13,7	2	4,71			
-1,3	16		15,7	2	5,38			
-1,4	20		19,6	2	6,73			
-1,5	20		19,6	2	6,73			
-1,6	16		15,7	2	5,38			
-1,7	11		10,8	2	3,70	S4-SM grsiSa	0,9	
-1,8	11		10,8	2	3,70			
-1,9	11		10,8	2	3,70			
-2,0	8	32	7,8	3	2,60			
-2,1	13		12,7	3	4,22			
-2,2	12		11,8	3	3,89			
-2,3	12		11,8	3	3,89			
-2,4	12		11,8	3	3,89			
-2,5	13		12,7	3	4,22			
-2,6	15		14,7	3	4,87			
-2,7	14		13,7	3	4,54			
-2,8	15		14,7	3	4,87	G3-G-F saGr		0,8
-2,9	30		29,4	3	9,74			
-3,0	42	22	41,2	3	13,63			

## DPM-3





## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	157.10
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	hydrogeologický
ID	541513	Hydrogeologické údaje (Y/N)	Y
Původní název	HV-7	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2,3
Zkrácený název	HV-7	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1991	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	hydrogeologické zkoušky a měření
Hloubka vrtu (m)	8,7	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P072719	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1211620.80	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	583630.00	Organizace provádějící	Geotest n.p. Brno
Způsob zaměření X,Y	zaměřeno	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 2.00	Kvartér	<b>hlína</b> jílovitý
2.00 - 3.00	Kvartér	<b>písek</b> hlinitý
3.00 - 7.00	Kvartér	<b>štěrk</b> písčitý hrubozrnný
7.00 - 8.20	Kvartér	<b>písek</b> jílovitý
8.20 - 8.70	Neogén	<b>jíl</b> tuhý

## LOKALIZACE V MAPĚ



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	157.60
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	541543	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	307	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2,7
Zkrácený název	307	Druh hladiny podzemní vody	naražená
Rok vzniku objektu	1990	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	
Hloubka vrtu (m)	8,5	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P071282	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1211603.50	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	583642.00	Organizace provádějící	Stavoprojekt Brno
Způsob zaměření X,Y	digitalizováno z mapy 1:500	Organizace blokující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0.00 - 0.30	Kvartér	<b>navážka</b> hlinitý
0.30 - 1.80	Kvartér	<b>hlína</b> jílovitý pevný, šedá, hnědá
1.80 - 2.60	Kvartér	<b>hlína</b> jílovitý písčitý tuhý, hnědá, šedá
2.60 - 5.40	Kvartér	<b>písek</b> hlinitý, šedá <b>štěrk</b> max.velikost částic 4 cm
5.40 - 7.60	Kvartér	<b>štěrk</b> písčitý max.velikost částic 5 cm slabě hlinitý
7.60 - 8.50	Neogén	<b>jíl</b> prachový pevný, šedá

## LOKALIZACE V MAPĚ



## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	158.50
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	540524	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-3A	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2,8
Zkrácený název	S-3A	Druh hladiny podzemní vody	naražená
Rok vzniku objektu	1976	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	geotechnické rozbory, chemické rozbory vody
Hloubka vrtu (m)	10	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF V076999	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1211725.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	583770.00	Organizace provádějící	SÚDOP, středisko Pardubice
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	nezaměřeno (odečteno z mapy )	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	—
0.00 - 0.20	Kvartér	<b>navážka</b>	
0.20 - 1.20	Kvartér	<b>navážka</b>	
1.20 - 2.80	Kvartér	<b>písek</b> jemnozrnný střednozrnný ulehlý slabě, hnědá příměs: jílovec	
2.80 - 3.60	Kvartér	<b>písek</b> střednozrnný ulehlý zvodnělý, šedá	
3.60 - 6.70	Neogén	<b>jíl</b> slabě písčitý tuhý, hnědá, šedá	
6.70 - 7.30	Neogén	<b>jíl</b> tuhý pevný slabě písčitý, šedá, hnědá	
7.30 - 10.00	Neogén	<b>jíl</b> slabě písčitý pevný, černá, šedá	

## LOKALIZACE V MAPĚ

## Výsledky laboratorních rozborů zemin

Název zakázky	Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK
Dodavatel	BALUN geo, s.r.o.
Odběratel	SMART PROJEKT s.r.o.
Vyhodnotil	Mgr. Markéta Tkadlecová
Odpovědný řešitel	Ing. Dan Balun
Datum	září 2023
Číslo zak.	23240

Číslo sondy		VV-1	V-2	V-3	V-4	V-5
Hloubka odběru	m	1,5 - 2,0	9,5 - 10,0	9,5 - 10,0	11,0 - 11,5	11,0 - 11,5
Číslo vzorku		1	2	3	4	5
Druh vzorku		PP	PP	PP	PP	PP
Zdánlivá hustota pevných částic $\rho_s$	kg.m <sup>-3</sup>	2599	2705	2682	2711	2715
Vlhkost v přír. stavu	%	25,2	21,6	19,3	20,3	21,3
Vlhkost na mezi						
- tekutosti	%	36,4	63,5	55,3	62,8	65,3
- plasticity	%	26,9	18,7	17,2	20,1	19,2
Index plasticity	%	9,5	44,8	38,1	42,7	46,1
Index konzistence		1,18	0,94	0,94	1,00	0,95
Konzistence						
dle ČSN 73 1005		pevná	tuhá-pevná	tuhá-pevná	tuhá-pevná	tuhá-pevná
dle ČSN EN ISO 14688-2		velmi pevná	pevná-velmi pevná	pevná-velmi pevná	pevná-velmi pevná	pevná-velmi pevná
Zatřídění						
dle ČSN P 73 1005		G4-GM	F4-CS	S5-SC	F8-CH	F8-CH
dle ČSN EN ISO 14688		sasiGr	saCl	clSa	Cl	Cl

## Metodika laboratorních zkoušek

### Fyzikálně indexové vlastnosti

#### Vlhkost $w$ [%]

- je definována jako poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy

$$w = m_w / m_d \cdot 100 \text{ [%]}$$

$m_w$  - hmotnost vody ve vzorku

$m_d$  - hmotnost vzorku zeminy po vysušení (105°C - 110°C)

#### Zdánlivá hustota pevných částic $\rho_s$ [kg.m<sup>-3</sup>]

- hmotnost částic dělená jejich objemem (v porézních materiálech, které obsahují uzavřené póry mají částice hustotu zdánlivou)

$$m_4 = m_2 - m_0 \quad [\text{g}]$$

$\rho_s$  - hustota pevných částic

$m_0$  - hmotnost suchého pyknometru

$$\rho_s = \frac{m_4}{(m_1 - m_0) - (m_3 - m_2)} \cdot \rho_w \quad [\text{Mg.m}^{-3}]$$

$m_1$  - hmotnost pyknometru zcela naplněného vodou

$m_2$  - hmotnost suchého pyknometru s vysušeným zkušebním vzorkem

$m_3$  - hmotnost pyknometru, zcela naplněného

saturovaným zkušebním vzorkem a vodou

$m_4$  - hmotnost vysušeného zkušebního vzorku

$\rho_w$  - hustota destilované vody

(viz tab.1 normy ČSN CEN ISO/TS 17892-3)

#### Mez tekutosti $w_L$ [%]

- je empiricky stanovená vlhkost, při které zemina přechází ze stavu tekutého do stavu plastického

Mez tekutosti se stanovuje kuželovou metodou. Vztah mezi vlhkostí zeminy (%) a penetrací kužele (mm) se vynese a vykreslí se nejlepší přímková náhrada spojnice vynesených bodů. Z grafu se odečte vlhkost, která odpovídá 20 mm penetraci kužele 80 g/30°.

#### Mez plasticity $w_p$ [%]

- empiricky stanovená vlhkost, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu

Jedná se o vlhkost, při níž válečky zeminy o průměru 3 mm se začínají rozpadat na kousky 8-10 mm dlouhé.

#### Index plasticity $I_p$ [%]

- početní rozdíl mezi mezí tekutosti a mezí plasticity zeminy

$$I_p = w_L - w_p$$

#### Stupeň konzistence $I_c$ [%]

- rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti zeminy v poměru k jejímu indexu plasticity

$$I_c = (w_L - w) / (w_L - w_p)$$

Podle stupně konzistence určíme konzistenci zeminy.

- dle ČSN P 73 1005 tab. A.3

Tabulka A.3 - Konzistence jemnozrnných zemin

Konzistence	Stupeň konzistence $I_c$
kašovitá	< 0,05
měkká	0,05 - 0,50
tuhá	0,50 - 1,00
pevná	> 1,00
tvrdá	-

- dle ČSN EN ISO 14688-2 tab.6

Tabulka 6 - Index konzistence I<sub>c</sub> prachů a jílu

Konzistence hlín a jílu	Index konzistence
Velmi měkké	< 0,25
Měkké	0,25 až 0,50
Tuhé	0,50 až 0,75
Pevné	0,75 až 1,0
Velmi pevné	> 1,00

#### Zrnitost I<sub>c</sub> [%]

- hmotnostní podíl jednotlivých zrnitostních frakcí přítomných v dané zemině

Granulometrické složení zeminy se znázorňuje graficky křivkou zrnitosti. Zrnitostní křivka se vynáší do souřadnicového systému, kde na vodorovné ose jsou v logaritmické stupnici průměry zrn, na svislé ose v lineární stupnici procentuální podíly vysušené zeminy.

Pro zjištění granulometrického složení se volí tyto metody:

- nesoudržné zeminy - zkouška prosévání
- soudržné zeminy - hustoměrná zkouška

Tyto dvě metody se často kombinují.

#### Zkouška prosévání

Zrnitost nesoudržných materiálů zjišťujeme proséváním přes sadu sít s vhodně zvolenými otvory. Nejmenší síto je velikosti 0,06 mm.

$$f_n = (m_1 + m_2 + \dots + m_n / m) \cdot 100 \quad [\%]$$

f<sub>n</sub> - frakce zeminy propadlé sítím [%]

m<sub>1</sub> - hmotnost zeminy propadlé sítím s nejmenším otvorem [g]  
zvolené velikosti oka síta [g]

m - celková zmotnost vysušeného zkušebního vzorku [g]

#### Hustoměrná zkouška

U soudržných zemin určíme zrnitost na základě rychlosti usazování částic ve vodě.

$$K = \frac{100 \cdot \rho_s}{m(\rho_s - 1)} R_d$$

K - hmotnostní podíl frakce menší než náhradní průměr zrna [%]

ρ<sub>s</sub> - zdánlivá hustota pevných částic zeminy [Mg/m<sup>3</sup>]

m - hmotnost sušiny zkušebního vzorku [g]

R<sub>d</sub> - opravené čtení hustoměru

$$R_d = R'_h + R'_0$$

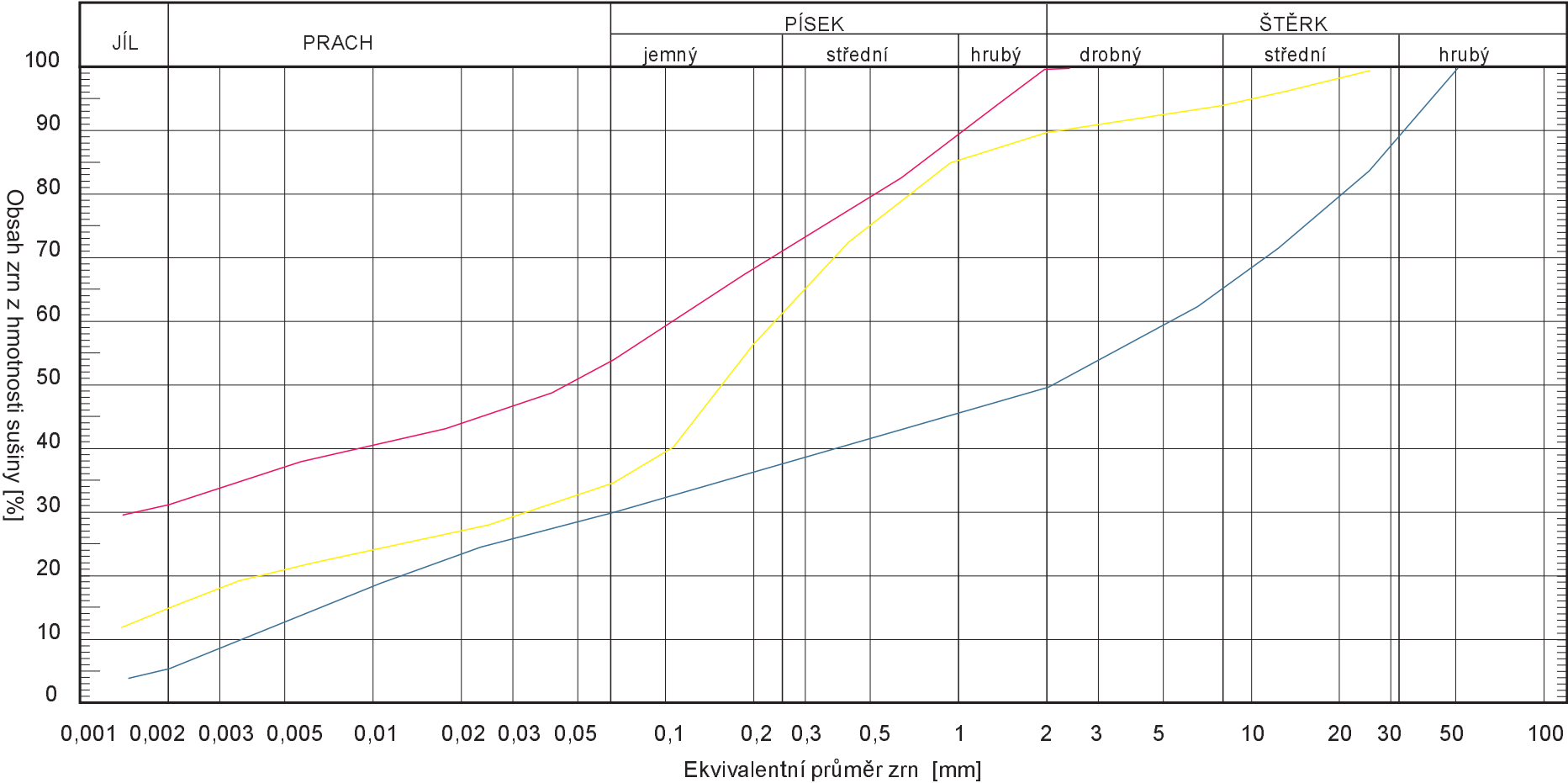
R<sub>h</sub>' - odečtené čtení hustoměru

R<sub>0</sub>' - odečtené čtení hustoměru v referenčním roztoku



ZRNITOST

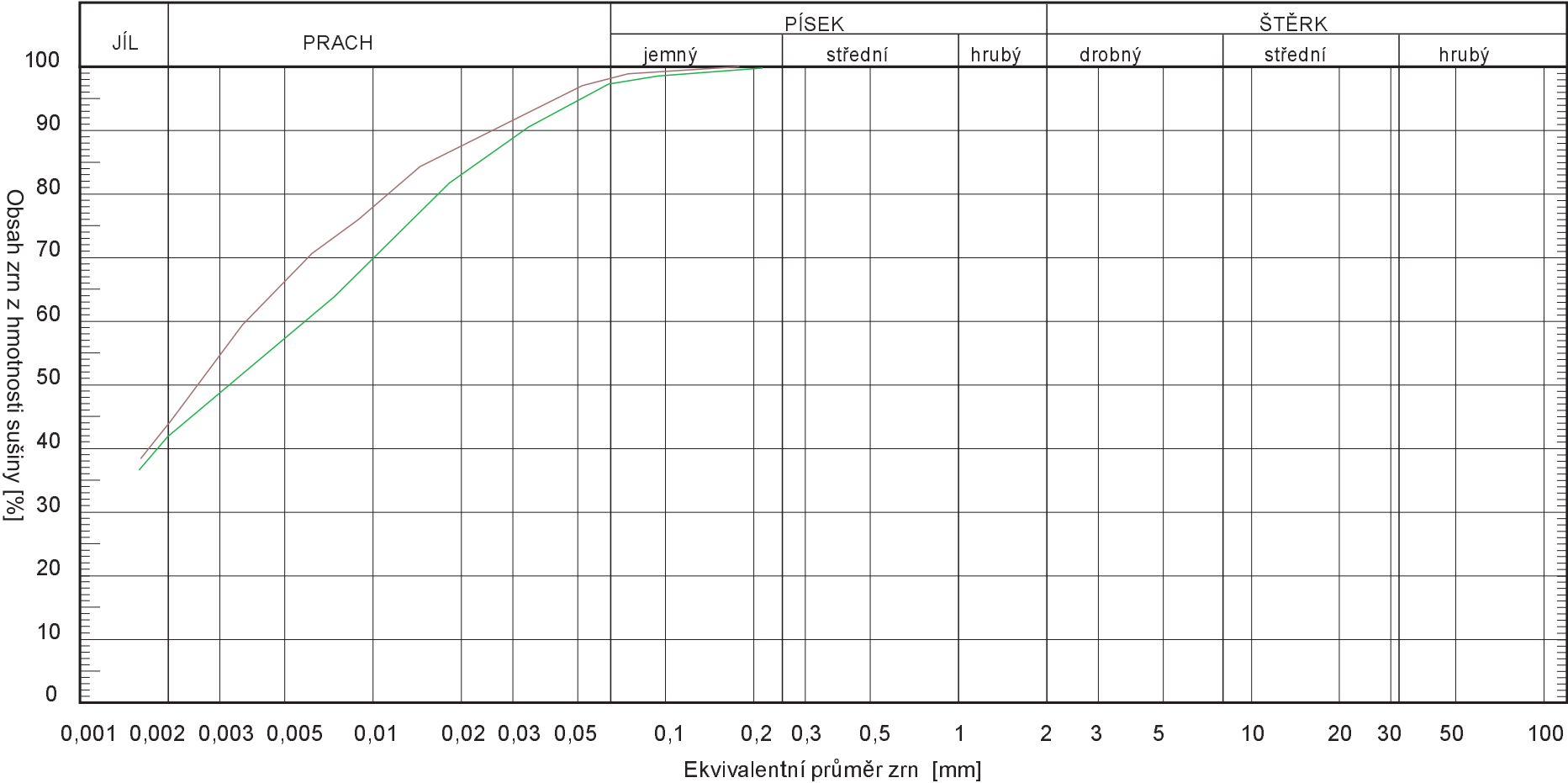
Název akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK  
Zak. číslo: 23240



Sonda	Hloubka [m]	č. vzorku	křivka	zatřídění dle ČSN P 73 1005	zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	název zeminy	vlhkost [%]	mez tekutosti [%]	mez plasticity [%]	index plasticity [%]	index konzistence [-]
VV-1	1,5 - 2,0	1		G4-GM	sasiGr	štěrk zahliněný, písčitý	25,2	36,4	26,9	9,5	1,18 tuhá - pevná*
V-2	9,5 - 10,0	2		F4-CS	saCl	jíl písčitý, vysoce plastický	21,6	63,5	18,7	44,8	0,94 tuhá - pevná*
V-3	9,5 - 10,0	3		S5-SC	cISa	písek zajiťovaný	19,3	55,3	17,2	38,1	0,94 tuhá - pevná*

ZRNITOST

Název akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK  
Zak. číslo: 23240



Sonda	Hloubka [m]	č. vzorku	křivka	zatřídění dle ČSN P 73 1005	zatřídění dle ČSN EN ISO 14688-2	název zeminy	vlhkost [%]	mez tekutosti [%]	mez plasticity [%]	index plasticity [%]	index konzistence [-] <small>ČSN P 73 1005</small>
V-4	11,0 - 11,5	4		F8-CH	Cl	jíl vysoce plastický	20,3	62,8	20,1	42,7	1,00 tuhá - pevná*
V-5	11,0 - 11,5	5		F8-CH	Cl	jíl vysoce plastický	21,3	65,3	19,2	46,1	0,95 tuhá - pevná*



## Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR23A4605	Datum vystavení	: 22.9.2023
Zákazník	: BALUN geo s.r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Ing. Dan Balun	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Gromešova 729/3 621 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: info@balun.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 5412 18478	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Břeclav	Stránka	: 1 z 5
Číslo objednávky	: —	Datum přijetí vzorků	: 15.9.2023
		Číslo nabídky	: PR2014BALGE-CZ0002 (CZ-120-13-0863)
Místo odběru	: —	Datum zkoušky	: 18.9.2023 - 22.9.2023
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

### Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Vzorek(y) PR23A4605/001, metoda W-TDS-GR, W-SO4-IC, W-NH4-SPC byl(y) před analýzou dekantován(y).

### Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163  
akreditovaná ČIA dle  
ČSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby

Lubomír Pokorný

Pozice

Country Manager



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)



## Výsledky zkoušek

### ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-3		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR23A4605-001					
Identifikace vzorku				14.9.2023					
Datum odběru/čas odběru									
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	68.5	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.98	± 1.0%	6.5	---	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.58	---	---	---	---	---
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.10	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	0.422	---	---	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	2.27	± 15.0%	---	15	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	70.1	± 15.0%	---	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	438	± 9.8%	---	---	---	---
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	69.7	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	20.5	± 10.0%	---	300	mg/l	Vyhovuje

### ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				V-3		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR23A4605-001					
Identifikace vzorku				14.9.2023					
Datum odběru/čas odběru									
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
<b>fyzikální parametry</b>									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	68.5	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.98	± 1.0%	5.5	---	-	Vyhovuje
<b>Souhrnné parametry</b>									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.58	---	---	---	---	---
<b>anorganické parametry</b>									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.10	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	W-CO <sub>2</sub> A-TIT2	0	mg/l	0.422	---	---	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	W-NH <sub>4</sub> -SPC	0.050	mg/l	2.27	± 15.0%	---	30	mg/l	Vyhovuje
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	W-SO <sub>4</sub> -IC	5.00	mg/l	70.1	± 15.0%	---	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	438	± 9.8%	---	---	---	---
<b>rozpuštěné kovy/ hlavní kationty</b>									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	69.7	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	20.5	± 10.0%	---	1000	mg/l	Vyhovuje



Výsledky zkoušek

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		V-3		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA2 -středně agresivní chemické prostředí	
Identifikace vzorku				PR23A4605-001					
Datum odběru/čas odběru				14.9.2023					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	68.5	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.98	± 1.0%	4.5	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.58	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.10	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0.422	---	---	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	2.27	± 15.0%	---	60	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	70.1	± 15.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	438	± 9.8%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	69.7	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	20.5	± 10.0%	---	3000	mg/l	Vyhovuje

ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí

Matrice: PODZEMNÍ VODA				Název vzorku		V-3		ČSN EN 206 + A2 - beton - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí	
Identifikace vzorku				PR23A4605-001					
Datum odběru/čas odběru				14.9.2023					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	68.5	± 10.0%	---	---	---	---
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.98	± 1.0%	4	---	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	2.58	---	---	---	---	---
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	<0.150	---	---	---	---	---
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	4.10	± 12.0%	---	---	---	---
Agresivní CO2 - Heyerova metoda	W-CO2A-TIT2	0	mg/l	0.422	---	---	---	---	---
amoniak a amonné ionty jako NH4	W-NH4-SPC	0.050	mg/l	2.27	± 15.0%	---	100	mg/l	Vyhovuje
síran jako SO4 (2-)	W-SO4-IC	5.00	mg/l	70.1	± 15.0%	---	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	438	± 9.8%	---	---	---	---
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METMSFL6	0.0500	mg/l	69.7	± 10.0%	---	---	---	---
Mg	W-METMSFL6	0.0030	mg/l	20.5	± 10.0%	---	---	---	---

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorků a jsou uvedeny v závorkách. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. \* Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.  
Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování. Nejistoty měření se pro účely posuzování shody nezohledňují.



## Poznámky k limitům

<b>Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).</b>	
hodnota pH	Stupeň XA1: $\leq 6.5$ a $\geq 5.5$
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 30$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA1: $\geq 15$ mg/L a $\leq 40$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA1: $\geq 200$ mg/L a $\leq 600$ mg/L
Mg	Stupeň XA1: $\geq 300$ mg/L a $\leq 1000$ mg/L
<b>Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).</b>	
hodnota pH	Stupeň XA2: $< 5.5$ a $\geq 4.5$
Mg	Stupeň XA2: $> 1000$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA2: $> 30$ mg/L a $\leq 60$ mg/L
Agresivní CO <sub>2</sub> - Heyerova metoda	Stupeň XA2: $> 40$ mg/L a $\leq 100$ mg/L
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA2: $> 600$ mg/L a $\leq 3000$ mg/L
<b>Norma ČSN EN 206 + A2 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton (Agresivita prostředí je hodnocena na základě změřených parametrů uvedených na protokole, výsledné zařazení může být ovlivněno dalšími charakteristikami prostředí).</b>	
hodnota pH	Stupeň XA3: $< 4.5$ a $\geq 4.0$ (CO <sub>2</sub> agresivní: Stupeň XA3: $> 100$ mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L do nasycení)
sírany jako SO <sub>4</sub> (2-)	Stupeň XA3: $> 3000$ mg/L a $\leq 6000$ mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH <sub>4</sub>	Stupeň XA3: $> 60$ mg/L a $\leq 100$ mg/L

## Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

### Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
<i>Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00</i>	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (acidity)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality) potenciometrickou titrací a výpočet karbonátové tvrdosti a CO <sub>2</sub> forem48) znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B) Stanovení elektrické konduktivity konduktometrem a výpočet salinity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA 6020A, ČSN EN 16192, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METMSFL6	CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA Method 200.8, ČSN EN ISO 17294-2, US EPA Method 6020A, ČSN 75 7358) - Stanovení prvků metodou ICP-MS a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 µm a následně fixován přídavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, SM 4500-NO <sub>2</sub> -, SM 4500-NO <sub>3</sub> -) Stanovení sumy amoniaku a amonných iontů, dusitanového a sumy dusitanového adusičnanového dusíku diskretní spektrofotometrií a výpočet dusitanů, dusičnanů, amoniakálního, anorganického, organického, celkového dusíku, volného amoniaku a disociovaných amonných iontů znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA Method 150.1, SM 4500-H+ B) Stanovení pH potenciometricky
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, dusitanů, bromidů, dusičnanů a síranů metodou iontové kapalinové chromatografie a výpočet dusitanového a dusičnanového dusíku a síranové síry znaměřených hodnot včetně výpočtu celkové mineralizace.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 15216, SM 2540 C) Stanovení rozpuštěných látek (RL) a rozpuštěných látek žíhaných (RAS) s použitím filtrů ze skleněných vláken gravimetricky a výpočet ztráty žíháním rozpuštěných látek (RL550) z naměřených hodnot (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 µm- Environmental Express).



Symbol “\*” u metody značí zkoušku mimo rozsah akreditace laboratoře nebo subdodavatele. Pokud je v tabulce metod uveden kód UNICO-SUB, informuje pouze o tom, že zkoušky byly provedeny subdodavatelem a výsledky jsou uvedeny v příloze protokolu o zkoušce, včetně informace o akreditaci zkoušky. V případě, že laboratoř použila pro matrici mimo rozsah akreditace nebo nestandardní matrici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

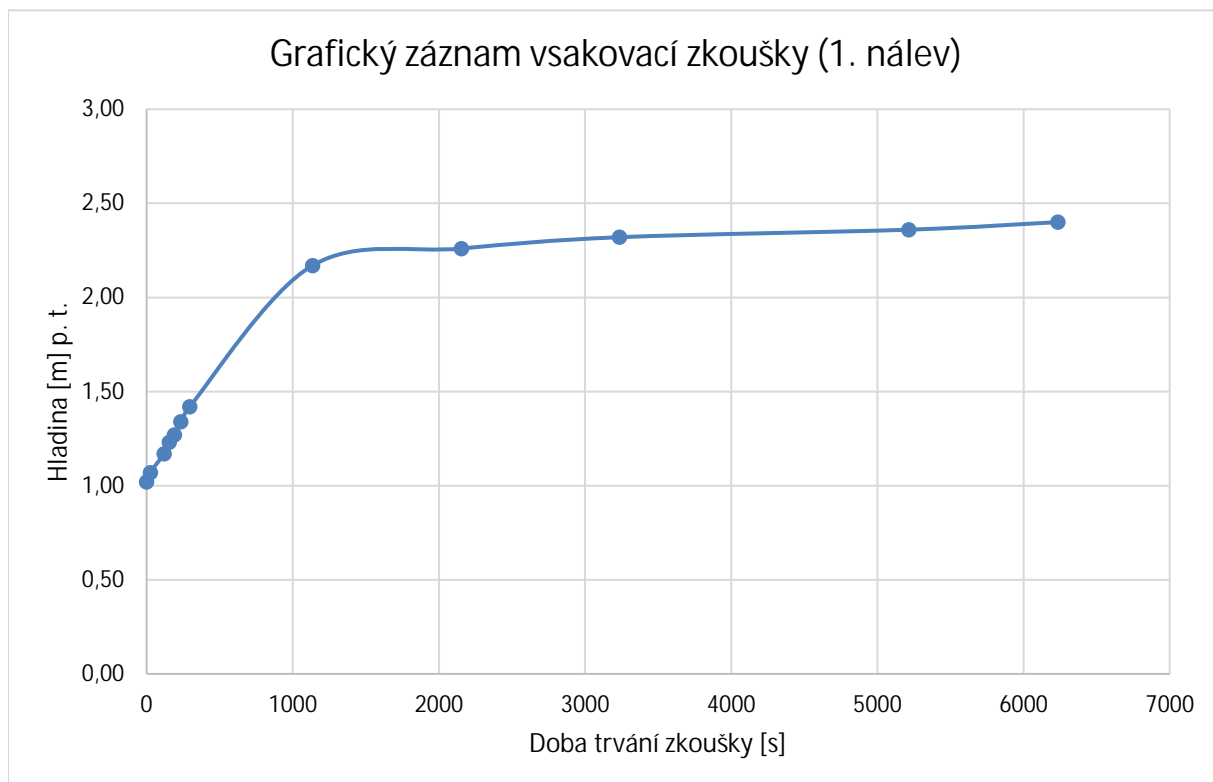
Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.

## Vsakovací zkouška - 1. nálev

Název zakázky: **Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK**  
Měřený objekt: VV-1  
Souřadnice (S-JTSK / Bpv): X= 1 211 670,0 Y= 583 750,6 Z= 157,1 m  
Realizoval: Jiří Hrubý, Martin Kolář, Ing. Hana Türková  
Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová  
Organizace: BALUN geo s.r.o.  
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun  
Zakázkové číslo: 23240  
Datum: 14.09.2023

PRVNÍ NÁLEV			
Datum	Čas	Doba trvání zkoušky (s)	Hladina (m)
11.8.	9:36:55	0	1,02
	9:37:20	25	1,07
	9:38:55	120	1,17
	9:39:30	155	1,23
	9:40:05	190	1,27
	9:41:00	235	1,34
	9:42:00	295	1,42
	9:56:00	1135	2,17
	10:13:00	2155	2,26
	10:30:00	3235	2,32
	11:03:00	5215	2,36
	11:20:00	6235	2,40

HPV U



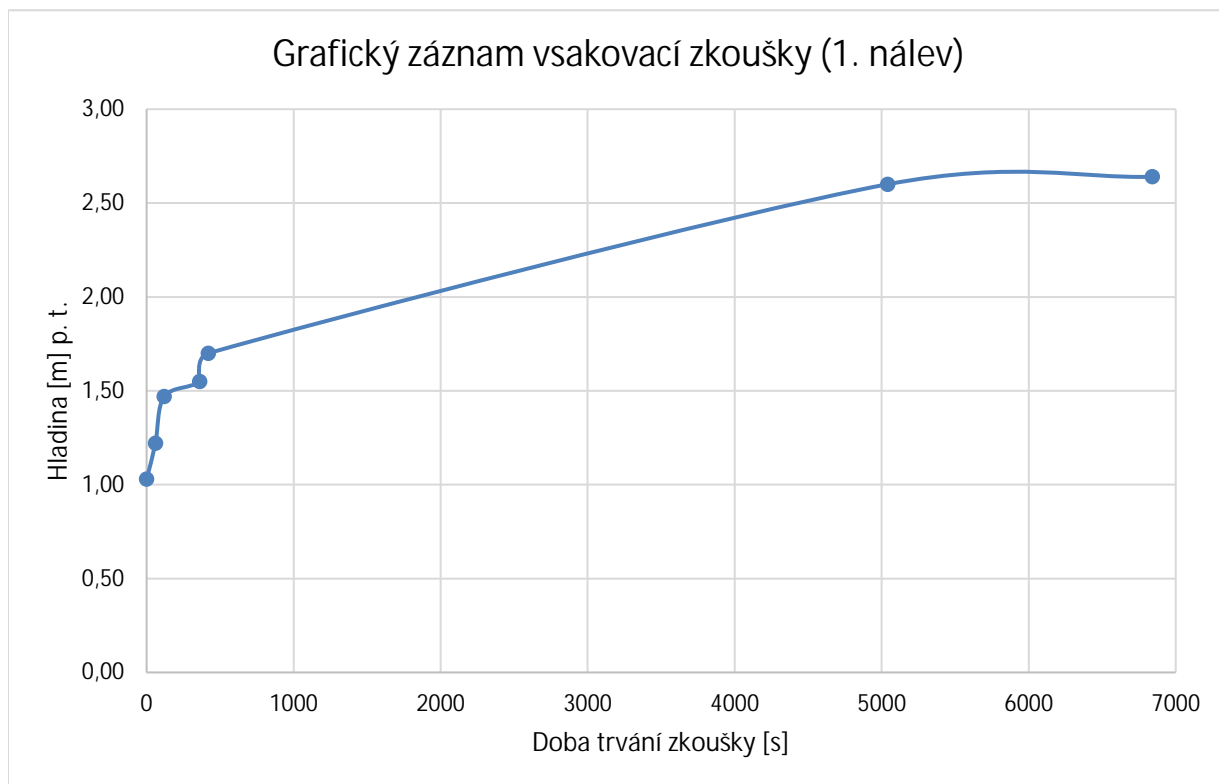


## Vsakovací zkouška - 2. nálev

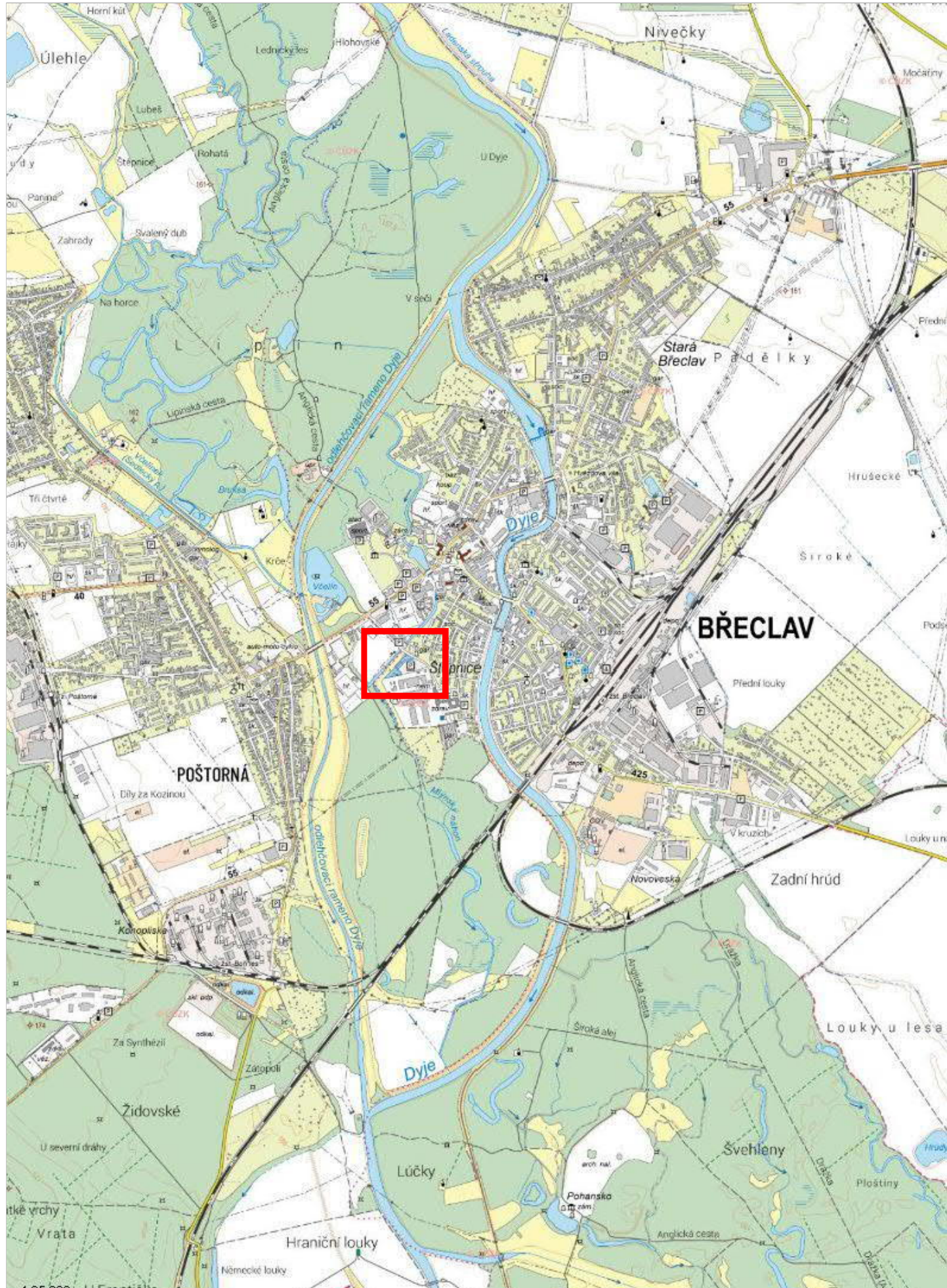
Název zakázky: **Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK**  
Měřený objekt: VV-1  
Souřadnice (S-JTSK / Bpv): X= 1 211 670,0 Y= 583 750,6 Z= 157,1 m  
Realizoval: Jiří Hrubý, Martin Kolář, Ing. Hana Türková  
Vyhodnotil: Mgr. Markéta Tkadlecová  
Organizace: BALUN geo s.r.o.  
Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun  
Zakázkové číslo: 23240  
Datum: 14.09.2023

DRUHÝ NÁLEV			
Datum	Čas	Doba trvání zkoušky (s)	Hladina (m)
11.8.	12:30:00	0	1,03
	12:31:00	60	1,22
	12:32:00	120	1,47
	12:36:00	360	1,55
	12:47:00	420	1,70
	13:54:00	5040	2,60
	14:24:00	6840	2,64

HPV U







PŘEHLEDNÁ SITUACE ZÁJMOVÉ OBLASTI M 1 : 25 000

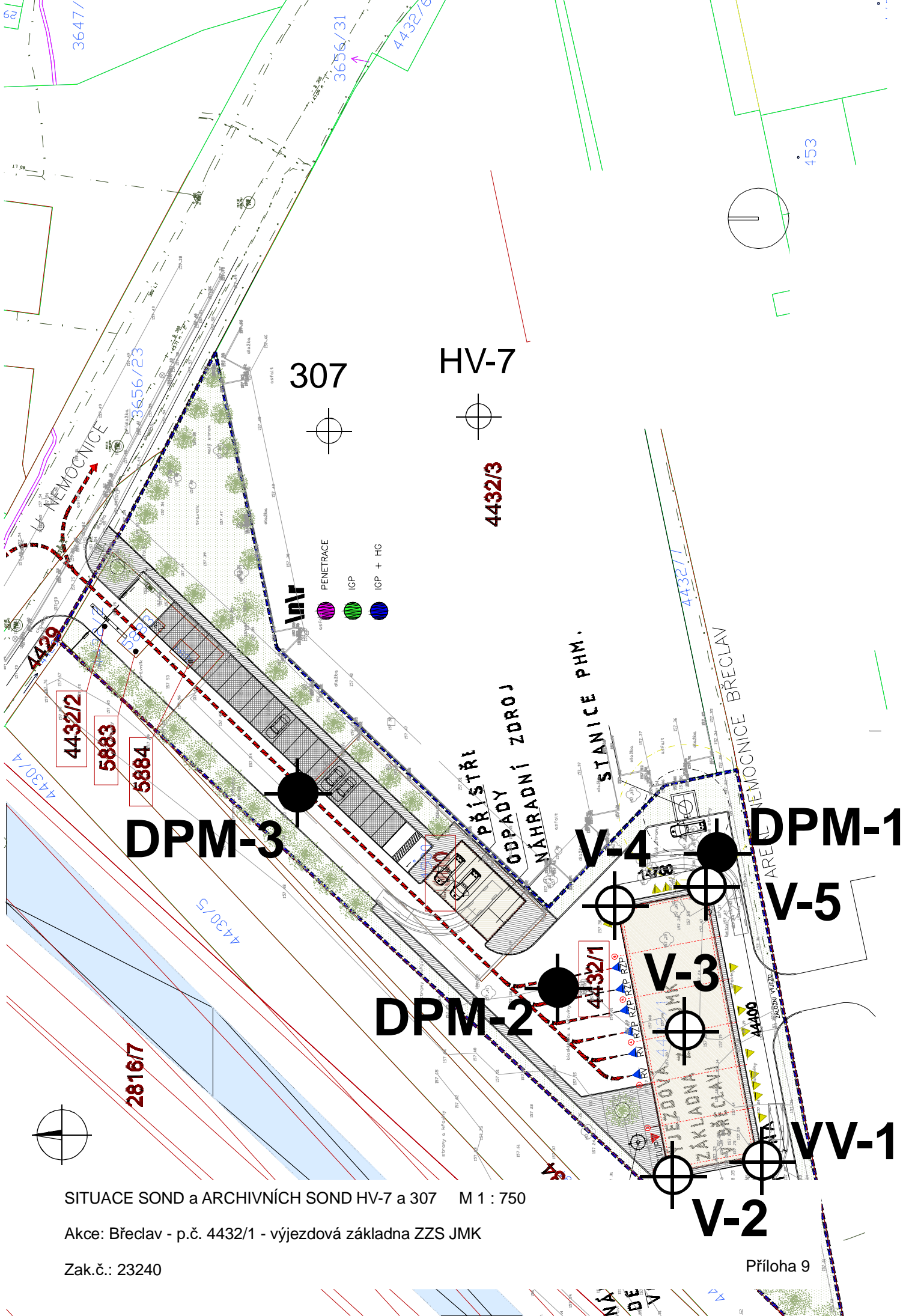
Zakázka: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Zak.č.: 23240

**LEGENDA:**  Vyznačení zájmové oblasti







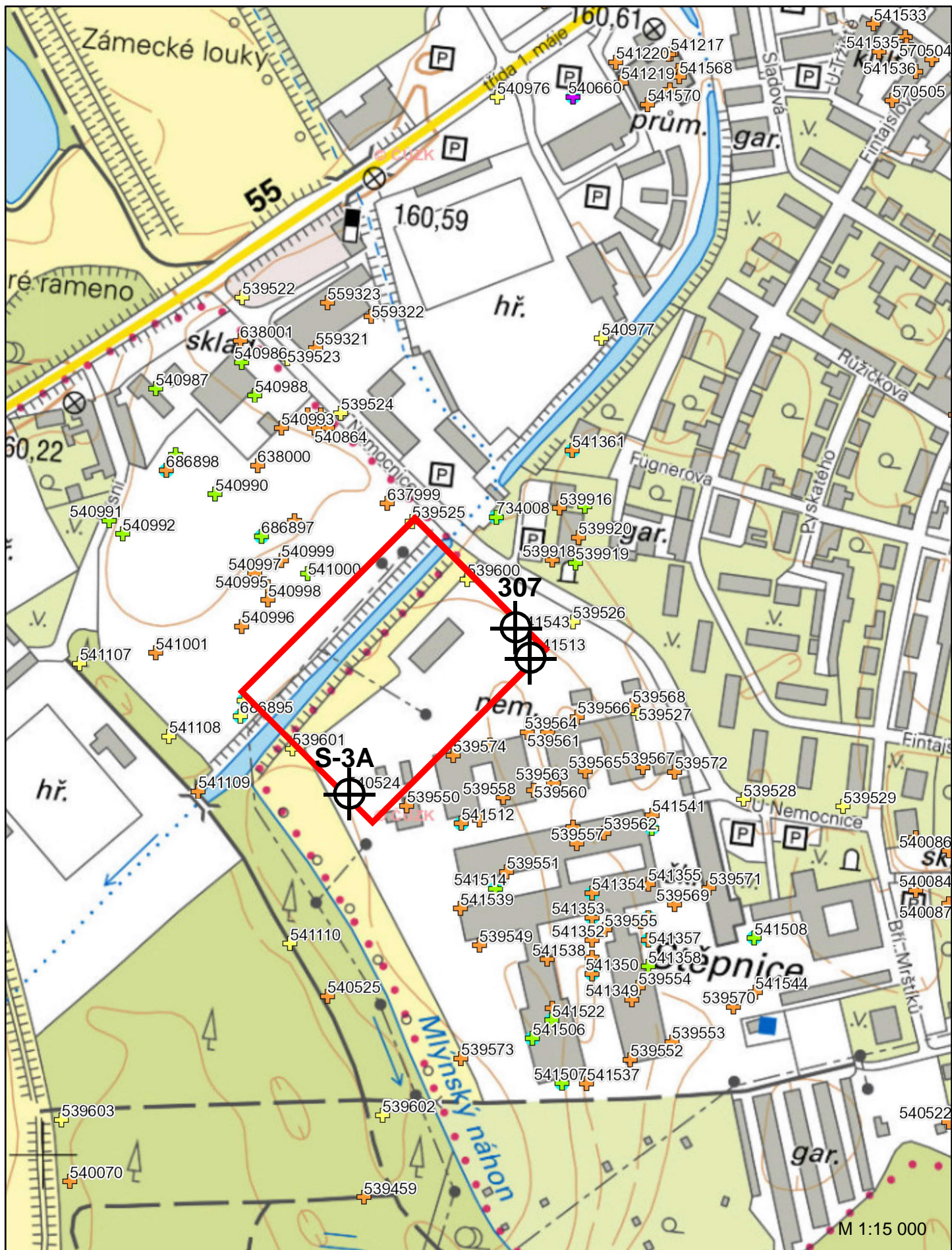
SITUACE SOND a ARCHIVNÍCH SOND HV-7 a 307 M 1 : 750

Akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Zak.č.: 23240

Příloha 9





# SITUACE ARCHIVNÍCH SOND

Akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Zak.č.: 23240







Příloha 10/1

## Vrtná prozkoumanost

### Vrtná prozkoumanost

#### Vrty

	0 - 5 m
	5 - 10 m
	10 - 15 m
	100 - 500 m

#### Zobrazení GDO

### Specifické výběry

#### Vrty s hydrogeologickými daty



Vyznačení zájmové oblasti

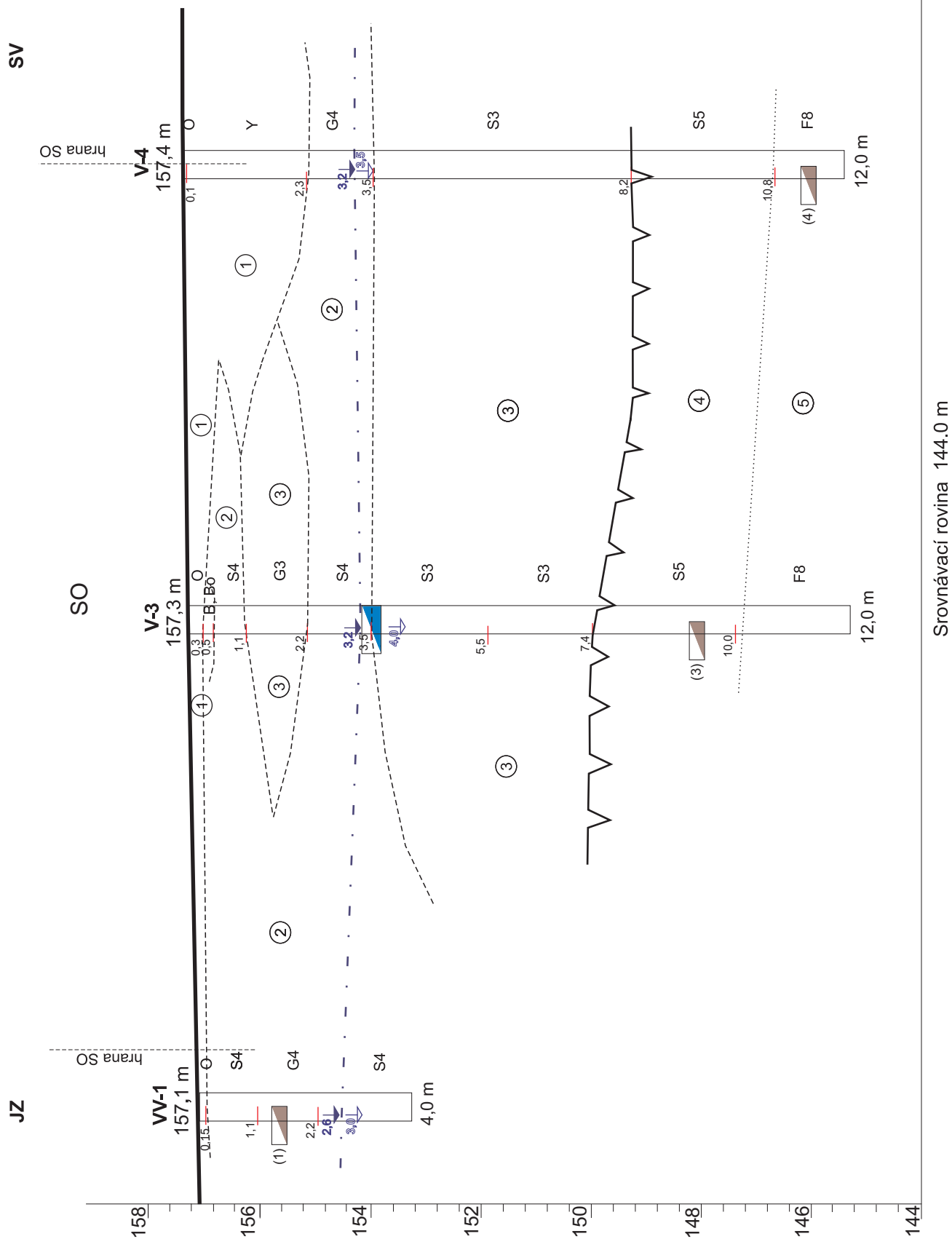


**S-3A**




Vybraná archivní sonda

# Podélný geologický řez A-A' (VV-1 - V-3 - V-4)

Měřítko 1 : 250 / 100



## Legenda:

- Rozhraní mezi kvartérními vrstvami
-  Rozhraní mezi kvartérními a podložními vrstvami
- ..... Rozhraní mezi podložními vrstvami
- · — Průběh ustálené hladiny podzemní vody
- 3,2 ↓ Ustálená úroveň hladiny podzemní vody
- 3,5 ↓ Navrtaná úroveň hladiny podzemní vody
- (1)  Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)
-  Vzorek podzemní vody na agresivitu
- hrana SO Hrana projektovaného stavebního objektu

## Geotechnické typy GT:

### stratigrafické členění

- |       |  |         |
|-------|--|---------|
| ① GT1 | Svrchní vrstvy: <ul style="list-style-type: none"><li>- drn, hlína humusová O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub></li><li>- navážky Y<sub>1</sub>, Mg</li></ul>   |         |
| ② GT2 | Kvartérní zeminy: <ul style="list-style-type: none"><li>• hrubozrnné fluvialní sedimenty:<ul style="list-style-type: none"><li>- písek zahliněný se štěrky S4-SM (grSiSa)</li><li>- štěrk zahliněný písčitý G4-GM (sasiGr)</li></ul></li></ul>           | kvartér |
| ③ GT3 | Kvartérní zeminy: <ul style="list-style-type: none"><li>• hrubozrnné fluvialní sedimenty:<ul style="list-style-type: none"><li>- písek slabě zahliněný se štěrky S3-S-F (grSa)</li><li>- štěrk slabě zahliněný písčitý G3-G-F (saGr)</li></ul></li></ul> |         |
| ④ GT4 | Neogenní zeminy: <ul style="list-style-type: none"><li>• hrubozrnné sedimenty sladkovodního terciéru:<ul style="list-style-type: none"><li>- písek zajiřovaný S5-SC (ciSa)</li></ul></li></ul>   |         |
| ⑤ GT5 | Neogenní zeminy: <ul style="list-style-type: none"><li>• jemnozrnné sedimenty sladkovodního terciéru:<ul style="list-style-type: none"><li>- jíla vysoce plastický F8-CH (Cl)</li></ul></li></ul>  | neogén  |

zařídění dle norem ČSN P 73 1005, ČSN EN ISO 14688-2

Název zakázky: **Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK**

Zak. č.: 23240

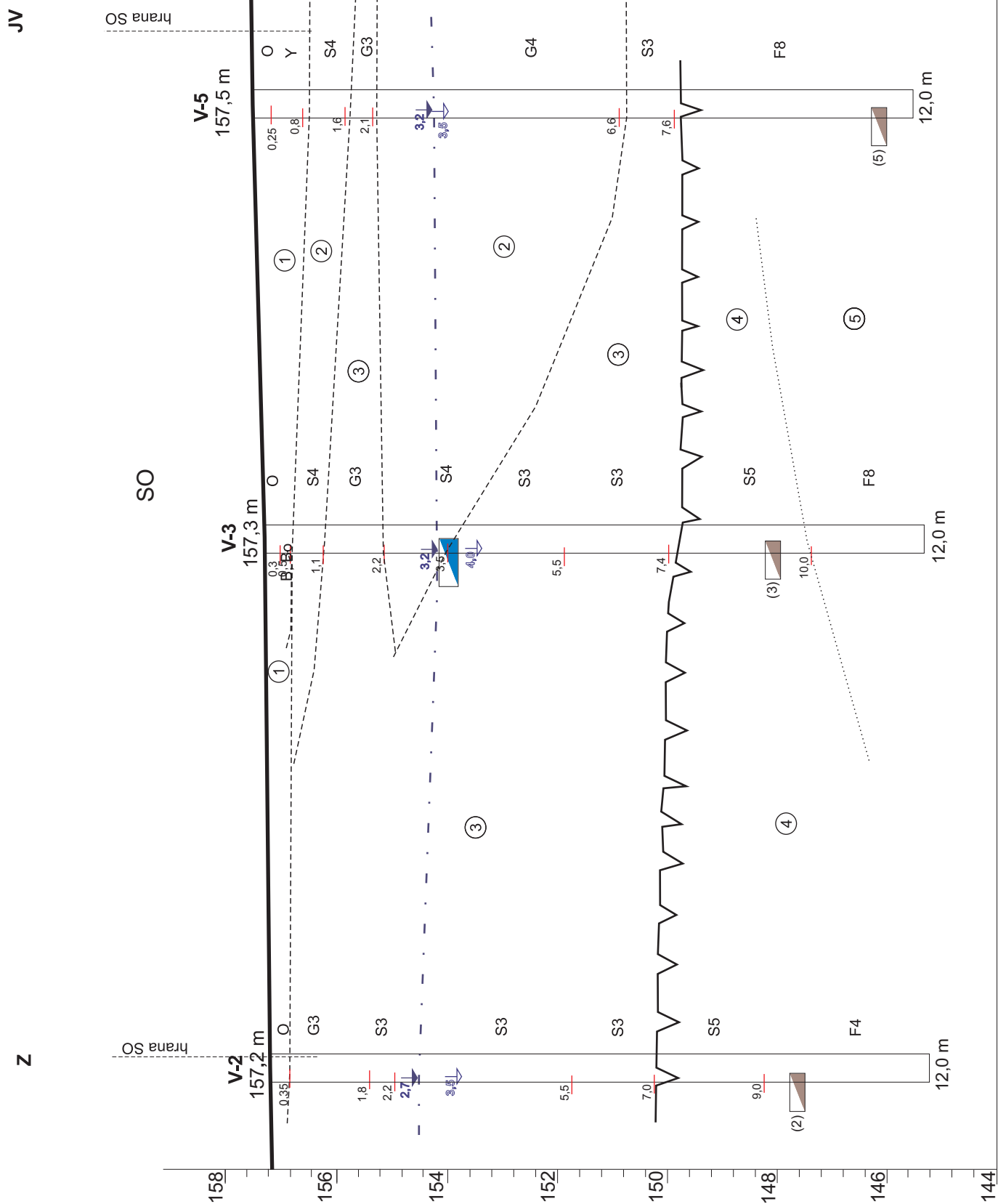
Organizace: BALUN geo s.r.o.

Autor: Mgr. Markéta Tkadlecová

Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun





# Podélný geologický řez B-B' (V-2 - V-3 - V-5)

Měřítko 1 : 250 / 100





## Legenda:

- Rozhraní mezi kvartérními vrstvami
-  Rozhraní mezi kvartérními a podložními vrstvami
- ..... Rozhraní mezi podložními vrstvami
- . - Průběh ustálené hladiny podzemní vody
- 3,2 ↓ Ustálená úroveň hladiny podzemní vody
- 4,0 ↓ Navrtná úroveň hladiny podzemní vody
- (3)  Poloporušený vzorek zeminy (č. vzorku)
-  Vzorek podzemní vody na agresivitu
-  Hrana projektovaného stavebního objektu

## Geotechnické typy GT:

## stratigrafické členění

- |   |     |  |         |
|---|-----|--|---------|
| ① | GT1 | Svrchní vrstvy: <ul style="list-style-type: none"><li>- drn, hlína humusová O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub></li><li>- navážky Y<sub>1</sub>, Mg</li></ul>   |         |
| ② | GT2 | Kvartérní zeminy: <ul style="list-style-type: none"><li>• hrubozrnné fluvialní sedimenty:<ul style="list-style-type: none"><li>- písek zahliněný se štěrky S4-SM (grsiSa)</li><li>- štěrk zahliněný písčitý G4-GM (sasiGr)</li></ul></li></ul>   | kvartér |
| ③ | GT3 | Kvartérní zeminy: <ul style="list-style-type: none"><li>• hrubozrnné fluvialní sedimenty:<ul style="list-style-type: none"><li>- písek slabě zahliněný se štěrky S3-S-F (grSa)</li><li>- štěrk slabě zahliněný písčitý G3-G-F (saGr)</li></ul></li></ul>   |         |
| ④ | GT4 | Neogenní zeminy: <ul style="list-style-type: none"><li>• hrubozrnné sedimenty sladkovodního terciéru:<ul style="list-style-type: none"><li>- písek zajiřovaný S5-SC (ciSa)</li></ul></li><li>• jemnozrnné sedimenty sladkovodního terciéru:<ul style="list-style-type: none"><li>- jíla písčité F4-CS (saCl)</li></ul></li></ul> | neogén  |
| ⑤ | GT5 | Neogenní zeminy: <ul style="list-style-type: none"><li>• jemnozrnné sedimenty sladkovodního terciéru:<ul style="list-style-type: none"><li>- jíla vysoce plastické F8-CH (Cl)</li></ul></li></ul>  |         |

zařídění dle norem ČSN P 73 1005, ČSN EN ISO 14688-2

Název zakázky: **Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK**

Zak. č.: 23240

Organizace: BALUN geo s.r.o.

Autor: Mgr. Markéta Tkadlecová

Odpovědný řešitel: Ing. Dan Balun



Fotodokumentace výrtu ze sondy VV-1



Fotodokumentace výrtu ze sondy V-2



Fotodokumentace výrtu ze sondy V-3

## Fotodokumentace výrtů

Akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Zak.č.: 23240

Příloha 12/1





Fotodokumentace výrtu ze sondy V-4



Fotodokumentace výrtu ze sondy V-5

## Fotodokumentace vývrtů

Akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Zak.č.: 23240

Příloha 12/2





Fotodokumentace vrtných prací u sondy V-1



Fotodokumentace vrtných prací u sondy V-2



Fotodokumentace vrtných prací u sondy V-3



Fotodokumentace vrtných prací u sondy V-4



Fotodokumentace vrtných prací u sondy V-5

## Fotodokumentace vrtných prací

Akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Zak.č.: 23240





Fotodokumentace realizace sondy DPM-1



Fotodokumentace realizace sondy DPM-2



Fotodokumentace realizace sondy DPM-3

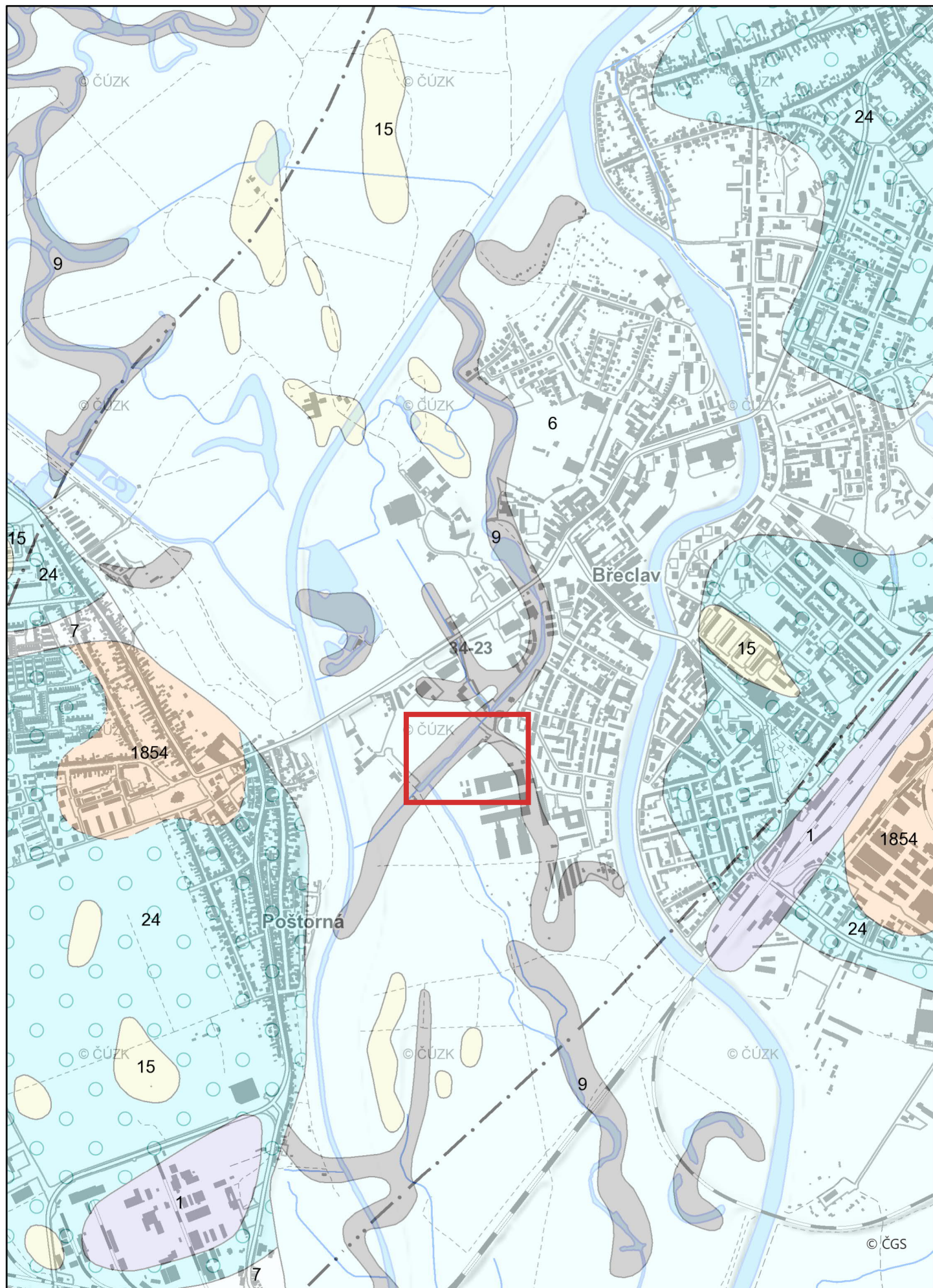
### Fotodokumentace dynamické penetrační sondáže

Akce: Břeclav - p.č. 4432/1 - výjezdová základna ZZS JMK

Zak.č.: 23240

Příloha 12/4





# Geologická mapa 1 : 50 000

## Tektonické linie GeoČR50

— · — · zlom zakrytý

## Hranice hornin GeoČR50

— hranice zjištěná

--- hranice předpokládaná

## Horniny GeoČR50

### kvartér

#### KENOZOIKUM

##### KVARTÉR

	1	navážka, halda, výsypka, odval
	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	9	slatina, rašelina, hnílokal
	15	navátý písek
	24	písek, štěrk

### vídeňská pánev

#### vídeňská pánev (moravská část)

#### KENOZOIKUM

##### NEOGÉN

	1854	nevápnité jíly, prachy, písek
---	------	-------------------------------

# Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

## Index GeoČR50

6



Vyznačení zájmové oblasti