



Registrační číslo ČGS Praha:

/2016

Bruntál
ul. Květná, most přes Černý potok
závěrečná zpráva

Číslo úkolu: **2016 129 64 511 3801 1**

Účel: **inženýrsko-geologický průzkum**

Etapa: **jednoetapový průzkum**

Odběratel: **MÚ Bruntál**

Odpovědný řešitel úkolu: **Ing. Radim Dostálík**

Statutární zástupce společnosti: **Ing. Luděk Kovář, Ph.D.**

Datum zpracování: **listopad 2016**



Ex: 4

ROZDĚLOVNÍK :

Vyhotovení	č. 1-3:	Město Bruntál odbor správy majetku, kultury a rozvoje města Ing. Pavel Juříček Nádražní 994/20 Bruntál 1, 792 01
	č. 4 :	ČGS Praha
	č. 5 :	Archiv zpracovatele

OBSAH:

Stránka

1. VŠEOBECNÁ ČÁST	3
1.1 Základní údaje	3
1.2 Požadavky na průzkumné práce, dodané podklady, použité normativy	3
1.3 Metodika, rozsah a průběh průzkumných prací	3
1.4 Dosavadní prozkoumanost.....	4
1.5 Geomorfologické a geologické poměry	4
2. PODROBNÁ ČÁST	5
2.1 Inženýrsko-geologické poměry a geotechnické vyhodnocení	5
2.1.1 Antropogenní násypy.....	5
2.1.2 Náplavové jíly.....	5
2.1.3 Fluviální štěrky.....	6
2.1.4 Podložní horniny	7
2.2 Hydrologické a hydrogeologické poměry, chemismus podzemní vody	8
2.3 Zhodnocení seizmického zatížení, stabilitní poměry	8
2.4 Technické vyhodnocení.....	9
3. ZÁVĚR.....	10

PŘÍLOHY:

1. Situace 1: 25 000
2. Účelová situace IGP 1: 200
3. Geologický profil nového vrtu (1 ks) a profil vrtu archivního (1 ks)
4. Ideový geologický řez A-B v měřítku 1: 200 / 1: 200
5. Laboratorní atesty zemin (4 ks)
6. Laboratorní atest podzemní vody (1 ks)
7. Fotodokumentace

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 Základní údaje

Provedené geologicko-průzkumné práce byly realizovány na základě objednávky Města Bruntál č. SMKRM/2016/260 ze dne 10.10.2016 (Ing. Pavel Juříček).

Předmětem prací bylo provedení IG průzkumu pro projektovanou rekonstrukci mostu přes Černý potok na ulici Květné v Bruntálu.

Lokalita se nachází v Moravskoslezském kraji, okres Bruntál, v jihovýchodní části města v okolí mostu mezi ulicemi Květnou a Lidickou; list mapy 1: 25 000 č. 15-311 Bruntál. V souboru státních odvozených map 1: 5 000 najdeme danou lokalitu na listu Bruntál 1-9. Povrch upraveného terénu v zájmovém prostoru leží v nadmořské výšce přibližně +529m n.m.

1.2 Požadavky na průzkumné práce, dodané podklady, použité normativy

Rozsah IG průzkumu vychází z nabídky, která byla zpracována pro odběratele na základě jeho požadavků. Cílem průzkumných prací bylo ověření základových poměrů v prostoru budoucího staveniště a posouzení geotechnických parametrů zemin vrstevního sledu.

Jako grafický podklad byla zpracovateli IG průzkumu předána situace lokality se zákresem projektovaného objektu a rozmístěním požadovaných průzkumných vrtů, posléze jsme od Lesprojektu Krnov s.r.o. obdrželi také digitální polohopisnou a výškopisnou situaci zájmového území.

Pro vyhodnocení prací používáme od listopadu 2016 nově platnou předběžnou normu ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“.

1.3 Metodika, rozsah a průběh průzkumných prací

V zájmovém prostoru byl v souladu s požadavky odběratele za přítomnosti zástupce městského úřadu (Ing. Juříček) před zahájením průzkumných prací vytyčen a následně do hloubky 6 m realizován vrt označený v terénu symbolem V-1. Vrt byl v prostoru budoucího staveniště situován na pravém břehu potoka jednak s přihlédnutím k průběhu stávajících inženýrských sítí a dále k možnostem bezpečného dojezdu a ustavení strojní vrtné soupravy a doprovodného vozidla. Původně navržená hloubka 8m byla s ohledem na problémy během vrtání v podložních horninách (opakované návrtky bez výnosu jádra) zkrácena na konečných 6m.

Terénní práce byly provedeny jednorázově dne 12. října 2016. Vrt byl proveden s využitím jádrové technologie nasucho strojní pojízdnou soupravou typu HVS-04A. Zeminy byly makroskopicky popisovány ihned po jejich vytěžení na povrch, u zemin soudržných pak byla dále ověřována jejich relativní pevnost pomocí penetrometru „Geotest“.

Z vrtu byly odebrány celkem 2 vzorky zemin a dále také vzorek podzemní vody pro laboratorní zpracování. Výsledky provedených fyzikálně mechanických zkoušek a chemického rozboru vody jsou součástí příloh této zprávy.

Vzorky zemin byly zpracovány v naší geotechnické laboratoři, rozbor vody provedly subdodavatelsky laboratoře firmy ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Ostrava. Vrt byl v terénu zaměřen pásmem od pevných bodů a poté byl zakreslen do předané digitální situace 1: 200 (viz příloha č. 2). Po ukončení vrtání a zaměření hladiny podzemní vody byl vrt likvidován dusaným záhozem, odebrané dokumentační vzorky byly zpracovatelem prohlédnuty a skartovány. Celková odvrtná metráž činí 6 bm.

1.4 Dosavadní prozkoumanost

Podle údajů internetových digitálních mapových podkladů centrální databáze vrtné prozkoumanosti ČGS Praha byly v zájmovém území provedeny v minulosti průzkumné práce v rámci následující akce:

- Bruntál - ul. Květná, 2. a 3. stavba, podrobný IGP
Unigeo - závod Ostrava, 1985, zak. č. zpracovatele 02842727
(nejbližší vrt J-4/2)

Výsledky tohoto průzkumu byly rámcově použity při řešení stávajícího úkolu.

1.5 Geomorfologické a geologické poměry

Geomorfologicky spadá zájmové území do provincie České Vysočiny, oblasti Jesenické, celku IVC-8 Nízký Jeseník, podcelek IVC-8C Bruntálská vrchovina, okrsek IVC-8C-f Bruntálská kotlina.

Geologicky náleží dané území do pravobřežní části potoční nivy Černého potoka, jehož koryto probíhá mezi ulicemi Květnou a Lidickou.

Svrchní část geologického profilu tvoří svrchní vrstva antropogenních násypů různorodého složení. Přirozený geologický profil pod navážkami pokračuje směrem dolů nejprve reliktem náplavových jílu tuhé konzistence, pod kterými byly zastíženy fluvialní štěrky přecházející hlouběji do zvětralých podložních hornin.

Předkvartérní podloží v dané oblasti je podle údajů v mapových podkladech serveru ČGS Praha tvořeno paleozoickými sedimenty spodního karbonu (kulm). Jedná se o flyšovité souvrství střídajících se drob a břidlic (hornobenešovské souvrství – stratigrafický stupeň visé). Průzkumem ověřené geologické poměry dokumentuje v příloze sestrojený nepřevýšený ideový geologický řez A-B 1:200/1:200 (příloha č. 4). Ilustrativní příloha č. 7 pak obsahuje fotodokumentaci jádra z vrtu V-1.

2. PODROBNÁ ČÁST

2.1 Inženýrsko-geologické poměry a geotechnické vyhodnocení

Provedenými průzkumnými pracemi byl v zájmovém území ověřen následující geologický profil:

- antropogenní navážky
- náplavové jíly
- fluvialní štěrky
- podložní horniny

Podrobný popis vrstevního sledu je zdokumentován v příloze č. 3. Na základě makroskopického popisu vytěžených zemin a provedených laboratorních zkoušek byly výše uvedené typy ověřeného vrstevního sledu (zeminy rostlého terénu) zatříděny dle ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“ s uvedením geotechnických charakteristik. Podle téže normy bylo dále provedeno určení tříd těžitelnosti jednotlivých vrstev. Zrnitost zemin je v přílohách dokumentována granulometrickými křivkami. U laboratorně zpracovaných vzorků jsou charakteristiky zemin (v tabulkách jsou laboratorní hodnoty označeny *) doplněny hodnocením jejich namrzavosti, propustnosti pro vodu a plyn (radon), a to na základě granulometrické analýzy - koeficienty filtrace byly přitom určovány dle Mallet-Pacquanta z hodnoty d_{20} na křivkách zrnitosti.

2.1.1 Antropogenní násypy

Terén budoucího staveniště pokrývá nesourodá vrstva navážek, jejíž mocnost činí v provedeném vrtu 3,00m. Násypy jsou tvořeny různorodým materiálem – shora do 1,60m mají charakter nepravidelně zahliněných sutí s antropoklastickou příměsí (štěrkové valouny, horninové úlomky, dále úlomky cihel, písek, škvára a zuhelnatělé zbytky), níže pak byly v navážkách dokumentovány štěrky s lokálním zahliněním a zbytky kořenů. Pro přímé zakládání jsou navážky kvůli své nehomogenitě nevhodné a jejich charakteristiky neuvádíme.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti ve smyslu ČSN P 73 1005 řadíme navážky do třídy těžitelnosti I, v případě výskytu balvanité frakce v navážkách a také pro demolované základové konstrukce stávajícího mostu platí třída těžitelnosti II.

2.1.2 Náplavové jíly

Béžově šedé, rezavě smouhované jíly s pískovými ččkami tvoří svrchní část přirozeného geologického profilu pod násypy – ve vrtu V-1 byl dokumentován relikt v hloubkovém intervalu 3,00-3,10m. Jejich konzistence je tuhá. V profilu archivního vrtu J-4/2 jsou pod navážkami v úseku 0,50-4,00m popisovány fluvialní písčité hlíny se šterkovou příměsí, tuhé až měkké konzistence. Vzorek jílu odebraný z vrtu V-1 se podle laboratorních výsledků řadí dle normy ČSN P 73 1005 do třídy F3/MS.

Z e m i n a Konzistence

Třída F3/MS	tuhá
hlína písčítá s organickou příměsí	
objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	20,00*
totální soudržnost c_u (MPa)	0,060
totální úhel vnitřního tření ϕ_u (°)	0
efektivní soudržnost c_{ef} (MPa)	0,010
efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} (°)	26
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	6

Zemina je nebezpečně namrzavá, pro vodu velmi málo propustná ($k_f = 4 \cdot 10^{-9}$ m.s⁻¹), pro plyn (radon) je středně propustná.

Laboratorně byly pro vzorek tuhé konzistence dále stanoveny následující průkazné charakteristiky:

přírozená vlhkost w_n (%)	27,42
číslo plasticity I_p (%)	9,86
stupeň konzistence $I_c(1)$	0,65
stupeň nasycení $S_r(1)$	1,00

Z hlediska klasifikace těžitelnosti ve smyslu ČSN P 73 1005 řadíme náplavové jíly do třídy těžitelnosti I.

2.1.3 Fluviální šterky

Světle hnědošedé až šedé šterkovité zeminy s valouny i nepravidelně opracovanými subangulárními úlomky drob a hlinito-jílovitou mezerní výplní byly zastiženy pod soudržnými náplavy v intervalu 3,10-4,50m. V archivním vrtu nebyly šterky dokumentovány. V úseku 0,50-4,00m jsou zde popsány pouze písčité jíly se šterkovou příměsí. Kromě zrnitostně nepravidelného charakteru a zřejmě také s vertikálními a laterálními přechody mezi třídami CS+g-CG-GC, pak dále přepokládáme možnost jejich výskytu ve vazbě na úzké okolí koryta Černého potoka. Zároveň nelze také vyloučit, že v návaznosti na morfologii okolního terénu, který se oproti rovinatému charakteru pravého břehu svažuje na levém břehu směrem ke korytu, mohou pak na levém břehu šterky zcela chybět na úkor výše položeného povrchu předkvartérního podloží. Podle výsledků laboratorních zkoušek a ČSN P 73 1005 se vzorek šterků, odebraný z vrtu V-1, zařadil do třídy G5/GC.

Z e m i n a

Třída G5/GC šterk jílovitý	středně ulehlý
objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	19,5
efektivní soudržnost c_{ef} (MPa)	0,006
efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} (°)	25
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	40

Zemina je nebezpečně namrzavá, pro vodu velmi málo propustná ($k_f = 4 \cdot 10^{-7}$ m.s⁻¹), pro plyn (radon) je málo propustná.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti ve smyslu ČSN P 73 1005 řadíme šterky do třídy těžitelnosti I.

2.1.4 Podložní horniny

Droby a břidlice hornobenešovských vrstev tvoří od hloubky 4,50m (+524,92m n.m.) podloží kvartérních usazenin v zájmové lokalitě. Tyto paleozoické horniny jsou v přípovrchové zóně (eluvium) postiženy účinky intenzivního zvětrávání a nabývají zde charakteru sutí s četnými úlomky matečných hornin v různém stupni alterace a písčitojilovitou tmelící mezerní výplní. Po rozvrtání bylo poměrně obtížné při dokumentaci vrtného jádra odlišení eluvia a nadložních zajiřovaných fluvialních štěrků, protože oba genetické typy jsou si navzájem dosti podobné. Vodítkem pro určení fluvialních partií byla v daném případě kromě zvonění zejména míra opracování klastik a výskyt valounů v zemině.

Podle makroskopicky sledovaných destrukčně pevnostních charakteristik (lom v prstech, vryp nehtem či nožem) plochých úlomků, které ve vrtném jádru dosahují velikosti 2-4cm v delší ose a dokumentovaných střídajících se rozložených, silně zvětralých a zvětralých poloh lze podložní horniny zastižené do hloubky 6m zařadit do třídy R6-R4.

Výjimku pak tvoří v úseku 5,00-5,30m tektonicky porušená poloha drob rozvrtaných na úlomky o velikosti 8-12cm, ve které byl dokumentován přítok podzemní vody. Větší drobové úlomky bylo možné pouze rýpat nožem nebo lehce rozbít kladivem, takže se řadí do třídy R4-R3

H o r n i n a

Třída R6 – R5	břidlice
pevnost v prostém tlaku σ_c (MPa)	0,5 - 5
typ procesu přetváření a porušování	křehký
modul přetvářnosti E_{def} (MPa)	25 - 70
Poissonovo číslo ν ()	0,20 - 0,30
střední hustota diskontinuit	velmi až extrémně velká < 60 mm

Třída R5 – R4	břidlice
pevnost v prostém tlaku σ_c (MPa)	5 - 15
typ procesu přetváření a porušování	křehký
modul přetvářnosti E_{def} (MPa)	45 - 150
Poissonovo číslo ν ()	0,20
střední hustota diskontinuit	velmi až extrémně velká < 60 mm

Třída R4 – R3	droby
pevnost v prostém tlaku σ_c (MPa)	15 - 50
typ procesu přetváření a porušování	křehký
modul přetvářnosti E_{def} (MPa)	80 - 300
Poissonovo číslo ν ()	0,15 - 0,20
střední hustota diskontinuit	velmi až extrémně velká < 60 mm

Hlavním kritériem těžitelnosti je vrstevnatost, způsob uložení, míra alterace a tektonické porušení podložních hornin. Z hlediska klasifikace těžitelnosti ve smyslu ČSN P 73 1005 řadíme podložní horniny třídy R6-R4 do třídy těžitelnosti I. V případě výskytu rigidních poloh hornin třídy R3 bude potřeba počítat s těžitelností třídy II. Třída těžitelnosti II pak platí také pro horniny třídy R4 pro střední hustotu diskontinuit se vzdáleností 150-250mm.

2.2 Hydrologické a hydrogeologické poměry, chemismus podzemní vody

Z hydrologického hlediska podle údajů základní vodohospodářské mapy ČR 1: 50 000, list 25-21 Nový Jičín a serveru HEIS VÚV TGM spadá zkoumaná lokalita do dílčího povodí IV. řádu – Černý potok s číslem hydrologického pořadí 2-02-02-0460-0-00 a celkovou plochou povodí 2,08 km², které pak dále spadá pod vyšší povodí III. řádu – Moravice, do oblasti povodí Odry, koordinační oblast Horní střední Odry (ID 6200).

Z hydrogeologického hlediska pak náleží studovaná lokalita do rajónu základní vrstvy 6611 – Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry.

Zájmová lokalita je odvodňována Černým potokem, který odvodňuje širší oblast.

Podzemní voda je v rámci lokality vázána na vrstvu fluviálních štěrků, hlouběji pak také na tektonicky predisponovaná pásma v masivu předkvartérního podloží. V provedeném vrtu byla hladina podzemní vody naražena jednak ve štěrcích a dále také v podložních horninách - konkrétně v hloubce 3,10m (+526,32m n.m. ... štěrky) a 5,00m (+524,42 ... podložní horniny). Po ukončení vrtání a odpažení vrtu vystoupila hladina vody do úrovně 2,60m p.t. (+526,82m n.m.). Štěrký představují kolektor s průlinovou propustností, v podložních horninách se pak uplatňuje zejména propustnost puklinová; v případě jemnozrnné výplně puklin se pak může jednat o smíšený typ průlinově puklinové propustnosti.

Vzorek podzemní vody pro posouzení její agresivity vůči betonovým a ocelovým základovým konstrukcím byl odebrán z vrtu V-1. Podle provedeného rozboru je voda z vrtu V-1 slabě zásaditá (pH 7,8), středně tvrdá (celkově 1,60 mmol/l) a podle hodnocení ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ vykazuje agresivitu vůči betonovým a železobetonovým konstrukcím v parametru CO₂ agres.(26,4 mg/l dle Heyera). Zjištěná koncentrace dosahuje v daném případě limitní hodnoty pro zařazení do stupně agresivity XA1. Vůči oceli je pak tato voda podle klasifikace ČSN 03 8375 velmi vysoce agresivní (stupeň IV.) v parametru CO₂ agres. dle Heyera a dále také zvýšeně agresivní (stupeň III.) v parametru vodivost (38 mS/m).

2.3 Zhodnocení seizmického zatížení, stabilitní poměry

Zhodnocení seizmického zatížení zájmové oblasti bylo provedeno podle novelizované normy ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: „Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby“. Podle mapy seizmických oblastí ČR (obrázek NA.1), uvedené ve výše citované normě, platí pro zájmové území hodnota referenčního zrychlení základové půdy podloží $a_{gR} = 0,04g$.

Podle článku 3.2.1 v národní poznámce 2.7 a 2.8 na str. 165 se za případy malé seizmicity v ČR považují oblasti, ve kterých hodnota součinu $a_g \cdot S$ (součin referenčního zrychlení a_{gR} a součinitele podloží S) není větší než 0,10g.

Při hodnotě součinu $a_g \cdot S \leq 0,05g$ jsou pak příslušné oblasti považovány za případy velmi malé seizmicity. Dále lze podle tabulky 3.1 Typy základových půd v článku 3.1.2 této normy (skalní horninový masiv nebo geologická formace typu skalních hornin při nadloží z měkčího materiálu v maximální mocnosti do 5m) klasifikovat základové podmínky jako **podloží třídy A s průměrnou rychlostí šíření smykových vln $v_{s,30} > 800 \text{ m.s}^{-1}$** .

V době průzkumu nebylo v okolním terénu pozorováno narušení jeho stability ani žádné projevy svahových deformací. Také v centrální databázi svahových deformací ČGS Praha nejsou v zájmovém území ani v jeho širším okolí registrovány potenciální ani aktivní sesuvné plochy.

2.4 Technické vyhodnocení

Cílem provedeného IG průzkumu bylo posouzení základových poměrů s doporučením optimálního způsobu založení pro nový most přes Černý potok, protože technický stav stávajícího mostu je nevyhovující.

Po zhodnocení výsledků provedeného průzkumu lze (s ohledem na existenci nehomogenních nepravidelně zajiřovaných navážek v kombinaci s nepravidelně vyvinutými náplavy v jejich podloží, potažmo pak očekávaným obdobně nepravidelným profilem na levém břehu vodoteče v ulici Lidické) doporučit pro projektovaný záměr pouze hlubinné zakládání nového mostu – konkrétně variantu s pilotami či mikropilotami vetknutými do hornin předkvartérního podloží.

Povrch zvětralých podložních hornin byl v rámci průzkumu zastižen v hloubce 4,50m p.t. (+524,92m n.m.). Délka vetknutí pilot do podložních hornin bude záležitostí statického výpočtu řešené stavební konstrukce, který zohlední všechna očekávaná zatížení. V každém případě bude vhodné zajistit geologický dozor pilotáže. Vzhledem k možnosti narušení objektů okolní zástavby seismickou odezvou jejich podzákladí při využití technologie beraněných pilot doporučujeme využít piloty vrtané. Vrtání pilot bude s ohledem na výskyt hladiny podzemní vody potřeba provádět pod ochranou pažnic a jejich betonáž pak s využitím sypákových rour. Agresivita podzemní vody viz kapitola 2.2.

Plošnou variantu zakládání nepovažujeme za optimální jednak s ohledem na geologické a prostorové poměry s intenzivním provozem v obou ulicích a dále zejména komplikace očekávané v rámci výkopových prací (kromě dokumentovaného přirozeného zvodnění a vody poříční - povrchové totiž nelze vyloučit nepravidelné přítoky vody také ze zrnitostně příznivých úseků antropogenních navážek v závislosti na aktuální srážkové situaci). Výkopy pro startovací jámy pilot budou prováděny převážně ve třídě těžitelnosti I, pro bourané konstrukce stávajícího mostu pak platí třída těžitelnosti II. V každém případě bude nutno jejich stěny propažovat.

3. ZÁVĚR

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky IG průzkumu pro projektovanou výstavbu nového mostu přes Černý potok mezi ulicemi Květnou a Lidickou v Bruntálu.

Na základě zjištěných poznatků, které jsou podrobně rozpracovány v příslušných kapitolách této zprávy, hodnotíme zájmové území jako *území se složitými základovými poměry*.

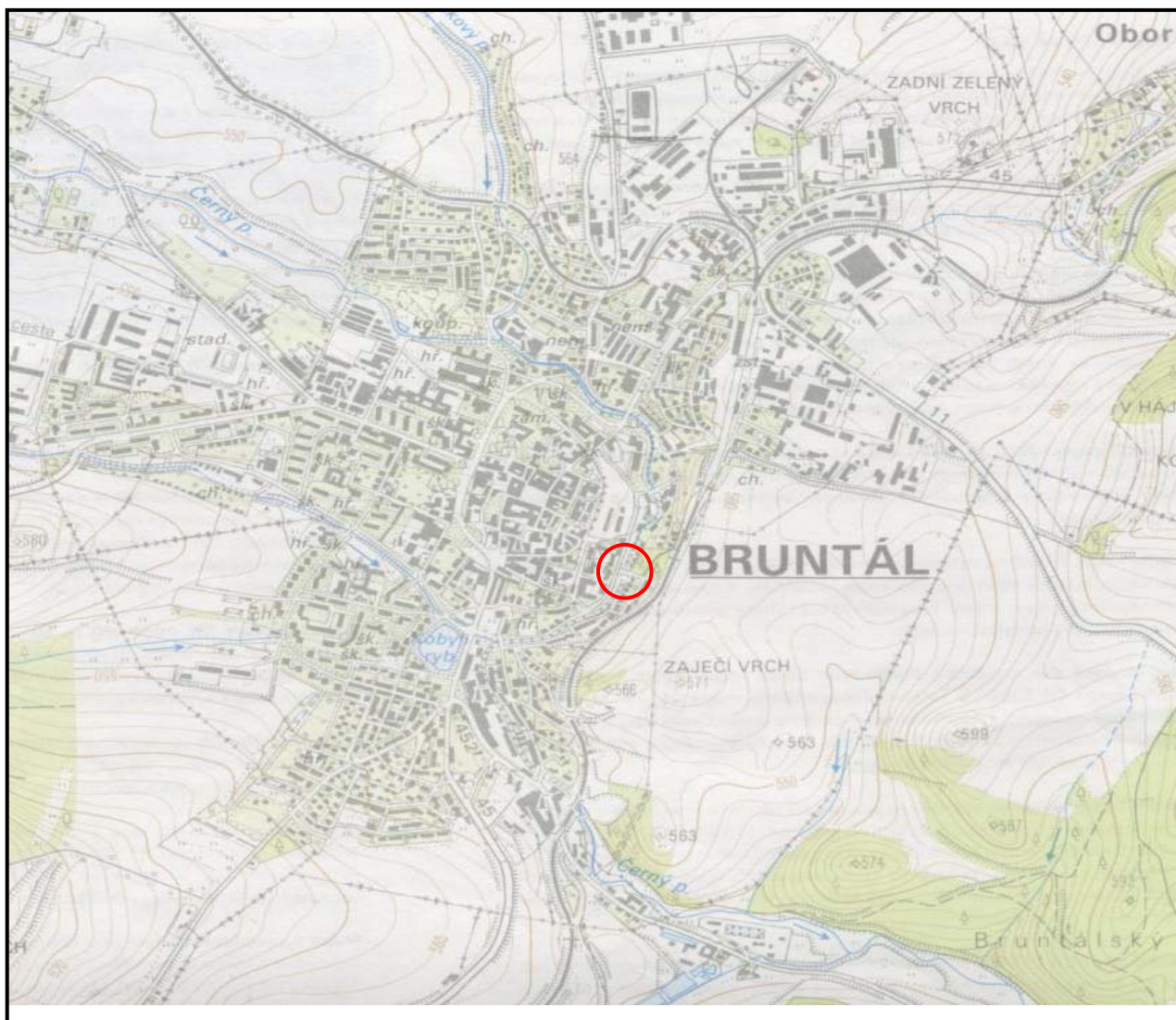
Vlastní stavbu nového mostu hodnotíme jako *stavbu náročnou*, takže při její realizaci bude potřeba postupovat podle zásad **3. geotechnické kategorie**.

Cíl prací považujeme za splněný, na případné další požadavky průzkumného, případně konzultačního charakteru jsme připraveni neprodleně reagovat.

Situace 1 : 25 000



Název úkolu: Bruntál – ul. Květná, most přes Černý potok
Číslo úkolu: 2016 129



 - zájmové území

Umístění situace v listě mapy 1: 25 000
List č.: 15- 311 Bruntál
Katastrální území: Bruntál - město

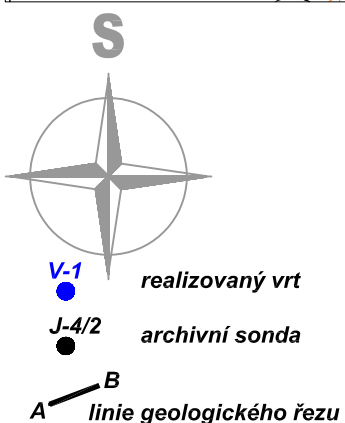
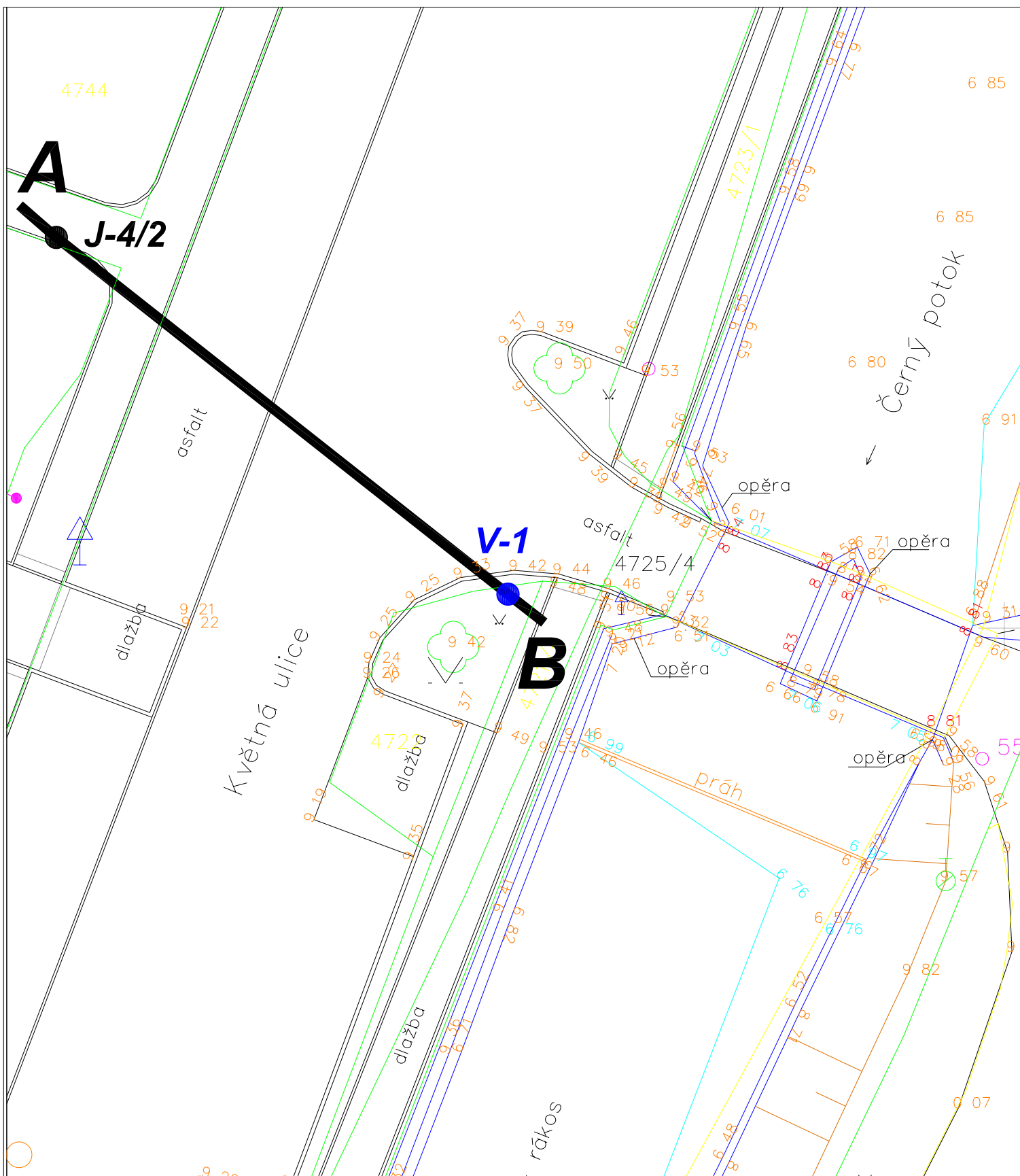
Ing. Dostálík


.....
Kreslil

Ing. Kovář

.....
Kontroloval





ŘEŠITEL:	Ing. Radim Dostálík	 K GEO s.r.o. Komplexní geologické práce Masná 1, 702 00 OSTRAVA	
VYPRACOVAL:	Ing. Radim Dostálík		
KRESLIL:	Ing. Radim Dostálík		
KONTROLOVAL:	Ing. Luděk Kovář, Ph.D.		
KRAJ:	Moravskoslezský	DATUM:	10/2016
OBJEDNATEL:	Městský úřad Bruntál	MĚŘÍTKO:	1: 200
NÁZEV AKCE:	Bruntál – ul. Květná, most přes Černý potok	ČÍSLO ZAKÁZKY:	2016 129
NÁZEV:	Účelová situace IGP		ČÍSLO PŘÍLOHY: 2.

Geologický profil vrtu

Objekt

V-1

Souřadnice X : 1079598.68
Y : 527269.32
Z : 529.42
Lokalita Bruntál
Mapa 1 : 25.000 15-311

Hloubka [m]	Geologický profil	Popis polohy	Odběry vzorků	Podzemní voda		
1	2	3	4	5	6	7
0		<p>0.0-0.1 : Navážka - hlína písčitá, hnědá se svrchním drnem (rekultivační vrstva)</p> <p>0.1-1.6 : Navážka - suť šedá a hnědá s antropoklastickou příměsí: štěrky, úlomky cihel, písek; od cca 1.20m navíc zahliněná s příměsí škváry a zuhelnatělých zbytků</p> <p>1.6-3.0 : Navážka - štěrky středno až hrubozrnný, hnědý s valouny a subangulárními zrny do velikosti 8-10cm v delší ose a mezerní výplní hrubozrnného písku; nepravidelné zahliněné polohy se zbytky kořenů</p> <p>3.0-3.1 : Jíl prachovitý, béžově šedý s hojnými písčnými čočkami a štěrkovou příměsí, zavlhlý, tuhý (fluviální geneze)</p> <p>3.1-4.5 : Štěrky středno až hrubozrnný s valouny a subangulárními zrny do velikosti 8-10cm a hlinitojílovitou mezerní výplní; shora hnědý až hnědošedý od 4.0m šedý, zvodněný, středně uhlý (fluviální až deluviofluviální geneze)</p> <p>4.5-4.8 : Břidlice rozložené až zcela zvětralé - charakteru nazelenalé béžově šedé tmelené prachovitějilovité suti se střípkami a plochými úlomky matečných hornin (rýpatelné nehtem a drolitelné v prstech), vrtné jádro suché, konzistence pevná (marinní geneze-paleozoikum-předkvartérní podloží)</p> <p>4.8-5.0 : Břidlice zcela až silně zvětralé - charakteru hnědošedé a hnědé tmelené prachovitějilovité suti s plochými úlomky matečných hornin do 2-4cm (drolitelné v prstech, místy rýpatelné nožem), vrtné jádro suché, konzistence pevná (marinní geneze-paleozoikum-předkvartérní podloží)</p> <p>5.0-5.3 : Droby a břidlice - rozvrtaná poloha s úlomky velikosti 4-6cm, občas do 8-12cm (vryp nožem až lehké rozbíjení kladivem), ve vrstvě přítok vody (marinní geneze - paleozoikum - předkvartérní podloží)</p> <p>5.3-6.0 : Břidlice zcela až silně zvětralé - charakteru hnědošedé a hnědé tmelené prachovitějilovité suti s plochými úlomky matečných hornin do 2-4cm (drolitelné v prstech, místy rýpatelné nožem), vrtné jádro suché, konzistence pevná (marinní geneze-paleozoikum-předkvartérní podloží)</p>			<p>Y</p> <p>Y</p> <p>Y/G3-G4</p> <p>F3/MS</p> <p>G5/GC</p> <p>R6-R5</p> <p>R5-R4</p> <p>R4-R3</p> <p>R5-R4</p>	<p>POPISNÁ DATA</p> <p>Datum zahájení vrtání 12.10.2016</p> <p>Datum ukončení vrtání 12.10.2016</p> <p>Vrtná souprava HVS-04A</p> <p>Vrtná technologie jádrově nasucho</p> <p>Jméno vrtmistra T.Gibala</p> <p>PODZEMNÍ VODA</p> <p>1.naražená hladina 526.32 m</p> <p>2.naražená hladina 524.42 m</p> <p>Ustálená hladina 526.820 m</p> <p>Datum zjištění 12.10.2016</p>
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Měřítka : 1 : 50
Projekt : 2016 129
Zpracoval : Ing. Dostálík
Datum : 26.10.2016
Příloha : 3

Geologický profil

Příloha 3/24

Akce : Bruntál-Květná 2. a 3.st.

Vrt č.: J-4/2

Doba vrtání : leden 85

Prováděcí závod : 2

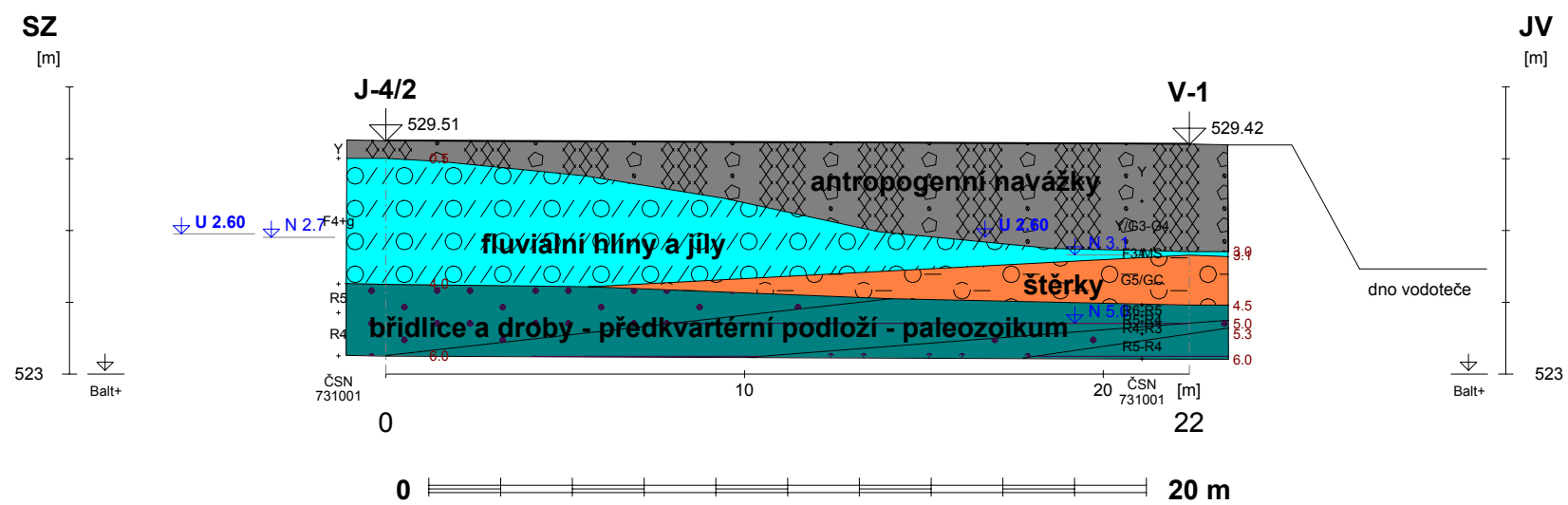
Souprava : URB-2,5 A

Nadm. výška : 529,51

Hlubka M 1:100	Zeminy a horniny grafický	Odběr vzorků	Hl. podz. vody	Trída CSN 73100	Číslo CSN 73050	Pojmenování a popis zemin a hornin ČSN 72 1001
1				E	2	0,0-0,5 Nevážka - hlína s drobným štěrskem
2			↓ 2,6	B 19	2	0,5-4,0 Písčitá hlína se štěrskem, fluviální, do 2 m hnědá, níže černohnědá, valouny štěrku do 5 cm v množství cca 40 %, tuhá až měkká
3			↑ 2,7			
4				A 4	4	
5				A 3	5	4,0-6,0 Kulm
6						
						droby, do 4,8 m zvětralé, níže navětralé, šedohnědé, stř. rozpučené

- * - hladina podz. vody ustalená : m 2,6 m. n. m. 526,9
 naražená : m 2,7 m. n. m. 526,8
 N - neporušený vzorek
 PP - porušený vzorek s původní vlhkostí
 P - porušený vzorek

I d e o v ý g e o l o g i c k ý ř e z A - B



Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin

Akce: Bruntál - most
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Číslo zakázky: 2016 129
Datum: 17.10.2016
Příloha : 5.1.

Vzorek číslo			32066	32067						
Sonda číslo			V1	V1						
Hloubka odběru v [m]			3.0-3.1	3.1-4.0						
Typ vzorku			pP	P						
Vlhkost	W_n	[%]	27.42							
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	[Mg.m ⁻³]	2.68	2.68						
Objemová hmotnost	r_n	[Mg.m ⁻³]	2.00							
Objemová hmotnost suchá	r_d	[Mg.m ⁻³]	1.57							
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]	33.85	29.78						
Mez plasticity	W_P	[%]	23.98	20.56						
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]	9.86	9.22						
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_C	[1]	0.65							
Porovitost	n	[%]	41.26							
Stupeň nasycení	S_r	[1]	1.00							
Ztráta žíháním	$I_{o\dot{z}}$	[%]								
Třída zeminy dle ČSN 731001			F3-MS	G5-GC						

Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

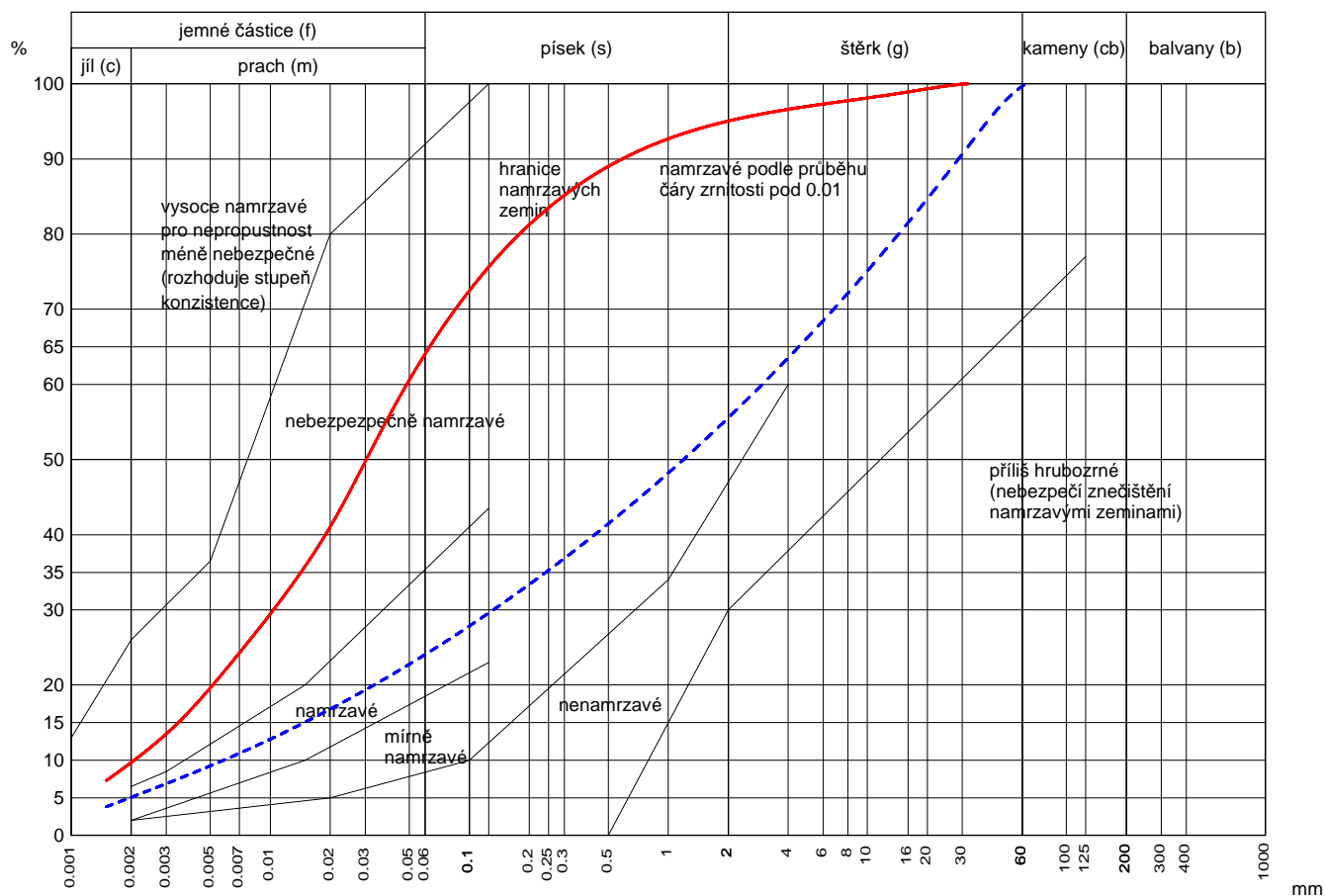
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zvyklostí laboratoře.
Zdánlivá hustota pevných částic uvedených vzorků je stanovena laboratorní zkouškou

akce:	Bruntál - most, 2016 129		
datum:	13.10.2016	příloha:	5.2.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

vzorek	sonda	hloubka (m)	značka	zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	koefficient filtrace (m/s²)
32066	V1	3,0-3,1	—	2.676	F3-MS	4		4E-09
32067	V1	3,1-4,0	- - -	2.678	G5-GC	26		4E-07

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

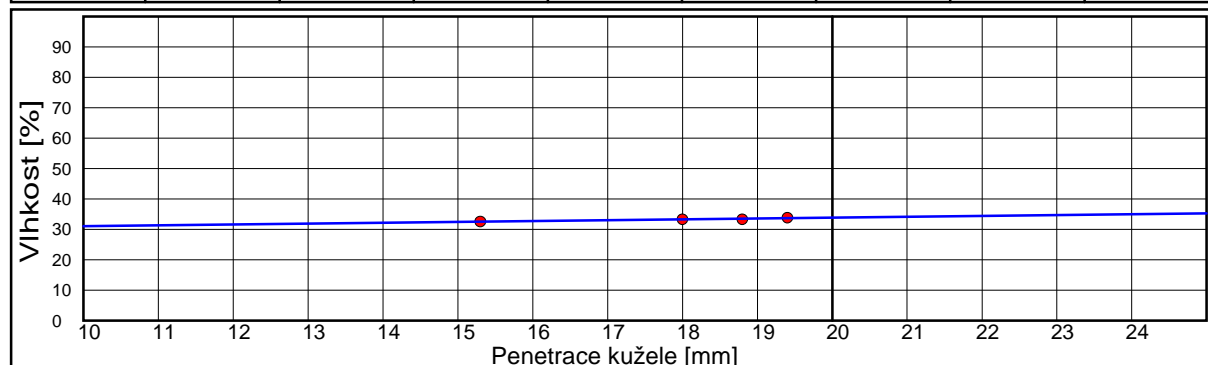
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

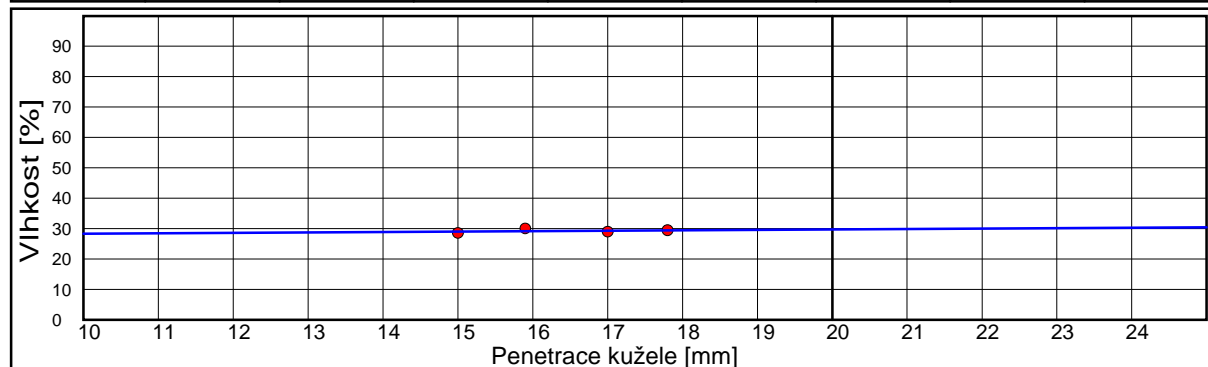
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuželem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Bruntál - most, 2016 129	
datum:	13.10.2016	příloha: 5.3.1
provedl:	ing. Krestová Ivana	

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
32066	V1	3,0-3,1	33.847	23.983	9.864	0.348	9.690	1.018



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
32067	V1	3,1-4,0	29.777	20.559	9.218		5.060	1.822



Protokol o zkoušce

K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel. 596117633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

VLHKOST

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1 a zvyklostí laboratoře.

OBJEMOVÁ HMOTNOST STANOVENÁ METODOU VÁŽENÍM POD VODOU




Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-2 a zvyklostí laboratoře.

ZDÁNlivÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC

Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-3 a zvyklostí laboratoře.

akce:	Bruntál - most, 2016 129		
datum:	13.10.2016	příloha:	5.4.1
provedl:	ing. Krestová Ivana		

vzorek	sonda	hloubka (m)	vlhkost (%)	objemová hmotnost (g/cm ³)	zdánlivá hustota pevných částic (g/cm ³)
32066	V1	3,0-3,1	27.420	2.003	2.676
32067	V1	3,1-4,0			2.678

 ELVAC ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.	Fyzikální a chemická laboratoř Zkušební laboratoř č. 1269, akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005		  L 1269
	Tavičská 337/23, 70300 Ostrava Vítkovice tel: 595 700 501, fax: 595 700 508 e-mail: jiri.svrucula@elvac.eu, jana.riplova@elvac.eu		

PROTOKOL č. : 1040/2016



Zadavatel: K-GEO s.r.o. Nováčkova 5 70030 Ostrava 30	Číslo zakázky	
	Typ vzorku:	podzemní voda
	Objednal:	2016129
	Datum přijetí zakázky:	12.10.2016
	Datum provedení zkoušek:	12.10.2016 - 14.10.2016

evidenční č. vzorku	popis vzorku
3611	V - 1 (odběr: 12.10.2016 zákazník)

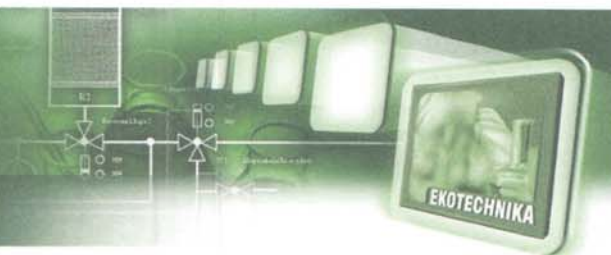
provedený rozbor						
ukazatel		číslo vzorku	jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %
		3611				
pH		7,8		Potenciometrie	ČSN ISO 10523	± 1,8 %
konduktivita		38,0	mS/m	Potenciometrie	ČSN EN 27888	± 1,2 %
KNK-8,3	N	0	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
KNK-4,5	N	2,7	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
ZNK-4,5	N	0	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
ZNK-8,3	N	0,30	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1	
amonné ionty		0,85	mg/l	fotometrie	EKO-SOP-024	± 3,6%
hydrogenuhličitaný	N	165	mg/l	titrační stanovení	firemní předpis	
tvrdost		1,6	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č V	± 19%
Ca		44,8	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a, část V	± 16%
Mg		12,4	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018c-č V	± 15%
uhlíčitany	N	0	mg/l	titrační st.	firemní předpis	
CO2 agresivní	N	26,4	mg/l	titrační st.	ČSN 83 0520	
chloridy		21,7	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 13 %
sírany		9,1	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 15 %
hydroxidové ionty	N	0	mg/l	firemní předpis		
CO2 volný	N	13,2	mg/l	titrační stanovení	ČSN 75 7373	
Langelierův index		-0,1	---	výpočet	---	
tvrdost vápenatá		1,1	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č V	± 16%
tvrdost hořečnatá		0,5	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č V	± 10%
tvrdost uhlíkatá		2,7	mmol/l	výpočet	ČSN 75 7373	

Poznámka:

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinitelem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95 %. Nejistoty nezohledňují vliv odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/16.
 N-neakreditovaný postup

Datum vystavení protokolu:	14.10.2016	razítko
Protokol zpracoval :	Jana Riplová	
	 Ing. Jana Riplová vedoucí laboratoře	
Schválil		

Prohlášení: Výsledky zkoušek a analýz se týkají pouze předmětu zkoušek a analýz a nenahrazují jiné dokumenty
 Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak než celý

**ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.**

Mistecká 1120/103
703 00 Ostrava-Vitkovice
tel.: +420 595 700 500
fax: +420 595 700 508

IČ: 26839652
DIČ: CZ26839652
Bankovní spojení: Česká spořitelna, č.ú. 4040982/0800
Zapsáno v obchodním rejstříku vedeném
u Krajského soudu v Ostravě oddíl C, vložka 50138.

K-GEO s.r.o.
Nováčkova 5/717
700 30 Ostrava – Výškovice

Provozovna: Masná 1
702 00 Ostrava

14. října 2016

Výsledky rozboru vzorku č. 3611 jsou uvedeny v protokolu č. 1040/2016.

Posouzení agresivity vody:

Vzorek č. 3611:

a) Agresivita podle chemismu vod a půd na kovová potrubí dle ČSN 03 8375

	velmi nízká	střední	zvýšená	velmi vysoká
konduktivita			x	
pH	x			
SO ₃ + Cl	x			
CO ₂ agres. dle Heyera				x

b) Chemické působení podzemní vody na beton dle ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

Hodnoty parametrů Mg^{2+} , NH_4^+ , SO_4^{2-} a jsou menší než nejnižší hodnoty uváděné normou. Hodnota parametru pH je vyšší než hodnoty uváděné normou. CO₂ agresivní dle Heyera spadá dle tabulky 13.4 této normy do XA1.

S pozdravem



ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.
Tavičská 337/23, 703 00 Ostrava-Vitkovice
IČ: 26839652, DIČ: CZ26839652
Tel.: +420 595 700 500, Fax: +420 595 700 508

Ing. Jana Rípková

vedoucí Fyzikální a chemické laboratoře

Fotodokumentace

Profil vrtu V-1

