



Registrační číslo ČGS Praha :

Bohumín - lávka přes Lutyňku

závěrečná zpráva

Číslo úkolu: **2017 023 64 520 3803 1**

Účel: **IG průzkum**

Odběratel: **Ing. Pavel Kurečka MOSTY s.r.o.**

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

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

Datum zpracování: duben 2017



Ex: 1

ROZDĚLOVNÍK:

Vyhotovení č. 1 - 6: Ing. Pavel Kurečka MOSTY, s.r.o.
U Studia 33
700 30 Ostrava - Zábřeh

č. 7 : ČGS Praha

č. 8: 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	5
2.1.1	Kulturní zeminy	5
2.1.2	Fluviální hlíny a jíly	5
2.1.3	Štěrky údolní terasy	6
2.1.4	Předkvartérní podloží	6
2.2	Hydrologické a hydrogeologické poměry, chemismus podzemní vody	7
2.3	Zhodnocení seizmického zatížení, poddolování	8
2.4	Technické vyhodnocení	9
2.4.1	Lávka	9
2.4.2	Obecná doporučení	9
3.	ZÁVĚR	9

PŘÍLOHY:

1. Situace 1: 25 000
2. Účelová situace IGP 1: 250
3. Geologický profil IG vrtu (1 ks)
4. Geologická mapa 1: 25 000
5. Laboratorní atesty zemin (7 ks)
6. Laboratorní atest podzemní vody (1 ks)
7. Fotodokumentace

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 Základní údaje

Předkládaný IG průzkum byl zpracován na základě objednávky společnosti Ing. Pavel Kurečka MOSTY, s.r.o. č. 2017-14 ze dne 10.3.2017.

Předmětem prací bylo posouzení základových poměrů pro akci: „Lávka přes Lutyňku v Bohumíně“.

Lokalita se nachází v Moravskoslezském kraji, okres Ostrava, list mapy 1:25 000 15-414 Hlučín. Budoucí staveniště leží v prostoru soutoku Lutyňky a Olše na pozemku p.č. 127/1 v k.ú. Kopytov. V souboru státních odvozených map 1: 5 000 najdeme dané území na listu Bohumín 6-7. Povrch stávajícího terénu má v okolí realizovaného vrtu nadmořskou výšku přibližně +195 m n.m.

1.2 Požadavky na průzkumné práce, dodané podklady, použité normativy

Rozsah IG průzkumu vychází z nabídky, která byla zpracována dle požadavků odběratele. Cílem průzkumných prací bylo ověření základových poměrů v prostoru budoucího staveniště s posouzením geotechnických parametrů zemin vrstevního sledu v rámci dokumentovaného geologického profilu.

Jako grafický podklad byla zpracovateli IG průzkumu předána digitální polohopisná situace lokality, dále mapové podklady širšího okolí spolu s fotodokumentací prostoru budoucího staveniště.

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

Průzkumné práce zahrnovaly provedení 1 vrtu do hloubky 11m. Umístění vrtu, označeného symbolem V-1, na levém břehu Lutyňky bylo řešeno v předstihu variantně v koordinaci s projektantem, přičemž bylo přihlédnuto k možnostem dojezdu a bezpečného ustavení strojní vrtné soupravy.

Terénní práce byly po vyřízení úvodních formalit, povolení ke vstupu do zájmového prostoru realizovány jednorázově dne 29. března 2017. Vrt byl proveden jádrovou technologií nasucho strojní pojízdnou soupravou typu HVS-04A (v subdodávce firma Geosta Ostrava s.r.o.).

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 3 vzorky zemin a také vzorek podzemní vody pro laboratorní zpracování. Výsledky provedených fyzikálně mechanických zkoušek a rozboru podzemní vody jsou součástí příloh této zprávy. Vzorky zemin byly zpracovány v naší geotechnické

laboratoři, chemické analýzy podzemní vody pro posouzení její aktuální agresivity vůči betonovým a ocelovým základovým konstrukcím pro nás subdodávkou provedla firma ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Ostrava-Vítkovice. Vrt byl po jeho dokončení zaměřen pásmem od pevných bodů v terénu a jeho pozice byla poté zakreslena do zpracované digitální situace cca 1 : 250 (viz příloha č. 2), ze které byly zároveň odečteny souřadnice a interpolována nadmořská výška - jsou obsaženy v dokumentovaném profilu (viz příloha č. 3). Po ukončení průzkumných prací a zaměření hladiny podzemní vody byl vrt likvidován dusaným záhozem, odebrané dokumentační vzorky byly zpracovatelem prohlédnuty a skartovány. Celková odvrtná metráž činí 11 bm.

1.4 Dosavadní prozkoumanost

Přímo v zájmové lokalitě nejsou v databázi ČGS Praha registrovány žádné archivní práce. V širším okolí zájmového prostoru pak byly v minulosti provedeny vrty v rámci následujících průzkumných prací:

- HG průzkum fluvialních sedimentů řeky Olše
Geotest Brno, 1971, bez zak. č. zpracovatele
(nejbližší vrty HV-105, HV-105/1)
- Závěrečná zpráva vyhledávacího průzkumu ložiska šterkopísků Šunychl-Kopytov
Geologický průzkum, n.p. Ostrava-Hrabová, 1969, zak. č. zpracovatele 522325055
(nejbližší vrt BO-7)

S ohledem na vzdálenost citovaných vrtů (zhruba 300 až 480m jižním a jihozápadním směrem) byly výsledky výše zmíněných průzkumů použity při řešení stávajícího úkolu pouze rámcově.

1.5 Geomorfologické a geologické poměry

Z geomorfologického hlediska zájmové území náleží do provincie Západní Karpaty, oblasti Severní vněkarpatské sníženiny, do celku a podcelku VIIIB-1 Ostravská pánev, okrsek VIIIB-1b Ostravská niva.

Geologicky se zájmová lokalita nachází v oblasti pravobřežní údolní terasy řeky Olše, která spolu se svým pravostranným přítokem Orlovskou stružkou toto území odvodňuje.

Přirozený geologický profil v prostoru budoucího staveniště tvoří pod svrchní vrstvou humózní hlíny s travním drnem mocnosti 0,10m sedimenty kvartéru reprezentované shora fluvialními hlínami a jíly údolní terasy. Bazální vrstvu kvartéru reprezentují zvodněné terasové šterky, ověřené vrtem V-1 od hloubky 1,90m p.t. Předkvartérní podloží v dané oblasti budují podle údajů geologické mapy čtvrtohorních pokryvných útvarů 1: 25 000, list M-34-73-B-a Starý Bohumín neogénní vápnité jíly spodního badenu, jejichž povrch byl v rámci průzkumu zastížen v úrovni 8,50m p.t.

Nebližší archivní sonda s provrtaným kvartérním pokryvem (HV-105) ověřila povrch neogénního podloží v hloubce 10,20m p.t. (187,30 m n.m.).

Geologické poměry v zájmovém území dokumentuje v příloze č. 4 snímek výše citované geologické mapy 1: 25 000. Ilustrativní příloha č. 7 pak obsahuje fotodokumentaci jádra z vrtu V-1.

2. PODROBNÁ ČÁST

2.1 Inženýrsko-geologické poměry

V rámci dokumentace vrtného jádra byl v zájmovém území ověřen následující geologický profil:

- kulturní zeminy
- fluviální hlíny a jíly
- šterky údolní terasy
- předkvartérní podloží

Podrobný popis vrstevního sledu v realizovaném vrtu 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, přičemž podle téže normy bylo provedeno také určení tříd těžitelnosti jednotlivých vrstev.

Zrnitost zemin je v přílohách dokumentována granulometrickými křivkami. Pro jednotlivé třídy jsou tabulkově řazené normové charakteristiky zemin spolu s výpisem laboratorně stanovených průkazných hodnot (v tabulkách jsou laboratorně stanovené 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 Kulturní zeminy

Povrch zájmového území pokrývá vrstva tmavě hnědé prachově písčité hlíny s příměsí drobných klastik a svrchním drnem, jejíž ověřená mocnost v sondě V-1 činí 0,50m. Kulturní zeminy budou v rámci výstavby nové lávky předmětem skrývky během úvodních úprav terénu.

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

2.1.2 Fluviální hlíny a jíly

Svrchní část přirozeného geologického profilu tvoří pod kulturními zeminami souvrství náplavových hlín a jílu s fluviální genezí. Dokumentovány byly hnědé prachovitopísčité, místy drolivé a hroudovitě rozpadavé hlíny a jíly převážně pevné konzistence se šterkovou příměsí při bázi souvrství. Rozpadavý charakter vrtného jádra souvisí s vysokým podílem siltovopísčité frakce v zeminách. V profilu sondy V-1 byly hlíny a jíly zastiženy v úseku 0,50-1,90m, jejich dokumentovaná mocnost tedy činí 1,40m. Makroskopicky hodnotíme fluviální hlíny a jíly jako zeminy oscilující zrnitostně mezi třídami F6-F4; odebraný vzorek byl zrnitostně klasifikován jako písčité jílo třídy F4/CS, laboratorně stanovená konzistence je pevná.

Z e m i n a Konzistence

Třída F4/CS	pevná
jíl písčitý	
objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	19,3*
totální soudržnost c_u (MPa)	0,070
totální úhel vnitřního tření ϕ_u (°)	5
efektivní soudržnost c_{ef} (MPa)	0,018
efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} (°)	26
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	7

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

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

přírozená vlhkost ... w_n (%)	21,88
číslo plasticity ... I_p (%)	15,01
stupeň konzistence ... $I_c(1)$	0,83
stupeň nasycení ... $S_r(1)$	0,84

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

2.1.3 Šterky údolní terasy

Vrtem V-1 byla pod bázi fluviálních hlín od hloubky 1,90m (+193,23m n.m.) zastižena poloha šterků s valouny a subangulárními zrny pískovce a křemene do velikosti 6-10cm, občas 10-12cm v delší ose a písčitou mezerní výplní. Makroskopicky řadíme tyto zeminy do třídy G3, což také potvrdil odebraný vzorek, který byl zrnitostně vyhodnocen jako zemina třídy G3/G-F.

Z e m i n a

Třída G3/G-F	středně ulehlý
šterk s příměsí jemnozrnné zeminy	
objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	19,0
efektivní soudržnost c_{ef} (MPa)	0
efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} (°)	30
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	80

Zemina je nenamrzavá až mírně namrzavá, pro vodu propustná ($k_f = 7 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$), pro plyn (radon) je rovněž dobře propustná.

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

2.1.4 Předkvartérní podloží

Šedé, vápnité marinní jíly neogénního stáří s nepravidelnými jemnými prachově písčitými laminami až vložkami tvoří podloží komplexu kvartérních usazenin.

V rámci provedeného průzkumu byl jejich povrch zastižen vrtem V-1 v úrovni 8,50m p.t. (+186,63m n.m.).

Konzistence jílu je v celé provrtané mocnosti od kontaktu s nadložními šterky až po bázi vrtu v hloubce 11,00m pevná se zřetelnou reaktivitou při styku s HCl. Ve větších hloubkách lze očekávat až tvrdou konzistenci neogenního podloží. Vzorek neogenních jílu č. 32 401 se zařadil do třídy F6/CI, laboratorně stanovená konzistence zeminy je pevná.

Z e m i n a		Konzistence
Třída F6-CI jíl se střední plasticitou		pevná
objemová tíha γ_n (kN/m ³)		20,8*
totální soudržnost c_u (MPa)		0,080
totální úhel vnitřního tření ϕ_u (°)		0
efektivní soudržnost c_{ef} (MPa)		0,016
efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef} (°)		20
oedometrický modul E_{oed} (MPa)		17,77*

Zemina je nebezpečně až vysoce namrzavá, pro vodu velmi málo propustná až prakticky nepropustná ($k_f = 3 \cdot 10^{-11} \text{ m.s}^{-1}$), pro plyn (radon) je málo propustná.

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

přírozená vlhkost ... w_n (%)	19,50
číslo plasticity ... I_p (%)	27,83
stupeň konzistence ... $I_c(1)$	0,95
stupeň nasycení ... $S_r(1)$	0,97

Uváděné hodnoty jsou platné pro ověřenou mocnost, tj. 2,50m; směrem do hloubky lze u jílu převážně pevné až tvrdé konzistence očekávat pozvolný nárůst hodnot geotechnických charakteristik. Přestože v rámci laboratorních zkoušek fyzikálně mechanických vlastností jsou neogenní jíl v klasifikačním systému ČSN P 73 1005 řazeny k zeminám třídy F6, mnohými geotechnickými odborníky jsou tyto konsolidované marinní sedimenty považovány za ekvivalent rozložených hornin třídy R6, při kostkovitém a polyedrickém rozpadu jílu tvrdé konzistence v hlubších zónách podložního masivu případně až třídy R5. Podle zkušeností z průzkumných prací v regionu, platí pro hlubší partie podložních jílu hodnoty deformačního modulu $E_{def} = 10\text{-}30\text{MPa}$.

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

2.2 Hydrologické a hydrogeologické poměry, chemismus podzemní vody

Z hydrologického hlediska pak podle údajů základní vodohospodářské mapy ČR 1: 50 000, list 15-42 Bohumín a serveru HEIS VÚV TGM spadá zkoumaná lokalita do dílčího povodí IV. řádu – Lutyňka s číslem hydrologického pořadí 2-03-03-0753-0-00 a celkovou plochou 0,14 km², které pak dále spadá pod vyšší povodí III. řádu – Olše, do oblasti povodí Odry, koordinační oblast Horní Střední Odry (ID 6200).

Zájmové území odvodňuje jako hlavní tok řeka Olše spolu s Lutyňkou, která tvoří její levostranný přítok, přičemž lokalita se nachází v místě jejich soutoku.

Z hydrogeologického hlediska náleží studovaná lokalita do rajónu základní vrstvy Ostravská pánev – ostravská část (ID 2261).

Podzemní vody jsou na lokalitě vázány na štěrkový horizont údolní terasy, případně lokálně také zrnitostně příznivé úseky v rámci nadložního komplexu fluviálních zemin – zejména pískové laminy či vložky a čočky v náplavových hlínách a jílech.

Co se týče hladiny podzemní vody s.s., v provedeném vrtu byla hladina podzemní vody zastižena v hloubce 3,10m (+192,03m n.m.), přičemž po dokončení vrtu a odstranění manipulační pažnicové kolony byla zaměřena hladina podzemní vody ve stejné úrovni (3,10m p.t.).

Plánovaný 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 neutrální (pH 6,9), tvrdá (celkově 3,10 mmol/l) a podle ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ dosahují zjištěné koncentrace u některých sledovaných parametrů limitních hodnot pro zařazení do stupně agresivity XA1 – konkrétně se jedná o CO₂ (25,3 mg/l dle Heyera). Vůči oceli je pak voda podle klasifikace ČSN 03 8375 velmi vysoce agresivní (stupeň IV.) rovněž v parametru CO₂ agres. dle Heyera.

2.3 Zhodnocení seizmického zatížení, poddolování

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 $a_{gR} = 0,07g$** .

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 (profil sestávající z povrchových aluviálních vrstev s hodnotami v_s podle typu C nebo D, o mocnosti 5 až 20m, na tužším podkladě s průměrnou rychlostí šíření smykových vln $v_{s,30} > 800 \text{ m.s}^{-1}$) klasifikovat základové podmínky jako **podloží třídy E**.

Podle údajů internetové databáze ČGS Praha se zájmová lokalita nenachází v oblasti vlivů důlní činnosti. Podle dalších internetových mapových podkladů (mapa důlních podmínek CHLÚ MSK) se zájmové území nachází v pásmu N – plocha bez podmínek zajištění stavby proti účinkům poddolování – generální závazné stanovisko krajského úřadu k dané ploše je uloženo na stavebním úřadě. Povinnost žadatele doložit závazné stanovisko je tímto předem splněna.

2.4 Technické vyhodnocení

Projektovaná stavba lávky zajistí přemostěním Lutyňky plynulou dopravu po obslužné komunikaci v prostoru vedle stávajícího brodu na levém břehu koryta Olše.

2.4.1 Lávka

Podle předaných informací budou opěry lávky, přemostřující Lutyňku v délce 9-12m, založeny hlubinně na pilotách. Předpokládáme, že s ohledem na charakter budoucího staveniště (ústí Lutyňky do koryta Olše) budou paty pilot ukončeny v terasových štěrcích třídy G3 nebo podložních jílech třídy F6 s příslušnými hodnotami geotechnických charakteristik. Obdobnou geologickou stavbu jako ve vrtu V-1 lze zřejmě očekávat také na pravém – aktuálně neprozkoumaném břehu Lutyňky, přičemž s ohledem na větší vzdálenosti a dokumentované profily zdejších archivních sond nelze vyloučit výskyt zvýšené mocnosti náplavových jílu či štěrků. Délka vetknutí pilot do podložních jílu bude výsledkem statického výpočtu, který zohlední všechna očekávaná zatížení.

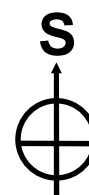
2.4.2 Obecná doporučení

Výkopy startovacích jam pro pilotáž budou prováděny vesměs v I. třídě těžitelnosti; lokálně je možná i třída II v závislosti na výskytu případné kamenité a balvanité frakce ve štěrcích. Stěny výkopů v soudržných zeminách je možno svahovat ve sklonu 1:0,25 až 1:0,50 podle jejich hloubky a předpokládané doby otevření, v nesoudržných zeminách pak platí svahování ve sklonu 1:1. V případě omezených prostorových poměrů je možné také jejich propažování. Zeminy ve výkopech pro pilotáž bude potřeba chránit před působením povětrnostních vlivů. Z hlediska klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro piloty podle přílohy č. 1 na str. 36 TP 76 „Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace řadíme průzkumem zastižené zeminy převážně do třídy I, hrubé případně balvanité úseky štěrků pak do třídy II-III. Podzemní voda byla průzkumem zastižena a při zakládání uplatní svůj vliv (pilotáž) s tím že v rámci možného kolísání hladiny se může objevit i ve vyšší úrovni, než ve které byla dokumentována v rámci průzkumných prací. Kromě toho mohou být drobné odlišnosti v hydrogeologických poměrech na pravém břehu Lutyňky. Při výstavbě bude takto nutné zabezpečit řádné odvodnění staveniště a všech výkopů při výstavbě opěr lávky. Hydrogeologické poměry a agresivita podzemní vody podrobněji viz kapitola 2.2.

3. ZÁVĚR

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky IG průzkumu pro výstavbu lávky přes Lutyňku v Bohumíně. Na základě zjištěných poznatků, které jsou podrobně rozpracovány v příslušných kapitolách této zprávy, hodnotíme zájmové území s ohledem na uplatnění vlivu podzemní vody jako *území se složitými základovými poměry*. Vlastní stavbu lávky považujeme za *stavbu náročnou*, takže při její realizaci bude potřeba postupovat podle zásad **3. geotechnické kategorie**. S ohledem na možnost odlišné geologické stavby na pravém břehu vodoteče doporučujeme zabezpečit kvalifikované prohlídky základových spar či odborný dozor pilotáže.

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



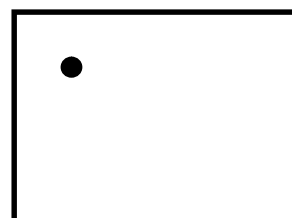
Číslo úkolu: 2017 023



 - zájmové území

Umístění situace v listě mapy 1: 25 000
List č.: 15- 423 Bohumín
Katastrální území: Kopytov

.....
Kontroloval



Geologický profil vrtu

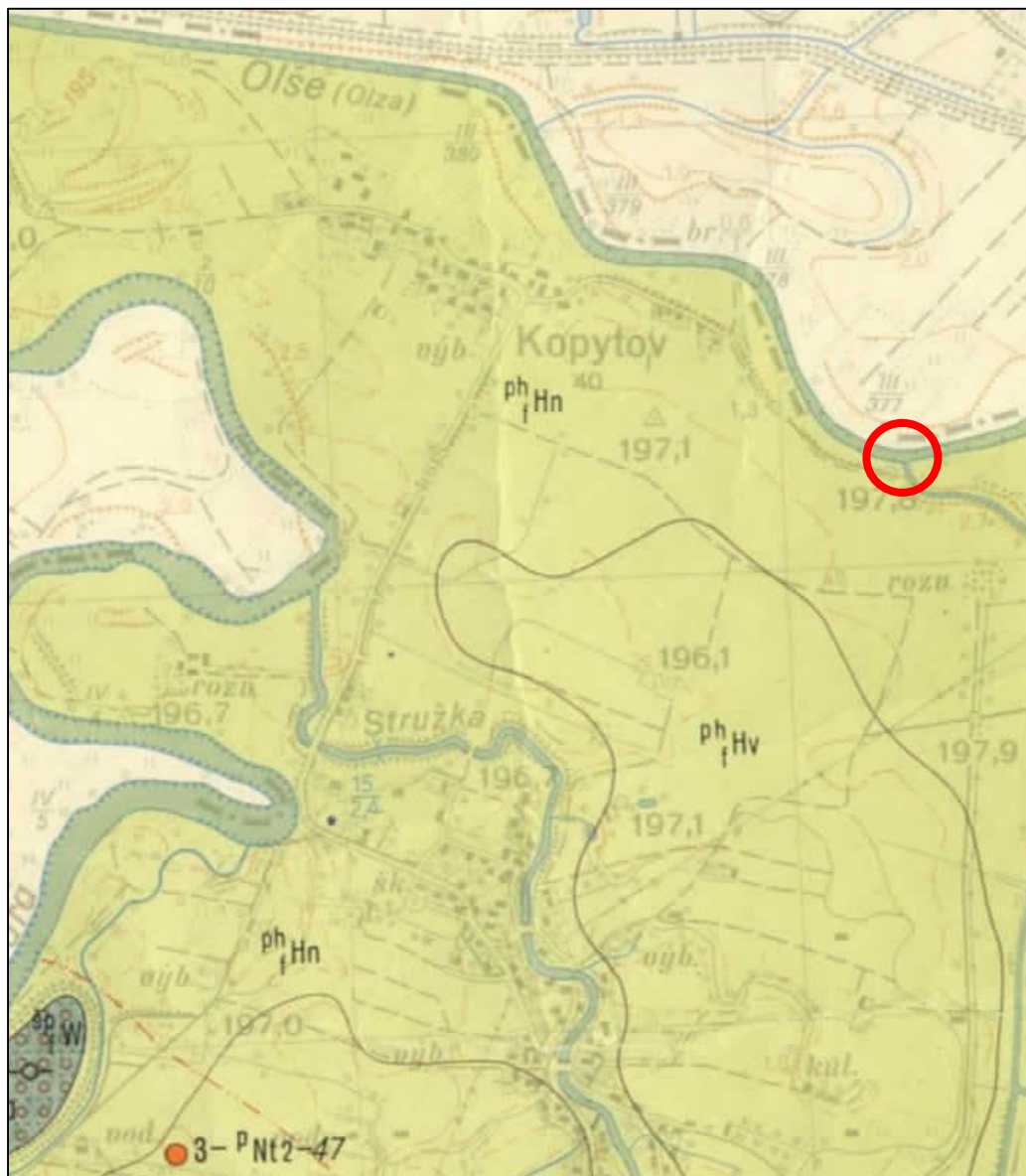
Objekt

V-1

Souřadnice X : 1090920.24
Y : 463441.04
Z : 195.13
Lokalita Bohumín
Mapa 1 : 25.000 15-423

Hloubka [m]	Geologický profil	Popis polohy	Odběry vzorků	Podzemní voda	ČSN P 731005	
1	2	3	4	5	6	7
1	Q46	0.0-0.5 : Hlína tmavě hnědá s travním drnem (kulturní zeminy)			O	POPISNÁ DATA Datum zahájení vrtání 29/3/2017 Datum ukončení vrtání 29/3/2017 Vrtná souprava HVS-04A Vrtná technologie jádrově nasucho Jméno vrtmistra T. Gibala
	Q51	0.5-1.0 : Hlína náplavová, prachově písčitá, jemnozrná, hnědá, drolivá až hroudovitě rozpadavá s občasnými zbytky rostlin a útržky dřeva; slabě zavlhlá, pevná (fluvialní geneze)	pP		F6-F4	
2	Q65	1.0-1.9 : Jíl náplavový, písčitý světle hnědý s okrově rezavými a tmavě hnědými smouhami, místy štěrková příměs; slabě zavlhlý, pevný (fluvialní geneze)	1.30		F4/CS	
3		1.9-4.2 : Štěrka středno až hrubozrná, hnědošedá až šedohnědá s valouny pískovce a křemene do velikosti 6-10cm v delší ose a mezerní výplní nepravidelně zahliněného hrubozrného písku; slabě zavlhlý, středně ulehý, v hloubce 3.0-3.1m zajiřovaný, od 3.10m zvodněný; při bázi vrstvy v int. 3,7-4,2 hnědoběžový, občas se subangulár. zrny do 10-12cm (fluvialní geneze)	voda	N U	G3/G-F	
4			3.10	3.10		PODZEMNÍ VODA 1.naražená hladina 192.03 m Ustálená hladina 192.030 m Datum zjištění 29/3/2017
5	Q21	4.2-8.5 : Štěrka středno až hrubozrná, šedá s valouny pískovce a křemene do 3-5cm v delší ose a mezerní výplní nepravidelně zahliněného hrubozrného písku, místy vložky jílu se štěrkovou příměsí; zvodněný, středně ulehý (fluvialní geneze)			G3/G-F	
6						
7			P			
8			6.50			
9		8.5-11.0 : Jíl vápenný, šedý s nepravidelnými jemnozrně prachově písčitými laminami a vložkami, slabě zavlhlý, pevný - s HCl zřetelně reaktivní (marinní geneze - neogén - předkvatrtérní podloží)			F6/CI	
10	Tet1					
11			N			
12			10.80			
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
						Měřítka : 1 : 100 Projekt : 2017 023 Zpracoval : Ing. Dostálík Datum : 6/4/2017 Příloha : 3

Geologická mapa 1 : 25 000, list M-34-73-B-a Starý Bohumín




LEGENDA

K V A R T Ě R	H O L O C Ě N	ph _{di} H	převážně písčitohlinité deluviofluviální sedimenty
		ph _f Hn	převážně písčitohlinité fluviální sedimenty na nižším nivním stupni
		ph _f Hv	převážně písčitohlinité fluviální sedimenty na vyšším nivním stupni
	W Ü R M	sh _e W	sprašové hlíny vrcholného würmu (W3 a W2 pokrivy)
		sp _f W	fluviální štěrkopíský údolní terasy, příměs valounů severských hornin
		p _o p	organické (hnilokalové a slatinné) sedimenty
	P L E I S T O C Ě N	ph _g Rs	žlutohnědé písčité souvkové hlíny sálského zalednění
		pgl _f Rs	glacilakustrinní písky postupového stadia sálského zalednění
		gl _f Rs	glacilakustrinní jíly postupového stadia sálského zalednění
	M I N D E L - R I S S	sp _f M-R	fluviální štěrkopíský starší akumulace hlavní terasy s příměsí valounů severských hornin
T E R C I Ě R N E O G Ě N	M I N D E L	pgl _f Mh	glacilakustrinní písky postupového stadia halštrovského zalednění v bohumínském subglaciálním korytě
		gl _f Mh	glacilakustrinní jíly postupového stadia halštrovského zalednění v bohumínském subglaciálním korytě
		sp _f gl _f Mh	glacilakustrinní štěrkopíský postupového stadia halštrovského zalednění v bohumínském subglaciálním korytě
	M I O C Ě N	p _{Nt2}	tortonské písčité vápnité jíly a písky s buliminovou faunou (vývoj nad sádrovcem)

Název úkolu: Bohumín – lávka přes Lutyňku

Číslo úkolu: 2017 023

 - zájmové území

Výsledky měření na vzorcích zemin

dle Metodiky Laboratorních zkoušek

Akce: Bohumín - lávka přes Lutyňku

Číslo zakázky: 2017 023

Datum: 4.4.2017

Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Příloha: 5.1.

Vzorek číslo			32399	32400	32401				
Sonda číslo			V1	V1	V1				
Hloubka odběru v [m]			1.2-1.4	6.0-7.0	10.8-11.0				
Typ vzorku			pP	P	N				
Vlhkost	W_n	[%]	21.88		19.50				
Zdánlivá hustota pevných částic	r_s	[Mg.m ⁻³]	2.68	2.69	2.68				
Objemová hmotnost	r_n	[Mg.m ⁻³]	1.93		2.08				
Objemová hmotnost suchá	r_d	[Mg.m ⁻³]	1.58		1.74				
Mez tekutosti dle Vasiljeva	W_L	[%]	34.27		45.89				
Mez plasticity	W_P	[%]	19.26		18.07				
Index plasticity dle Vasiljeva	I_P	[%]	15.01		27.83				
Stupeň konzistence dle Vasiljeva	I_C	[1]	0.83		0.95				
Porovitost	n	[%]	41.05		34.98				
Stupeň nasycení	S_r	[1]	0.84		0.97				
Ztráta žíháním	$I_{o\dot{z}}$	[%]							
Součinitel prosedavosti	i_{mp}	[1]							
Soudržnost	c_{ef}	[MPa]							
Úhel vnitřního tření	j_{ef}	[°]							
Modul přetvárnosti	E_{oed}	[MPa]			17.77				
Tlakový interval		[MPa]			0.216-0.616				
Třída zeminy dle ČSN P 73 1005			F4-CS	G3 G-F	F6-CI				

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

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

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Značka	Zdánlivá hustota (Mg/m³)	ČSN 731001	ČSN 721002	Pojmenování dle ČSN EN ISO/TS 14688-1	Koeficient filtrace (m/s)
32399	V1	1,2-1,4	————	2.679	F4-CS	6		1E-09
32400	V1	6,0-7,0	— — — —	2.687	G3 G-F	24		7E-05

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

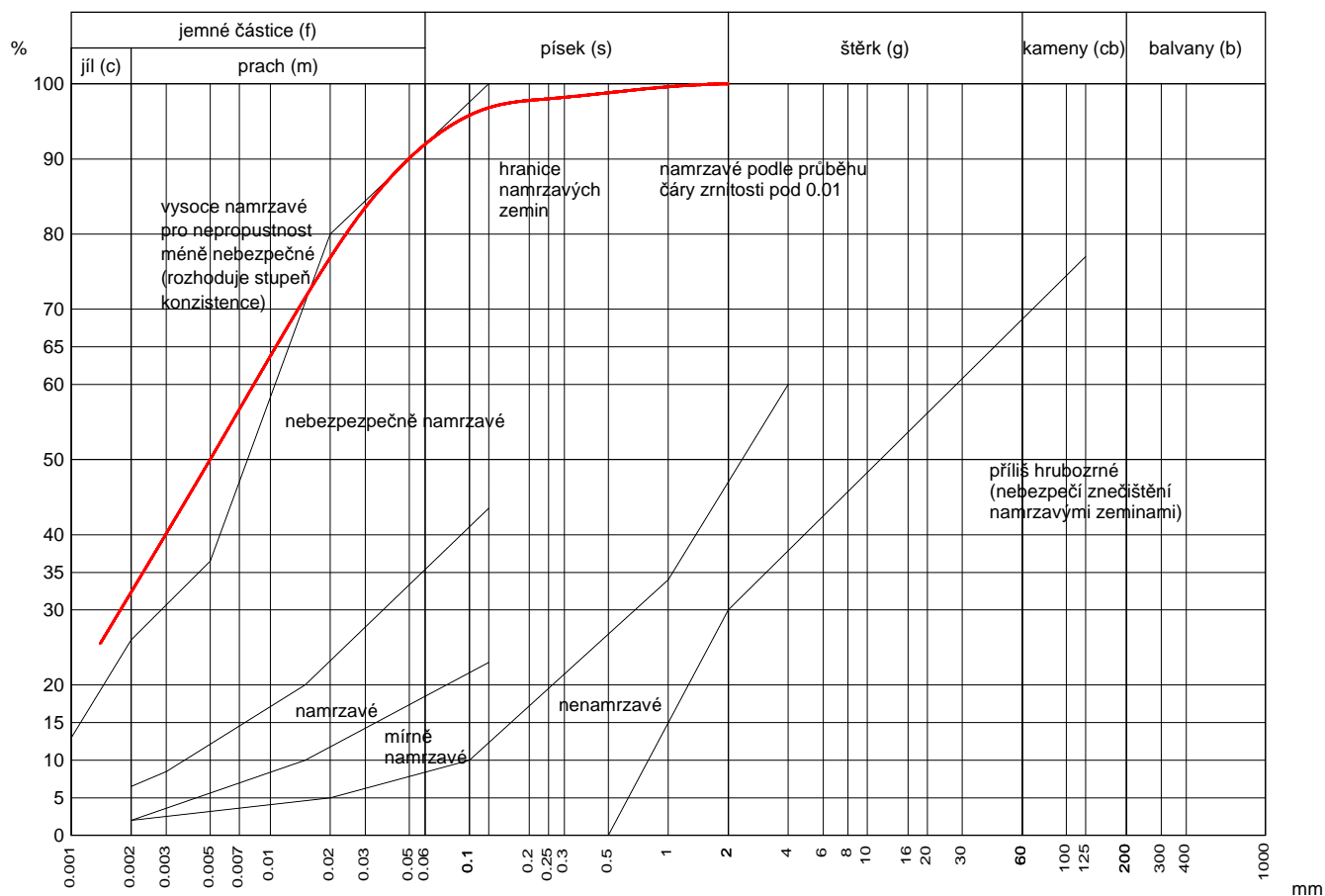
ZRNITOST STANOVENÁ KOMBINACÍ PROSÉVÁNÍ A SEDIMENTACE

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:	Bohumín - lávka přes Lutyňku, 2017 023		
datum:	30.3.2017	příloha:	5.2.2
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	Koeficient filtrace (m/s)
32401	V1	10,8-11,0	—	2.677	F6-Cl	10		3E-11

Křivky zrnitosti zemin



Protokol o zkoušce

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

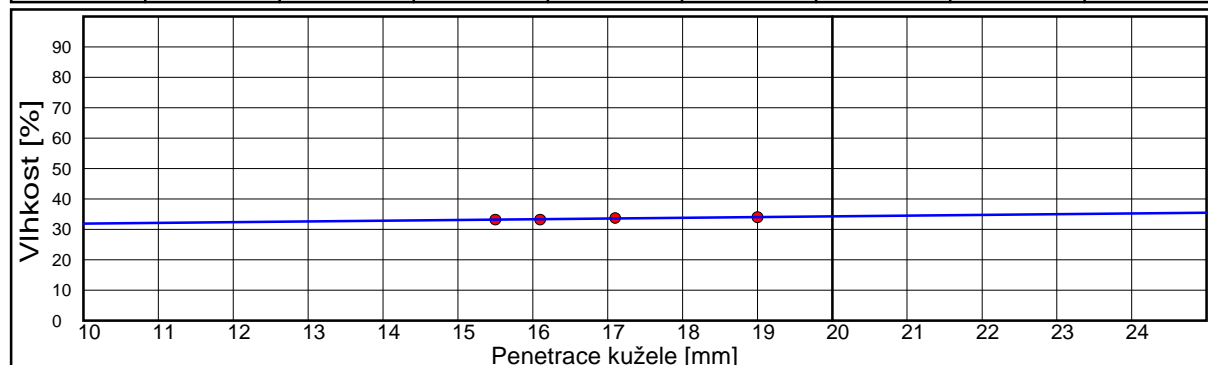
Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28. Října 168
Ostrava - Mariánské hory
tel: 596 628 435

KONZISTENČNÍ MEZE

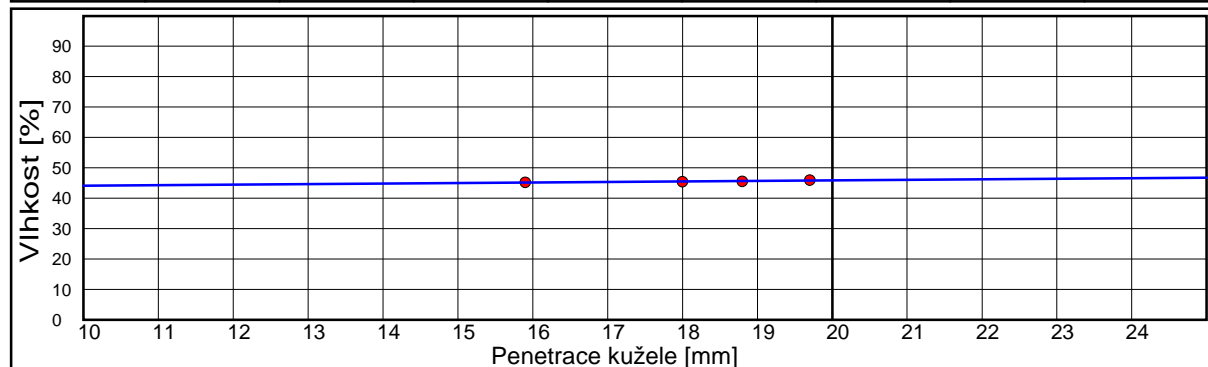
Zkouška je provedena v souladu s metodickým postupem zpracovaným dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12 a zvyklostí laboratoře.
Mez tekutosti je stanovena kuželovou metodou na přístroji dle Vasiljeva s kuzelem 80g/30°.
Plasticita je stanovena bez použití absorpčního papíru.

akce:	Bohumín - lávka přes Lutyňku, 2017 023		
datum:	30.3.2017	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)
32399	V1	1,2-1,4	34.273	19.263	15.010	0.174	15.060	0.997



Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Mez tekutosti (%)	Mez plasticity (%)	Index plasticity (%)	Stupeň tekutosti (1)	Podíl jílovité frakce (%)	Index koloidní aktivity jílu (1)
32401	V1	10,8-11,0	45.893	18.065	27.828	0.064	32.350	0.860



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

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

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

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

Vzorek	Sonda	Hĺbka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnosť (Mg/m³)	Zdánlivá hustota pevných častíc (Mg/m³)
32399	V1	1,2-1,4	21.882	1.925	2.679
32400	V1	6,0-7,0			2.687

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

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

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

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

Vzorek	Sonda	Hloubka (m)	Vlhkost (%)	Objemová hmotnost (Mg/m³)	Zdánlivá hustota pevných částic (Mg/m³)
32401	V1	10,8-11,0	19.855		2.677

Protokol o zkoušce

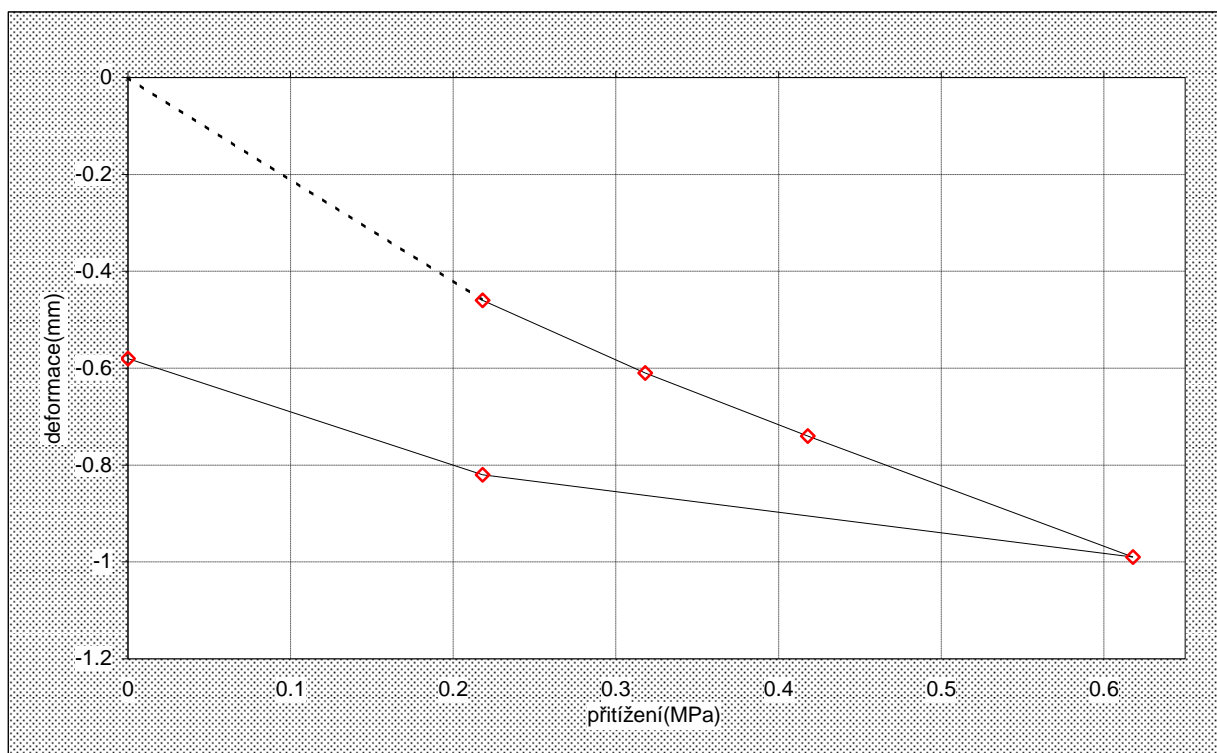
K-GEO s.r.o.
ul. Masná 1
Ostrava 1
tel: 596 117 633
www.kgeo.cz

Laboratoř mechaniky zemin
ul. 28.října 168
Ostrava-Mariánské Hory
tel: 595 693 019

Akce : Bohumín - lávka přes Lutyňku
Číslo akce : 2 017 023
Datum : 4.4.2017
Vypracovala: ing. Ivana Krestová

Vzorek : 32401
Sonda : V1
Hloubka : 10.8-11.0m
Příloha : 5.5.

Křivka stlačitelnosti



PŘETVÁRNÉ CHARAKTERISTIKY E_{oed}			
	Před zkouškou	Při max.přetížení	Po zkoušce
Váh.vlhkost [%]	19.15	17.69	18.62
Obj.vlhkost [%]	32.92	31.68	32.80
Obj.hm.vlhk. [Mg.m-3]	2.05	2.11	2.09
Obj.hm.suchá [Mg.m-3]	1.72	1.79	1.76
Porovitost [%]	35.77	33.10	34.19
St.nasycení [1]	0.92	0.96	0.96
Eoed 0,216-0,316 [MPa]	15.95	$E_{oed} = 17.77$ [MPa]	
Eoed 0,316-0,416 [MPa]	18.30		
Eoed 0,416-0,616 [MPa]	18.84		



ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o.

Fyzikální a chemická laboratoř
Zkušební laboratoř č. 1269, akreditovaná ČIA
podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Tavičská 337/23, 70300 Ostrava Vítkovice
tel: 595 700 501, fax: 595 700 508
e-mail: jiri.svrcla@elvac.eu, jana.riplova@elvac.eu



PROTOKOL č. : 272/2017

Zadavatel: **K-GEO s.r.o.**

Nováčkova 5
70030 Ostrava 30

Číslo zakázky	
Typ vzorku:	podzemní voda
Objednal:	2017023
Datum přijetí zakázky:	29.3.2017
Datum provedení zkoušek:	29.3.2017 - 6.4.2017

evidenční č. vzorku	popis vzorku
767	V - 1

provedený rozbor						
ukazatel	číslo vzorku	jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %	
	767					
pH	6,9		Potenciometrie	ČSN ISO 10523	± 1,8 %	
konduktivita	70	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	3,70	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	1,1	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1		
amonné ionty	2,31	mg/l	fotometrie	EKO-SOP-024	± 3,6%	
hydrogenuhličitán N	226	mg/l	titrační stanovení	firemní předpis		
tvrdost	3,1	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 19%	
Ca	91,9	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a, část V	± 16%	
Mg	18,7	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018c-č.V	± 15%	
uhličitany N	0	mg/l	titrační st.	firemní předpis		
CO ₂ agresivní N	25,3	mg/l	titrační st.	ČSN 83 0520		
chloridy	27,6	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 13 %	
sírany	132	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 15 %	
hydroxidové ionty N	0	mg/l	firemní předpis			
CO ₂ volný N	48,4	mg/l	titrační stanovení	ČSN 75 7373		
Langelierův index N	-0,2	---	výpočet	---		
tvrdost vápenatá	2,3	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 16%	
tvrdost hořečnatá	0,8	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 10%	
tvrdost uhličitánová	3,70	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:	6.4.2017	razítko
Protokol zpracoval :	Jana Riplová	
Schválil	 Ing. Jana Riplová vedoucí laboratoře	

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

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.

**Provozovna: Masná 1
702 00 Ostrava**

Výsledky rozboru vzorku č. 767 jsou uvedeny v protokolu č. 272/2017.
Posouzení agresivity vody:

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*

Hodnota parametru pH je vyšší než hodnoty uváděné normou. Hodnoty parametrů SO_4^{2-} , NH_4^+ a Mg^{2+} jsou menší než nejnižší hodnoty uváděné normou. CO_2 agresivní dle Heyera spadá dle tabulky 13.4 této normy do XA1.

S pozdravem

Rich

Ing. Jana Rípková
vedoucí Fyzikální a chemické laboratoře

Fotodokumentace

Profil vrtu V-1

