



**Český Těšín – ul. Pod Zvonek,
most ev.č. 9b-M5 přes Šadovský potok
závěrečná zpráva**

Číslo úkolu: **2016 105 64 511 3803 1**

Účel : **inženýrsko-geologický průzkum**

Etapa : **jednoetapový průzkum**

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

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

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

Datum zpracování: říjen 2016



Ex:

ROZDĚLOVNÍK :

Vyhotovení č. 1 - 15: Ing. Pavel Kurečka MOSTY, s.r.o.
U Studia 33
700 30 Ostrava - Zábřeh
č. 16 : 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 navážky	5
2.1.2 Náplavové hlíny a jíly	5
2.1.3 Fluviální štěrky a štěrkopísky	6
2.1.4 Předkvartérní podloží	7
2.2 Hydrologické a hydrogeologické poměry, chemismus podzemní vody	8
2.3 Zhodnocení seizmického zatížení, poddolování, stabilitní poměry	9
2.4 Technické vyhodnocení	10
3. ZÁVĚR	11

PŘÍLOHY:

1. Situace 1: 25 000
2. Účelová situace IGP 1: 200
3. Interpretované profily DP sond (2 ks) a profil archivního vrtu (1 ks)
4. Geologický řez A-B 1: 200/ 1: 100
5. Laboratorní atest podzemní vody (1 ks)

1. VŠEOBECNÁ ČÁST

1.1 Základní údaje

Předkládaný IG průzkum byl zpracován na základě objednávky společnosti Ing. Pavel Kurečka MOSTY, s.r.o. č. 2016-38 ze dne 15.7. 2016.

Předmětem prací bylo provedení IG průzkumu pro projektovanou novostavbu mostu přes Šadovský potok v Českém Těšíně.

Lokalita se nachází v Moravskoslezském kraji, okrese Karviná, na západním okraji Českého Těšína, na ulici Pod Zvonek v blízkosti křižovatky s ulicí Polní; mapa 1: 25 000 – list č. 15-444 Český Těšín. V souboru státních odvozených map 1: 5 000 najdeme danou lokalitu na listu Český Těšín 9-7. Povrch terénu v okolí sond provedených na okraji vozovky v okolí stávajícího mostu leží v nadmořské výšce přibližně +282m n.m.

1.2 Požadavky na průzkumné práce, dodané podklady, použité normativy

Rozsah IG průzkumu vychází z upravené nabídky, která byla pro odběratele zpracována na základě jeho požadavků. Cílem průzkumných prací bylo ověření základových poměrů v prostoru budoucího staveniště s posouzením geotechnických parametrů zemin vrstevního sledu. Jako grafický podklad byla zpracovateli IG průzkumu předána digitální polohopisná a výškopisná situace zájmové lokality se zákresem stávajícího mostu a průběhu stávajících vedení IS.

Vzhledem ke stísněným prostorovým poměrům v okolí mostu, navíc s velkým množstvím nadzemních i podzemních vedení inženýrských sítí a intenzivním provozem v ulici Pod Zvonek, bylo v úvodní fázi návrhu terénních prací po konzultaci s odběratelem rozhodnuto o nahrazení strojních vrtů sondami těžké dynamické penetrace, korelovanými s geologickým profilem dokumentovaným v rámci archivních průzkumných prací v okolí.

Pro zařazení zemin nadále používáme klasifikační systém normy ČSN 73 1001, který se zavedenými symboly zemin shoduje s celosvětově uplatňovaným americkým systémem USCS (Unified Soil Classification System) a je používán také v soustavě standardů ASTM International (American Society for Testing and Materials). Dále jsme při vyhodnocení průzkumných prací využili normu ČSN 73 3050 *Zemné práce* a také ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*.

1.3 Metodika, rozsah a průběh průzkumných prací

V zájmovém území byly tedy po úvodní prohlídce terénu vytyčeny a následně realizovány celkem 2 sondy dynamické penetrace označené v terénu symboly DP-1/2016 a DP-2/2016. Původně plánovaná hloubka obou sond činila 6-8m od úrovně vozovky kolem stávajícího mostu; vzhledem k procházenému geologickému profilu (mělčeji uložené horniny předkvartérního podloží) byla finální hloubka obou sond zkrácena na 4,20m (DP-1) a 4,90m (DP-2).

Sondy byly v prostoru budoucího staveniště situovány s přihlédnutím k průběhu stávajících podzemních a nadzemních inženýrských sítí, jejich ochranným pásmům a dále možnostem dojezdu a bezpečného ustavení penetrační soupravy.

Terénní práce byly provedeny jednorázově dne 5. října 2016. Sondy byly provedeny s využitím metody těžké dynamické penetrace soupravou typu BORROS (v subdodávce firma Geosta s.r.o. Ostrava). S ohledem na nepřímý charakter průzkumných sond nebylo prováděno vzorkování zemin; původně plánovaný vzorek podzemní vody musel být s ohledem na neexistující domovní studny v okolí stávajícího mostu nahrazen vzorkem vody ze Šadovského potoku. Chemický rozbor vody pro nás provedly v subdodavatelsky laboratoře ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Ostrava, jeho výsledky jsou součástí příloh této zprávy (viz příloha č. 5).

Penetrační sondy byly v terénu zaměřeny pásmem od pevných bodů, jejich poloha byla poté zakreslena do předané situace 1: 200 (viz příloha č. 2). Po ukončení sondáže a kontrole přítomnosti hladiny podzemní vody v penetračních stvolech byly obě sondy zlikvidovány. Celková penetrovaná metráž činí 9,10 bm.

1.4 Dosavadní prozkoumanost

Pro geologickou korelaci penetrogramů dynamických sond jsme využili profil staršího vrtu, který byl v blízkém okolí zájmové lokality (cca 12m jihozápadně od stávajícího mostu) proveden v rámci archivních průzkumných prací a v centrální databázi vrtných prací ČGS Praha je registrován jako součást následující akce:

- Zpráva o IGP Český Těšín – Svibice, vodovod z vodojemu Č. Těšín
Stavoprojekt Ostrava, 1982, arch. č. zpracovatele 9177
(nejbližší vrt S-5/1982)

1.5 Geomorfologické a geologické poměry

Z geomorfologického hlediska zájmové území náleží do provincie Vnější Západní Karpaty, oblasti Západobeskydské podhůří, do celku IXD-1 Podbeskydská pahorkatina, podcelek IXD-1G Těšínská pahorkatina, okrsek IXD-1G-c Hornožukovská pahorkatina.

Geologicky se zájmová lokalita nachází v oblasti budované horninami mezozoika (křída-jura), které náleží ke Slezské jednotce vnějšího karpatského flyše. Konkrétně se podle údajů Přehledné geologické mapy Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny 1:100 000 jedná o drobně rytmický flyš s tmavě šedými vápnitými jílovci, prachovci, pískovci a písčitými vápenci svrchních těšínských vrstev (valangin–berrias), místně také nečleněnými těšínskými vápenci (berrias-tithón) godulského vývoje těšínského příkrovu, které tvoří podloží kvartérních sedimentů.

Kvartér je v zájmové lokalitě reprezentován fluvialními sedimenty v okolí Šadovského potoku, který toto území odvodňuje. Přirozený geologický profil shora překrývají antropogenní navážky (konstrukční vrstvy a násypové těleso stávající komunikace v okolí mostu spolu se zásypem mostních opěr). Průzkumem ověřené geologické poměry dokumentuje v příloze sestrojený 2x převýšený geologický řez A-B 1:200/1:100 (příloha č. 4).

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 písky a štěrky
- předkvartérní podloží

Podrobný popis vrstevního sledu ověřeného realizovanými vrty 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) zaříděny dle ČSN 73 1001 „Základová půda pod plošnými základy“ s uvedením geotechnických charakteristik. Dále bylo provedeno určení tříd těžitelnosti jednotlivých vrstev dle ČSN 73 3050 „Zemní práce“.

Pro jednotlivé třídy jsou tabulkově řazené charakteristiky zemin doplněny hodnocením jejich namrzavosti, propustnosti pro vodu a plyn (radon) - na základě analogie s laboratorně zpracovanými vzorky zemin v širším okolí zájmové lokality.

2.1.1 Antropogenní navážky

Svrchní část ověřeného geologického profilu tvoří antropogenní navážky interpretované v mocnosti 0,50m (DP-1) až 1,00m (DP-2), které budou tvořit jednak konstrukční vrstvy vozovky (asfaltový koberec na vrstvě štěrkovitého materiálu) a dále pak materiály v zásypu mostních opěr či tělesa komunikace (předpokládáme hlinité a jílovité zeminy s nepravidelnou klastickou příměsí). V archivním vrtu S-5/1982 byly ve svrchní části profilu dokumentovány hlinité navážky s balvany o mocnosti 0,30m.

Charakteristiky násypů neuvádíme – projektovaná úroveň založení nového mostu se nachází v jejich podloží – v rámci výstavby budou navážky odtěženy při výkopových pracích.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme navážky ve smyslu aktuálně neplatné ČSN 73 3050 vesměs do třídy těžitelnosti 3, pro demolované stávající mostní konstrukce, případnou balvanitou frakci v navážkách a také svrchní asfaltový koberec komunikace pak platí třída těžitelnosti 4-5. Podle klasifikace platné ČSN 73 6133 náleží navážky do třídy těžitelnosti I, pro balvanitou frakci a demolované stavební konstrukce platí těžitelnost třídy II.

2.1.2 Náplavové hlíny a jíly

V podloží navážek byla archivním průzkumem do hloubky 1,60m ověřena poloha prachovito písčitých náplavových hlín tuhé konzistence. V profilech obou dynamických sond byly pod navážkami korelovány polohy fluvialních hlín a jílu s proměnlivou konzistencí, kolísající od měkké po tuhou až pevnou s možností výskytu kašovitých poloh (v návaznosti na měřený počet úderů N_{10} , který se pohybuje v rozmezí 0-3). Interpretovaná mocnost náplavů dosahuje v provedených sondách hodnot 0,70m (DP-2) a 0,80m (DP-1).

V rámci archivního průzkumu, citovaného výše v kapitole 1.4, nebylo prováděno vzorkování zemin. Podle makroskopického popisu vrtného jádra v archivní sondě předpokládáme kromě konzistenční také litologickou variabilitu náplavových zemin, které v závislosti na vzájemném podílu prachovité a písčité frakce budou zrnitostně oscilovat mezi třídami F4-F6. Vzhledem k průměrným hodnotám počtu úderů v dané vrstvě ($N_{10}=1$ v sondě DP-1, $N_{10}=0$ v sondě DP-2) předpokládáme, že v zeminách bude převažovat konzistence měkká. Vyloučit pak nelze ani případný výskyt organické příměsi nebo vložky organické hmoty v náplavových hlínách a jílech.

Z e m i n a		Konzistence
Třída F6/CL-F4/CS		měkká
jíl s nízkou plasticitou až jíl písčitý		
objemová tíha	γ_n (kN/m ³)	18,5-21,0
totální soudržnost	c_u (MPa)	0,025-0,030
totální úhel vnitřního tření	φ_u (°)	0
efektivní soudržnost	c_{ef} (MPa)	0,008-0,010
efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef} (°)	17-22
modul přetvárnosti	E_{def} (MPa)	2-3

Zemina je nebezpečně namrzavá, pro vodu velmi málo propustná až prakticky nepropustná (k_f řádově 10^{-9} až 10^{-11} m.s⁻¹), pro plyn (radon) je málo (F6) až středně (F4) propustná.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme náplavové hlíny a jíly ve smyslu aktuálně neplatné ČSN 73 3050 podle jejich konzistence a plasticity do třídy těžitelnosti 2-3, pro lokální kašovité polohy pak platí třída těžitelnosti 4. Podle klasifikace platné ČSN 73 6133 náleží náplavové jíly do třídy těžitelnosti I.

2.1.3 Fluviální štěrky a štěrkopisky

Fluviální štěrky potoční terasy tvoří bazální vrstvu kvartérní sedimentace a v rámci archivního průzkumu byla jejich poloha ověřena vrtem S-5/1982 v hloubkovém intervalu 1,90-2,60m.

Makroskopicky jsou dokumentované šterkovité zeminy hodnoceny jako hrubozrnné, ulehle, šedé štěrky s valouny pískovce, křemene a hrubozrnně písčitou mezerní výplní. Shora v úseku 1,90-2,30m jsou zajílované, níže pak se slabě zahliněnou výplní, zvodněné. Makroskopicky lze tedy štěrky zařadit mezi zeminy třídy G5/GC až G3/G-F.

V profilu vrtu S-5/1982 byla navíc nad šterkovou polohou v intervalu 1,60-1,90m p.t. zastižena vrstva vlhkého, tmavě šedého, hrubozrnného a jílovitého písku se šterkovou příměsí (makroskopicky S5/SC+g).

V rámci geologické korelace byly v obou penetračních sondách vyčleněny obdobně předpokládané polohy písků s proměnlivou mírou zajílování, potažmo šterkovou příměsí, přecházející hlouběji do šterkových vrstev – strop šterků potoční terasy byl interpretován v hloubce 2,30m (+279,45m n.m. v sondě DP-2) a 2,90m (+279,14m n.m. v sondě DP-1). Vzájemně spojitý průběh poloh terasových šterků na obou březích, interpretovaný v geologickém řezu, přitom není zcela jednoznačný s ohledem na možnost kolísání úrovně povrchu podložního masivu, který může v eluviální zóně vykazovat obdobné počty úderů jako šterkový horizont.

Z e m i n a

Třída G5/GC až G3/G-F štěrk jílovitý až štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	středně ulehlý
objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	19,0-19,5
efektivní soudržnost c_{ef} (MPa)	0-0,006
efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} (°)	28-30
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	40-80

Zemina je mírně až nebezpečně namrzavá, pro vodu málo až velmi málo propustná (k_f řádově 10^{-6} až 10^{-8} m.s⁻¹), pro plyn (radon) je dobře až středně propustná.

Z e m i n a

Třída S3/S-F až S5/SC písek s příměsí jemnozrnné zeminy až písek jílovitý	středně ulehlý
objemová tíha γ (kN.m ⁻³)	17,5-18,5
efektivní soudržnost c_{ef} (MPa)	0-0,008
efektivní úhel vnitřního tření φ_{ef} (°)	27-32
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	8-20

Zemina je mírně namrzavá, pro vodu propustná až málo propustná (k_f řádově 10^{-5} až 10^{-7} m.s⁻¹), pro plyn (radon) je dobře až středně propustná.

Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme štěrky ve smyslu aktuálně neplatné ČSN 73 3050 do třídy těžitelnosti 3, zvodněné a ztekucující pískové polohy náleží do třídy těžitelnosti 4. Podle klasifikace platné ČSN 73 6133 pak štěrky i písky náleží do třídy těžitelnosti I.

2.1.4 Předkvartérní podloží

Jílovce podložního masivu jsou kromě tektonického porušení obvykle v připovrchové zóně (tzv. eluviu) intenzivně postiženy vlivy zvětrávacích procesů (alterace).

Původní horniny jsou zde rozložené a nabývají charakteru pevných až velmi pevných tence vrstevnatých vápnitých jílu s drobnými střípky rýpatelnými nehtem (třída R6), ve kterých s rostoucí hloubkou a zlepšující se kvalitou horniny roste také obsah úlomků matečných hornin v různém stupni alterace. Nejčastěji to jsou kromě drti drobné či větší úlomky, které lze lámat a drolit rukou (třída R5 - zcela zvětralé horniny), případně rýpat nožem (třída R4 – silně zvětralé horniny) anebo rozbít kladivem – buď lehce (třída R3 – zvětralé horniny) či těžce (třída R2 – slabě zvětralé horniny).

V archivním vrtu S-5/1982 nejsou podložní jílovce dokumentovány detailněji – od hloubky 2,60m až po bázi vrtu v úrovni 4m p.t. jsou zde popsány silně vápnité černošedé jílovce s vápencovou sutí a drtí, shora do 3m pevné, níže pak tvrdé konzistence. Pozorované úlomky představují rozvrtné laminy, vložky a tenké polohy vápenců, které spolu s jílovci a prachovci tvoří nepravidelně se střídající flyšové rytmy křídového podložního masivu.

V penetračních sondách byla eluviální zóna na povrchu podložního masivu interpretována od úrovně 3,50m (+278,54m n.m. v sondě DP-1) a 3,40m p.t. (+278,35m n.m. v sondě DP-2). Podle průběhu penetrogramů předpokládáme v připovrchové části výskyt rozložených až silně zvětralých jílovců třídy R6/R5/R4, od hloubky cca 3,80-3,90m pak výskyt rigidních poloh hornin třídy R4-R3.

Pro stupeň alterace podložních hornin třídy R6-R5, resp. R4-R3 lze pak uvažovat s následujícími průměrnými hodnotami geotechnických parametrů:

H o r n i n a

třída R6 – R5	vápnité jílovce rozložené až zcela zvětralé
pevnost v prostém tlaku σ_c (MPa)	0,5 – 5,0
typ procesu přetváření a porušování	střední
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	15 - 30
Poissonovo číslo ν ()	0,25 - 0,35
střední hustota diskontinuit	extrémně velká < 20 mm

H o r n i n a

třída R4 – R3	jílovce až prachovce silně zvětralé až zvětralé
pevnost v prostém tlaku σ_c (MPa)	5-50
typ procesu přetváření a porušování	křehký
modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	150-300
Poissonovo číslo ν ()	0,15-0,20
střední hustota diskontinuit	velmi velká 60-20 mm

Hlavním kritériem těžitelnosti je míra alterace a tektonického porušení podložních hornin. Z hlediska klasifikace těžitelnosti řadíme rozložené podložní jílovce v eluviu ve smyslu dnes již neplatné ČSN 73 3050 do třídy těžitelnosti 3-4, přičemž 4. třída platí zejména pro polohy zcela až silně zvětralých hornin (R5-R4). V případě výskytu rigidních poloh hornin třídy R4-R3 bude potřeba počítat s těžitelností třídy 4-5. Podle klasifikace platné ČSN 73 6133 náleží horniny třídy R6-R4 při dané hustotě diskontinuit do třídy těžitelnosti I, pro rigidní polohy třídy R3 platí těžitelnost třídy II.

2.2 Hydrologické a hydrogeologické poměry, chemismus podzemní vody

Zájmové území odvodňuje Šadovský potok, který ulice Pod Zvonek v zájmové lokalitě přemostňuje.

Z hydrologického hlediska podle údajů základní vodohospodářské mapy ČR 1: 50 000, list 15-44 Karviná a serveru HEIS VÚV TGM spadá zkoumaná lokalita do dílčího povodí IV. řádu – Olše s číslem hydrologického pořadí 2-03-03-0430-0-00 s celkovou plochou 4,66 km², které pak dále spadá pod vyšší povodí III. řádu – Olše, do oblasti povodí Odry, koordinační oblast Horní střední Odry (ID 6200).

Podle údajů vodohospodářského informačního portálu MŽP ČR zájmová lokalita náleží do hydrogeologického rajónu základní vrstvy Flyš v povodí Olše (ID 3211).

Podzemní vody mělkého kvartérního oběhu jsou vázány na polohy fluvialních šterků a šterkopísků, případně a dále také na zrnitostně příznivé úseky v nadložních náplavových jílech. V obou případech se jedná o kolektory s průlinovou propustností. Podzemní vody hlubšího oběhu jsou pak vázány na tektonicky predisponovaná pásma s puklinovou propustností uvnitř podložního horninového masivu.

Hladina podzemní vody je podle údajů v archivním vrtu S-5/1982 mírně napjatá a obecně bude potřeba počítat se sezónním kolísáním její úrovně v závislosti na aktuální srážkové situaci a také na stavu vody v korytě Šadovského potoka během hydrologického roku. Hladina byla ve vrtu S-5/1982 naražena v hloubce 2,30m a ustálila se v úrovni 1,50m p.t. (+280,64m n.m.). Provlhčení zemin bylo přitom v rámci dokumentace vrtného jádra pozorováno již od hloubky 1,60m.

Podle archivní analýzy byla voda z vrtu S-5/1982 neutrální (pH 6,87), velmi tvrdá (celkově 4,96 mmol/l) a podle ČSN EN 206-1 (73 2403) „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ nevykazovala agresivitu vůči betonovým a železobetonovým konstrukcím u žádného z posuzovaných parametrů, tzn., že nebyla dosažena limitní hodnota pro zařazení do stupně agresivity XA1. Vůči oceli pak měla voda podle klasifikace ČSN 03 8375 velmi nízkou agresivitu (stupeň I.) v parametru pH a dále byla středně agresivní (stupeň II.) v parametru $\text{SO}_3 + \text{Cl}$ (118,35 mg/l).

Vzorek podzemní vody pro posouzení její aktuální agresivity vůči betonovým a ocelovým základovým konstrukcím byl s ohledem na neexistenci domovních studní v blízkém okolí budoucího staveniště nahrazen vzorkem povrchové vody z vodoteče.

Podle provedeného rozboru je voda ze Šadovského potoku slabě zásaditá (pH 8,0), dosti tvrdá (celkově 2,80 mmol/l) a podle ČSN EN 206-1 (73 2403) „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“ nevykazuje agresivitu vůči betonovým a železobetonovým konstrukcím v žádném z posuzovaných parametrů, tzn., že byla dosažena limitní hodnota pro zařazení do stupně agresivity XA1. Vůči oceli je pak voda podle klasifikace ČSN 03 8375 velmi vysoce agresivní (stupeň IV.) v parametru vodivost (68,8 mS/m) a dále pak zvýšeně agresivní (stupeň III.) v parametru CO_2 agres. (2,2 mg/l dle Heyera).

2.3 Zhodnocení seizmického zatížení, poddolování, stabilitní poměry

Zhodnocení seizmického zatížení zájmové lokality 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 (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 $v_{s,30} > 800 \text{ m.s}^{-1}$.

Z hlediska poddolování se podle údajů internetové databáze ČGS Praha zájmová lokalita neleží 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.

Co se týče stabilitních poměrů, v centrálním registru sesuvných území ČGS Praha jsme zjistili, v předmětné lokalitě ani v jejím okolí nejsou aktuálně evidovány žádné potenciální ani aktivní sesuvy.

2.4 Technické vyhodnocení

Podle informací odběratele je po demolici stávajícího mostu v rámci výstavby nového mostního objektu uvažováno plošné založení nových mostních opěr se základovou spárou v úrovni cca 1,00m pode dnem Šadovského potoku (cca 3,20m pod úrovní nivelety vozovky na mostě).

V dané hloubce se podle průzkumem interpretovaného geologického profilu nacházejí podložní jílovce, jejichž povrch byl korelován v úrovni 3,50m (+278,54m n.m. v sondě DP-1) a 3,40m p.t. (+278,35m n.m. v sondě DP-1).

Podle průběhu penetrogramů předpokládáme v přípovrchové části výskyt rozložených až silně zvětralých jílovců třídy R6/R5/R4, od hloubky cca 3,80-3,90m pak výskyt poloh rigidních vápenců třídy R4-R3.

Z hlediska geotechnických vlastností jsou jako základová půda nejméně kvalitní rozložené jílovce třídy R6 v eluviální zóně – očekáváme u nich charakter pevných až tvrdých jílu s nepravidelnou písčito-klastickou příměsí (třída F4+g) a následujícími charakteristikami:

Z e m i n a		K o n z i s t e n c e
Třída F4/CS+g jíl písčitý s klastickou příměsí		pevná až tvrdá
objemová tíha	γ (kN.m ⁻³)	18,5
efektivní soudržnost	c_{ef} (MPa)	0,018-0,026
efektivní úhel vnitřního tření	φ_{ef} (°)	26-27
modul přetvárnosti	E_{def} (MPa)	7-8

Plošná alternativa založení mostu se za daných okolností jeví jako reálná. Pro dimenzování základových konstrukcí (pro očekávané třídy R6-R5, případně R5-R4/R3 s příslušnými hodnotami geotechnických parametrů) budou rozhodující výsledky statického výpočtu, který zohlední všechna očekávaná zatížení.

V rámci výstavby nového mostu bude potřeba počítat s dočasnou regulací toku v rámci koryta, případně také s potřebou čerpání vody ze stavební jámy.

Výkopy budou prováděny vesměs ve 3. třídě těžitelnosti, v navážkách pak pro bloky a rozměrnější tělesa (demolice stávajícího mostu) bude platit těžitelnost ve třídě 4-5. Obdobně také v případě asfaltového povrchu stávající komunikace bude potřeba počítat s 5. třídou těžitelnosti.

V náplavových jílech bude převažovat těžitelnost ve 2. třídě (zeminy mohou být lepivé, při snížené konzistenci se sklonem k vytlačování a borcení stěn výkopu); pro kašovité úseky a zvodněné ztekucující pískové polohy platí těžitelnost třídy 4. Stěny výkopů doporučujeme s ohledem na prostorové poměry a výše zmíněné problémy provádět s vhodnou ochrannou výztuží. Agresivita podzemní vody viz kapitola 2.2.

3. ZÁVĚR

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí výsledky IG průzkumu pro projektovanou rekonstrukci mostu ev. č. 9b-M5 přes Šadovský potok na ulici Pod Zvonek v Českém Těšíně.

Na základě zjištěných poznatků, které jsou podrobně rozpracovány v příslušných kapitolách této zprávy, hodnotíme zájmové území jako **území se složitými základovými poměry**. Vlastní rekonstrukci mostu hodnotíme jako náročnou, takže při její realizaci bude potřeba postupovat podle zásad **3. geotechnické kategorie**. Během provádění průzkumných prací nebyly v okolním terénu pozorovány žádné znaky ukazující na jeho případnou nestabilitu.

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

Situace 1 : 25 000



Název úkolu: Český Těšín – ul. Pod Zvonek, most přes Šadovský potok
Číslo úkolu: 2016 105



 - zájmové území

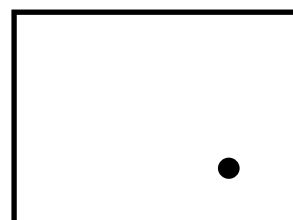
Umístění situace v listě mapy 1: 25 000
List č.: 15- 444 Český Těšín
Katastrální území: Český Těšín

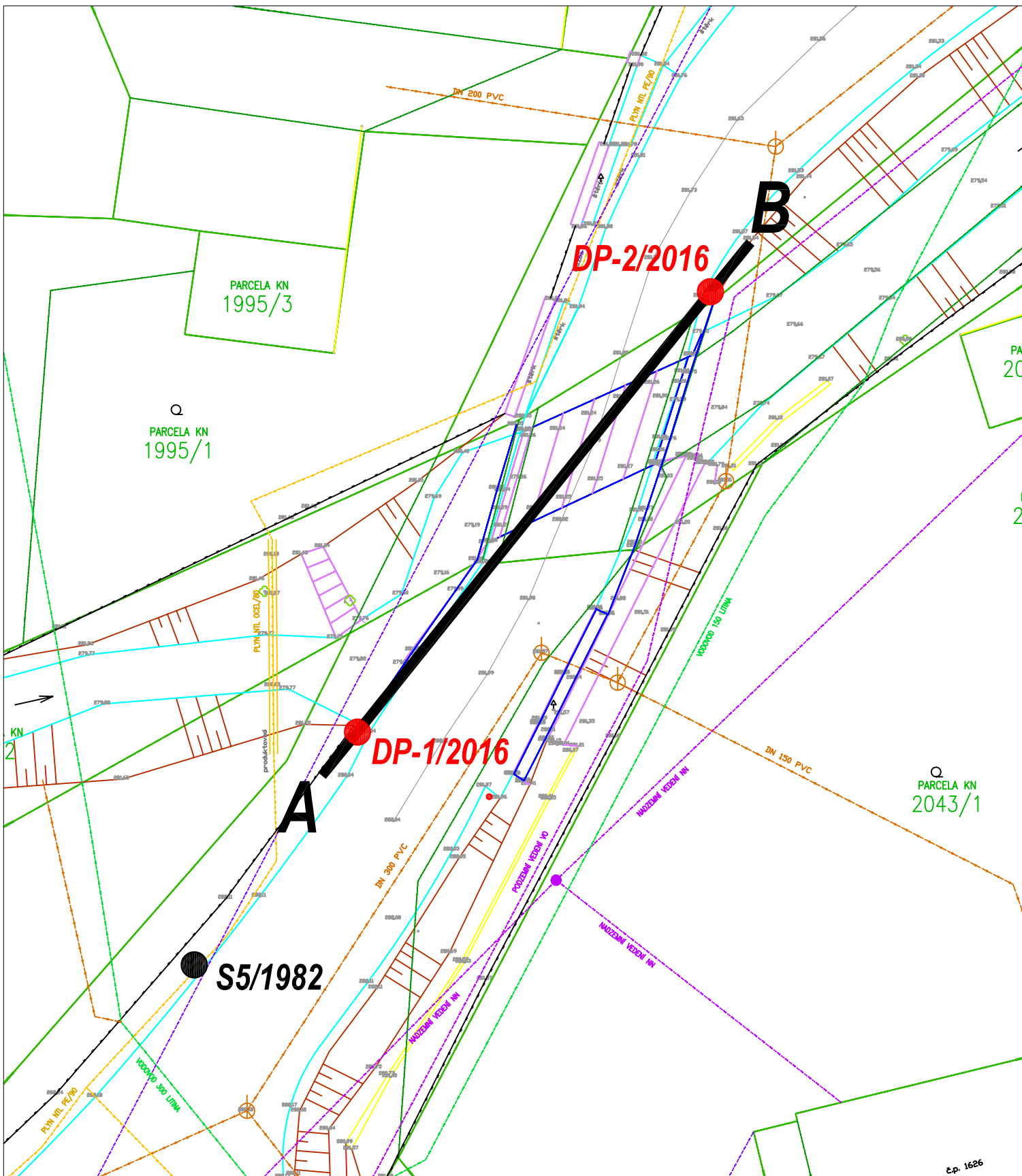
Ing. Dostálík

Ing. Kovář

Kreslil

Kontroloval





DP-2/2016
● penetrační sondy

S-5/1982
● archivní vrt

A B
— linie geologického řezu

ŘEŠITEL:	Ing. Radim Dostálík		
VYPRACOVAL:	Ing. Radim Dostálík		
KRESLIL:	Ing. Radim Dostálík		
KONTROLOVAL:	Ing. Luděk Kovář, Ph.D.		
KRAJ:	Moravskoslezský	DATUM:	10/2016
OBJEDNATEL:	Ing. Pavel Kurečka MOSTY s.r.o.	MĚŘÍTKO:	1: 200
NÁZEV AKCE:	Český Těšín-ul. Pod Zvonek, most ev č. 9b-M5	ČÍSLO ZAKÁZKY:	2016 105
NÁZEV:	Účelová situace IGP	ČÍSLO PŘÍLOHY:	2.

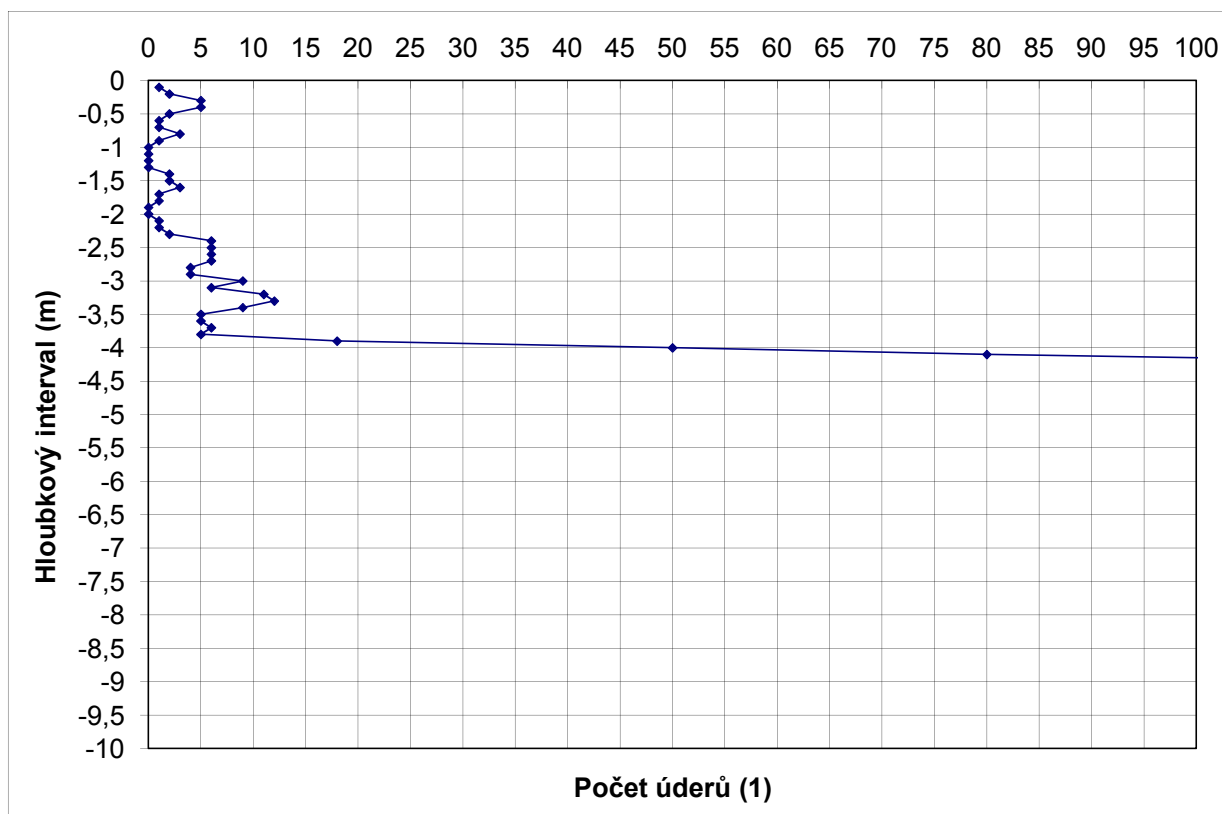
K GEO s.r.o.

Komplexní geologické práce

Masná 1, 702 00 OSTRAVA

K-GEO s.r.o. Ostrava

Akce: **Český Těšín - ul. Pod Zvonek, most**
 Zakázkové číslo: **2 016 105**
 Číslo sondy: **DP-1**
 Souřadnice S-JTSK: **x = 1115329.95 y = 447879.66 z = 282.04 m n.m.**
 Místo: **povrch terénu**
 Hloubka předvrtu: **-**
 Datum: **5.10.2016**

DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA

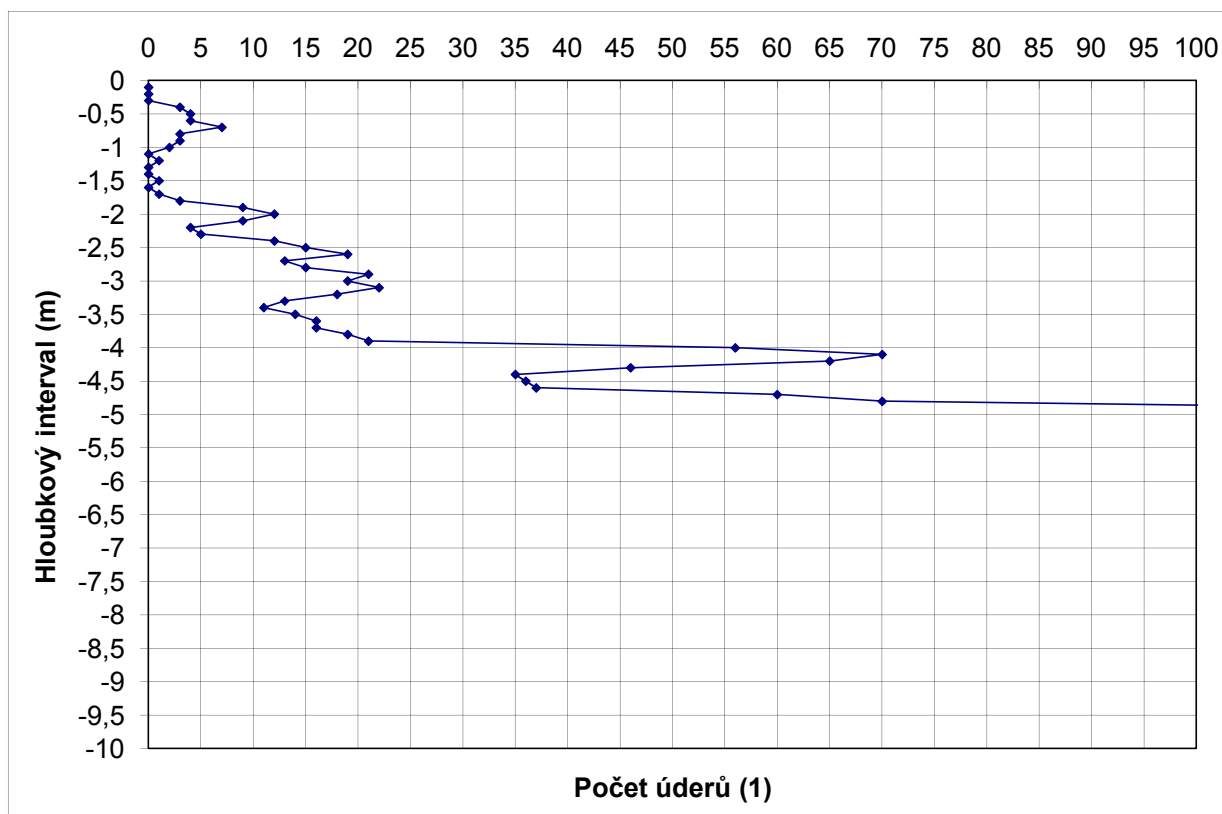
Hl.int.	prům.N ₁₀	Q _{dyn} [MPa]	I _d [1]	Profil
0,0-0,5	3	4,50		navážky
0,5-2,3	1	1,70		náplavové jíly měkké až tuhé
2,3-2,9	5	7,95	0.4-0.5	písky středně ulehlé-jílovité
2,9-3,5	9	12,88	0.4-0.6	štěrky středně ulehlé
3,5-3,8	5	7,95		podložní jílovce - R6-R5
3,8-4,2	67	99,07		podložní jílovce - R4-R3
Sonda ukončena v hloubce 4,20m				

Vysvětlivky:

Hl.int. - interpretovaný hloubkový interval
 prům.N₁₀ - průměrný počet úderů
 Q_{dyn}[MPa] - průměrný dynamický odpor na hrotu
 I_d[1] - relativní ulehlost
 Profil - interpretovaná geologická vrstva

K-GEO s.r.o. Ostrava

Akce: **Český Těšín - ul. Pod Zvonek, most**
 Zakázkové číslo: **2 016 105**
 Číslo sondy: **DP-2**
 Souřadnice S-JTSK: **x = 1115312.84 y = 447865.95 z = 281.75 m n.m.**
 Místo: **povrch terénu**
 Hloubka předvrtu: **-**
 Datum: **5.10.2016**

DYNAMICKÁ PENETRAČNÍ ZKOUŠKA

Hl.int.	prům.N ₁₀	Q _{dyn} [MPa]	I _d [1]	Profil
0,0-1,0	3	3,91		navážky
1,0-1,7	0	0,70		náplavové jíly měkké
1,7-2,3	7	10,41	0.4-0.5	šterkopísky středně ulehlé
2,3-3,4	16	23,98	0.4-0.6	šterky středně ulehlé
3,4-3,9	17	25,49		podložní jílovce - R5-R4
3,9-4,9	60	87,99		podložní jílovce - R4-R3
Sonda ukončena v hloubce 4,90m				

Vysvětlivky:

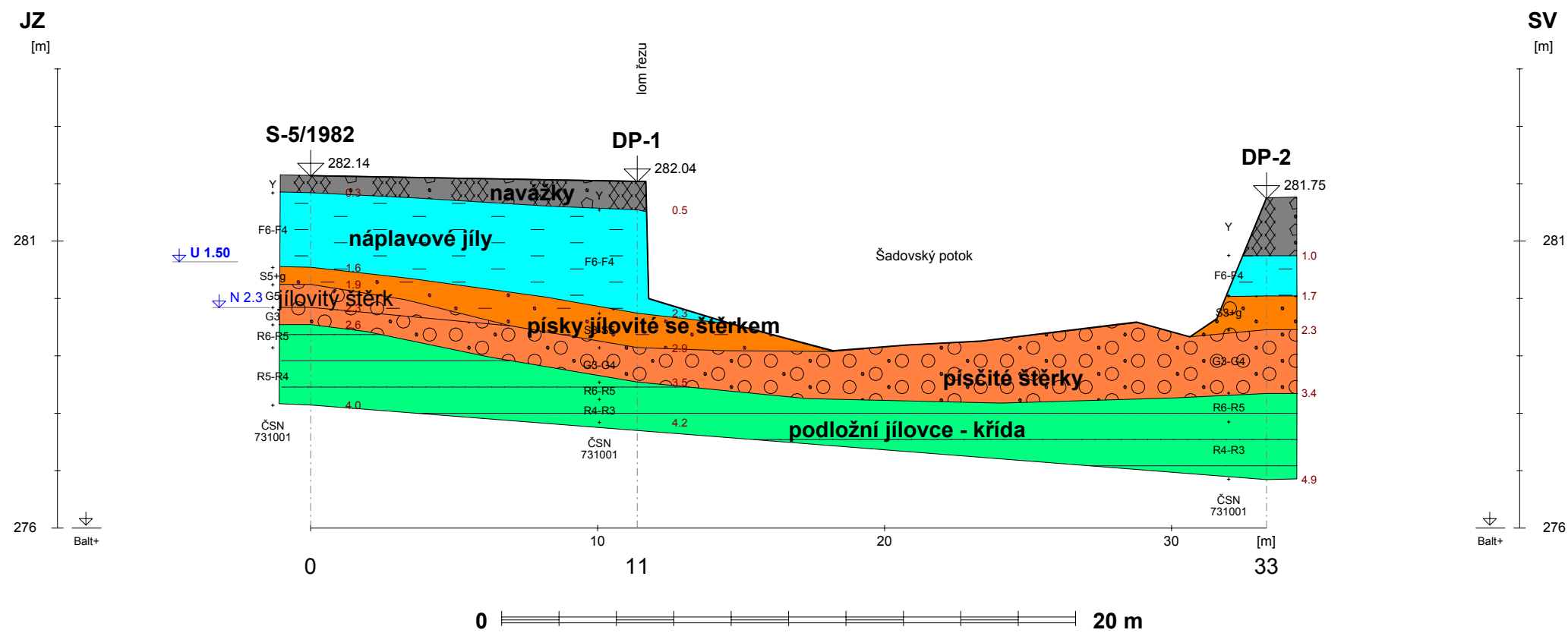
Hl.int. - interpretovaný hloubkový interval
 prům.N₁₀ - průměrný počet úderů
 Q_{dyn}[MPa] - průměrný dynamický odpor na hrotu
 I_d[1] - relativní ulehlost
 Profil - interpretovaná geologická vrstva

S 5/1982

I. Profil 1:50		Penetrace			Popis vrstev	II. III.	
		1	2	3			
a	0,30				a nasypaná balvanů a hlíny	2	3
b	1,50 1,60					1	2
c	1,90				b hlína hnědá, prachově písčitá, zvlhlá, tuhá	1	1
d	2,30					3	3
e	2,60					3	3
f	3,00			4,0	c písek tmavěšedý, hrubozrnný, jílovitý, se štěrkem, silně zvlhlý, ulehlý	1	3
g	4,00			-5	d štěrky silně tmavěšedý, drobný až hrubý, pískovcový, promíslený jílovitým hrubozrnným pískem a křemínky, silně zvlhlý, ulehlý	2	4
					e štěrky silně tmavěšedý, drobný až hrubý, pískovcový, promíslený slabě jílovitým hrubozrnným pískem a křemínky, zvodnělý, ulehlý		
					f jílovec černošedý, s vápencovou suti a drtí, slabě zvlhlý, silně vápnitý, pevný		
					g jílovec černošedý, s vápencovou suti a drtí, suchý, tvrdý, silně vápnitý		

I. = označ. vrstvy, II. = vrtatelnost (ceník ČGÚ), III. = rozpojitelnost (ČSN 73 3050)

Geologický řez A - B



Horizontální měřítko 1 : 200
Vertikální měřítko 1 : 100



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. : 1013/2016

Zadavatel: K-GEO s.r.o. Nováčkova 5 70030 Ostrava 30	Číslo zakázky	
	Typ vzorku:	povrchová voda
	Objednal:	2016105
	Datum přijetí zakázky:	5.10.2016
	Datum provedení zkoušek:	5.10.2016 - 11.10.2016

evidenční č. vzorku	popis vzorku
3476	potok (odběr: 5.10.2016 zákazník)

provedený rozbor						
ukazatel	číslo vzorku	jednotka	metoda	identifikace metody	nejistota %	
	3476					
pH	8,0		Potenciometrie	ČSN ISO 10523	± 1,8 %	
konduktivita	68,8	mS/m	Potenciometrie	ČSN EN 27888	± 1,2 %	
KNK-8,3	0	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1		
KNK-4,5	3,9	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1		
ZNK-4,5	0	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1		
ZNK-8,3	0,2	mmol/l	titrační stanovení	ČSN EN ISO 9963-1		
amonné ionty	0,630	mg/l	fotometrie	EKO-SOP-024	± 3,6 %	
hydrogenuhličitán	238	mg/l	titrační stanovení	firemní předpis		
tvrdost	2,8	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 19 %	
Ca	97,6	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018a, část V	± 16 %	
Mg	10,6	mg/l	AAS-plamen	EKO-SOP-018c-č.V	± 15 %	
uhličitany	0	mg/l	titrační st.	firemní předpis		
CO ₂ agresivní	2,2	mg/l	titrační st.	ČSN 83 0520		
chloridy	49,5	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 13 %	
sírany	61,5	mg/l	LC-IC	EKO-SOP-025	± 15 %	
hydroxidové ionty	0	mg/l	firemní předpis			
CO ₂ volný	8,8	mg/l	titrační stanovení	ČSN 75 7373		
Langelierův index	0	---	výpočet	---		
tvrdost vápenatá	2,4	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 16 %	
tvrdost hořečnatá	0,4	mmol/l	výpočet	EKO-SOP-018a-č.V	± 10 %	
tvrdost uhličitánová	3,9	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:	11.10.2016	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

Ing. Jana Rířlová
vedoucí Fyzikální a chemické laboratoře