

03		
02		
01		
ZMĚNA	POPIS	DATUM



**ING. IVAN ŠÍR**

PROJEKTOVÁNÍ DOPRAVNÍCH STAVEB CZ s.r.o.

Haškova 1714/3, 500 02 Hradec Králové, tel: +420 603 181 473, sir@sirivan.cz, www.sirivan.cz

IČ: 259 62 914

Objednatel: Správa a údržba silnic Pardubického kraje  
Doubravice 98, 533 53 Pardubice

## Obnova tělesa silnice II/359 Poříčí u Litomyšle

■ kraj:  
Pardubický

■ MÚ / OU:  
Poříčí u Litomyšle

■ stupeň utajení:  
bez utajení

■ datum:  
12 / 2016

■ zakázkové číslo:  
016014

■ stupeň PD:  
DSP a PDPS

■ odpovědný projektant stavby:  
Ing. Ivan Šír

■ odpovědný projektant objektu:  
Ing. Ivan Šír

■ vypracoval:  
GEM Mgr. Luděk Žabka

■ kontroloval:  
Ing. Martin Fejks

■ změna číslo:  
00

■ měřítko:

*fu*

*Fejks*

**B. SOUHRNNÉ ŘEŠENÍ STAVBY**

**INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM**

**B.6**

**Mgr. Luděk Žabka**

**IČ: 678 53 307      E-mail: l.zabka@volny.cz      Mobil: 603 862 54**

**E-mail: l.zabka@volny.cz**

**Krumlovská 508**  
**460 08 Liberec 8**

**Mobil: 603 862 545**

## Poříčí u Litomyšle – silnice II/359

Inženýrskogeologický průzkum – září 2016

**Číslo úkolu:** 16/66

**Objednatel:** Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky

**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka

**Inženýrskogeologický průzkum  
pro rekonstrukci části silnice II/39 v katastrálním území Poříčí u Litomyšle  
(Pardubický kraj)**

Liberec, září 2016



## A. ZPRÁVA

Obsah:

1	ÚVOD .....	3
2	PŘÍRODNÍ POMĚRY .....	4
3	POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ .....	6
4	PROVEDENÉ PRÁCE .....	7
5	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	8
6	TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ .....	9
7	ZÁVĚR.....	10
8	LITERATURA .....	10

## B. PŘÍLOHY

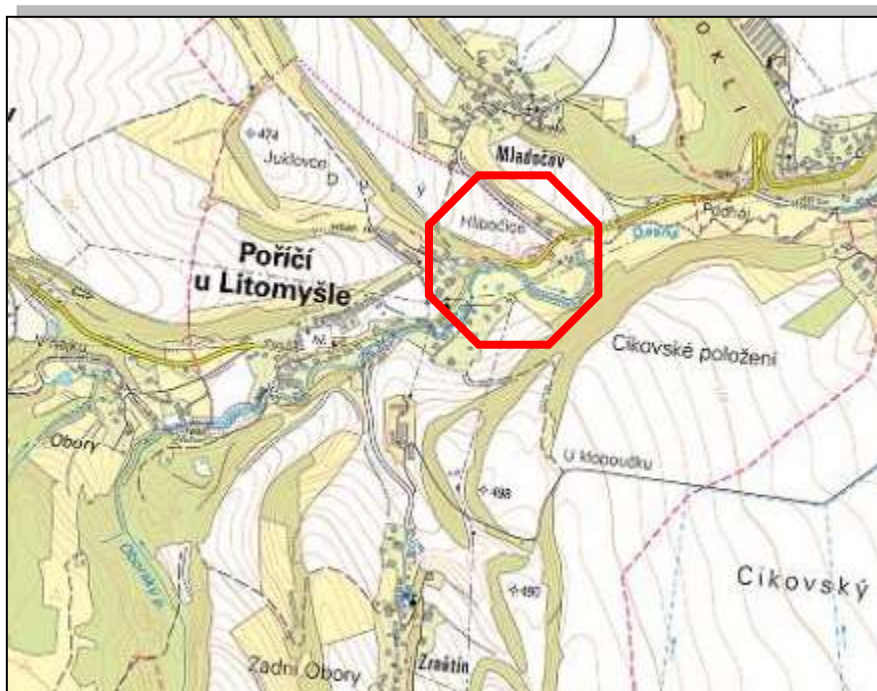
- 1 Dokumentace vrtů

# 1 ÚVOD

Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky zadal u nás provedení inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci cca 50 m dlouhého úseku silnice II/359 v katastrálním území Poříčí u Litomyšle (Pardubický kraj).

Silnice II/359 vede z Litomyšle do Proseče. Zájmový úsek silnice leží v sv. části obce Poříčí u Litomyšle. Nadmořská výška terénu je zde okolo 425 m n. m. (obrázek 1).

Práce na zakázce proběhly v září 2016. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací) a norem souvisejících.

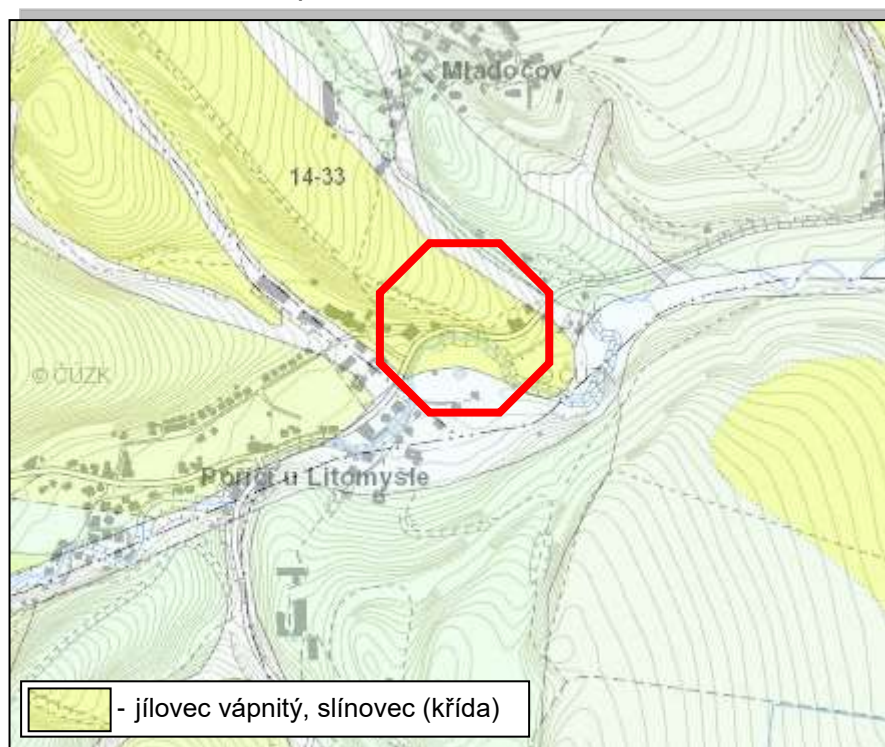


**Obrázek 1** – Přehledná situace  
Upravený výsek z mapy ČR měřítka 1 : 25 000

## 2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Z hlediska regionální geologie se zájmové území nachází v orlicko-žďárském vývoji křídý české křídové pánve Českého masivu. Předkvartérní podklad zde tvoří turonské vápnité jílovce a slínovce jizerského souvrství (obrázek 2). Pokryv je v oblasti převážně zastoupen deluviálními a fluviálními sedimenty, v zástavbě jsou časté různorodé navážky.

*Přítomnost deluviálních zemín na svazích představuje vždy stabilitní nejistotu. Hlavně při tání sněhu dochází k nasycení prakticky celého horizontu zeminy vodou, vzroste tlak v pórech, klesá smyková pevnost zeminy a působením gravitace dochází k jejímu pozvolnému sesouvání po svahu.*



**Obrázek 2** – Geologické poměry zájmového území  
Upravený výsek z geologické mapy ČR měřítka 1 : 50 000

Podzemní voda je vázána na propustnější polohy kvartérních uloženin a rozvolněný připovrchový horizont podložního masivu. V okolí vodotečí má těsnou hydraulickou spojitost s povrchovým tokem. Hydrogeologický rajón má číslo 4270: Vysokomýtská synklinála (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Podle geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží lokalita v provincii Česká vysočina, soustavě Česká tabule, podsoustavě Východočeská tabule, celku Svitavská pahorkatina, podcelku Loučenská tabule a okrsku Novohradská stupňovina (VIC-3B-2). Novohradská stupňovina je členitá pahorkatina.

Klimaticky spadá zájmové území do mírně teplé oblasti, okrsku mírně teplého, velmi vlhkého, vrchovinového. Průměrná roční teplota vzduchu je zde okolo +6 °C, dlouhodobý průměrný roční úhrn srážek činí asi 720 mm. Pokud zájmovou oblast zasáhne přívalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky, s dobou trvání 5–20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až  $0,025 \text{ l.s}^{-1} \text{ z m}^2$  plochy. Sníh zde leží obvykle od listopadu do března, průměrně 75 dnů v roce.

Zkoumané území leží ve svahu levého břehu občasného toku říčky Desná (č. h. p.: 1-03-02-022). Desná je levostranným přítokem Loučné.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) se úsek silnice nachází v seismické oblasti s hodnotou referenčního zrychlení základové půdy  $a_{gR} = 0,00$  až  $0,02 \text{ g}$ .

Klimatické poměry oblasti určují nejmenší hloubku založení staveb s ohledem na promrzání 1,00 m pod úrovní upraveného terénu.

### 3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmová část silnice II/359 o délce okolo 50 m (foto 1) vede po hraně cca 7,50 m vysokého, takřka kolmého svahu pravého břehu občasné vodoteče Desné. V době provádění průzkumných prací v korytě voda neprotékala.

Okraj komunikace je poškozený, v minulosti opravovaný. Povrch svahu pod komunikací je z velké části zpevněn nástřikem betonu, horní část svahu je výrazně poškozena.

Povrch vozovky je v části přilehající k vodoteči místy popraskán a dochází k jeho propadu.

Na dně vodoteče, v břehu v. od zájmového území a na protilehlé straně silnice jsou obnaženy kolmé stěny vysoké i více než 2,00 m velmi pevného slínovce (ČSN 73 6133: R3, R2), významně tektonicky postiženého. Na povrchu je hornina rozpukaná, rozpadavá na subhorizontální lavice, úlomky, a střípky.



**Foto 1** – Pohled na zájmové území od SZ (Žabka, září 2016)

## 4 PROVEDENÉ PRÁCE

### Archivní šetření

Dle archivu České geologické služby – Geofondu Praha se lokalita nachází mimo registrovaná území sesuvná a ovlivněná těžbou.

Před provedením vrtného průzkumu byla na lokalitě provedena geofyzikální měření (Hruška 2016), s úkolem zjistit charakter horninového prostředí a hloubku skalního podloží. Použit byl georadar a elektrická odporová tomografie. Metodami byla vyčleněna poloha navážek o mocnosti 1,20 až 2,00 m, poloha pokryvu s bází 2,10 až 3,80 m pod povrchem terénu. Dále bylo zjištěno, že povrchový horizont podložního masivu je většinou intenzivně rozpukáný, od hloubky cca 3,50 až 6,00 m se intenzita rozpukání snižuje a zvyšuje pevnost.

### Vrtné práce

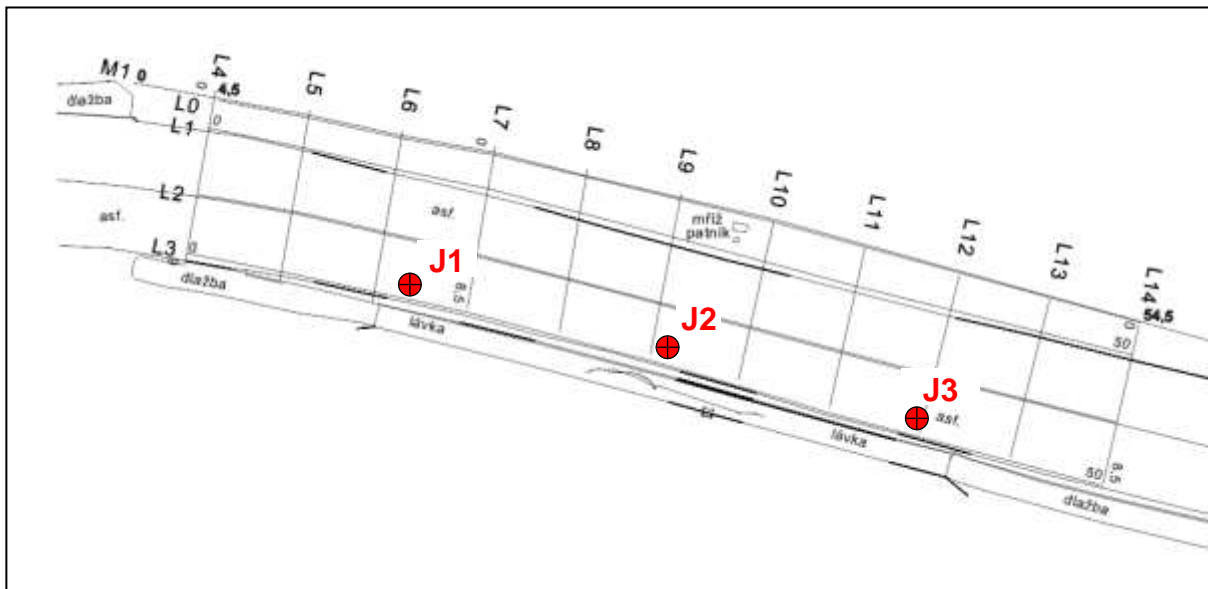
Na okraji komunikace přilehající ke korytu vodoteče byly dne 19. 9. 2016 vyhloubeny celkem 3 jádrové vrty hluboké 3,00 až 6,00 m, ukončené v obtížně rozpojitelném prostředí pevného slínovce. Vrty označené jako J1 až J3 byly realizovány mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, bez použití manipulačního pažení. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Hladina podzemní vody vrty naražena nebyla.

Dokumentace vrtů doplněná o zařazení zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN EN ISO 14688 a ČSN 73 6133 tvoří přílohu 1 této zprávy. Základní údaje o provedených vrtech uvádíme v tabulce č. 1, jejich umístění je vyznačeno na obrázku 3.

**Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedených vrtech**

Označení vrtu	Hloubka vrtu m	Podzemní voda m p. t.	Mocnost kvartéru m		Předkvartérní podloží m p. t.
			navážka	pokryv	
J1	6,00	nezastižena	1,70	2,80	4,50
J2	3,40	nezastižena	1,80	1,40	3,20
J3	3,00	nezastižena	1,50	1,30	2,80





Obrázek 3 – Situování průzkumných vrtů

## 5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Inženýrskogeologické poměry v zájmovém území jsou dány jeho umístěním nad strmým, tektonicky podmíněným svahem nad vodotečí.

Z výsledků prací realizovaných v zájmovém území vyplývá, že skalní masiv tvořený slínovcem je v zájmovém území tektonicky postižený a jeho povrch výrazně členitý. V místě komunikace se převážně nachází v hloubce 2,80 až 4,50 m pod vozovkou a generelně zapadá k SZ, tj. k vrtu J1. Povrch masivu je rozpukaný, deskovitě, úlomkovitě, lokálně též střípkovitě rozpadavý. Hornina má převážně střední a vysokou pevnost (R3, R2). S hloubkou vzrůstá její kompaktnost.

Masiv je v místě komunikace překryt hrubými deluviálními jílovitými štěrky (GC) mocnými 1,30 až 2,80 m. Jejich mocnost vzrůstá k SZ. Štěrky jsou převážně tuhé až měkké, patrně neuhutněné.

Deluviální štěrky jsou překryty nekonsolidovanou jílovitoštěrkovitou navázkou (GCY), která na povrchu obsahuje balvany pevných hornin. Vozovku tvoří uhlé štěrky prolité asfaltem mocné cca 0,30 m a asfalt o mocnosti cca 0,05 m. Celková mocnost navázky je 1,50 až 1,80 m.

Propustnost jílovitého štěrku je dle klasifikace Jetela 1973 převážně slabá, s hodnotou součinitele filtrace  $k = 5 \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ .

Podzemní voda vytváří v blízkosti vodoteče poříční horizont spjatý s vodami toku. Pokud vodotečí voda neprotéká, je hladina podzemní vody zakleslá.

## 6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Jílovité štěrky tvořící podloží vozovky jsou při optimální vlhkosti podle ČSN 73 6133 podmíněčně vhodné do násypu a pro podloží vozovky. Jelikož v zájmovém území nejsou vhodně zhutněny, vhodné podloží netvoří. V následující tabulce č. 2 uvádíme očekávané charakteristiky zemin a hornin vyskytujících se na lokalitě.

**Tabulka č. 2 – Očekávané charakteristiky zemin a hornin**

Název zeminy / horniny		ČSN EN ISO 14688	ČSN 73 6133	$\sigma_c$ (MPa)	$\gamma$ (kN.m <sup>-3</sup> )	$E_{def}$ (MPa)	$c_{ef}/c_u$ (kPa)	$\phi_{ef}/\phi_u$ (°)
štěrk jílovitý	měkký	clGr	GC	-	19,5	40	2/-	28/-
	tuhý					50	4/-	29/-
slínovec	se střední pevností	-	R3	40	-	100	-	-
	s vysokou pevností	-	R2	100	-	400	-	-

Dle ČSN 73 6133 mají kvartérní zeminy třídu těžitelnosti I., povrchový horizont podložních slínovců třídu II., hlubší partie třídu III.

Svahy dočasných výkopů hlubokých do 3,00 m doporučujeme v zeminách provádět ve sklonu 1 : 0,5, v rozpukaném slínovci ve sklonu 1 : 0,33. Výkopy omezené kolmými stěnami je možno v zeminách hloubit bez použití pažení do hloubky 1,30 m. Pod touto úrovní lze ručně vykonávat práce pouze pod ochranou vhodného pažení. Strojně hloubené výkopy, do kterých nevstoupí pracovníci, mohou zůstat po dobu otevření výkopu nezapažené. Při provádění prací je nutno postupovat tak, aby se významně nesnížila stabilita stávajícího svahu.



## 7 ZÁVĚR

Předložená závěrečná zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci úseku silnice II/359 v Poříčí u Litomyšle (Pardubický kraj).

Stávající zeminy doporučujeme v podloží komunikace nahradit vhodnými a břeh vodoteče zpevnit opěrnou zdí.


Při pracích je nutno postupovat tak, aby se nadměrně nesnížila stabilita stávajícího svahu.

V Liberci dne 21. září 2016

Mgr. Luděk Ž a b k a

## 8 LITERATURA

- Demek J. et al. (2006): Zeměpisný lexikon ČR, Hory a nížiny. – AOPK ČR. Brno.  
Hruška J. et al. (2016): Poříčí u Litomyšle – silnice II/359 – geofyzikální průzkum. – MS KOLEJ CONSULT & servis, spol. s r. o. Brno. Brno.  
Jetel J. (1973): Logický systém pojmů. – Geologický průzkum, 15,1, 13-17, Praha.

 <b>Mgr. Luděk Žabka</b>	<b>Název úkolu: Poříčí u Litomyše – silnice II/359</b> Inženýrskogeologický průzkum	
<b>Číslo úkolu:</b> 16/66	<b>Objednatel:</b> Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb, a. s., Mladé Buky	
<b>Datum:</b> září 2016	<b>Katastrální území:</b> Poříčí u Litomyše	<b>Kraj:</b> Pardubický
<b>Vypracoval:</b> Mgr. Luděk Žabka		<b>Počet stran:</b> 3
<b>Název přílohy:</b>  <b>DOKUMENTACE VRTŮ</b>		<b>Číslo přílohy:</b>  <b>1</b>

## Dokumentace vrtů

### a) provedené vrty

Popis vrtného jádra je doplněn o zařazení dle ČSN EN ISO 14688 a ČSN 73 6133, a to podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků.

<b>J1</b>		<b>ČSN EN ISO 14688</b>	<b>ČSN 73 6133</b>
0,00 – 0,05 m	<b>navážka</b>	– živičný koberec – pevný	
0,05 – 0,30	<b>navážka</b>	– štěrk dobře zrněný, šedý, hrubý, skelet tvoří úlomky hornin do 5 cm, suchý, ulehlý, na povrchu prolitý asfaltem – <i>konsolidovaná</i>	
		<b>Gr</b>	<b>GWY/třída I.</b>
0,30 – 1,70	<b>navážka</b>	– štěrk jílovitý, hnědošedý, hrubý, balvanitý, skelet tvoří úlomky pevných hornin (žula, slínovec) do 10 cm (50 %), na povrchu více než 20 cm, vlhký, měkký – <i>nekonsolidovaná</i>	
		<b>cIGr</b>	<b>GCY/třída I.</b>
1,70 – 4,50	<b>štěrk jílovitý</b> , hnědošedý, hrubý, skelet tvoří úlomky pevného slínovce do 10 cm (60 %), tuhý až měkký – <i>deluvium</i>		
		<b>cIGr</b>	<b>GC/třída I.</b>
4,50 – <b>6,00</b>	<b>slínovec</b> , šedý, rozpukavý, deskovitě a úlomkovitě rozpadavý, se střední až vysokou pevností, vlhký – <i>křída</i>		<b>R3/třída II.</b>

Podzemní voda nezastižena.

**Hloubka vrtu / průměr:** 6,00 m / 175 a 157 mm

**Stratigrafie:** 0,00 – 4,50 m kvartér

4,50 – 6,00 křída

**Dokumentoval:** Mgr. Luděk Žabka (19. 9. 2016)



J2

	ČSN EN ISO 14688	ČSN 73 6133
0,00 – 0,05 m	<b>navážka</b> – živičný koberec – pevný	
0,05 – 0,30	<b>navážka</b> – štěrk dobře zrněný, šedý, hrubý, skelet tvoří úlomky hornin do 5 cm, suchý, ulehlý, na povrchu prolitý asfaltem – <i>konsolidovaná</i> <b>Gr</b>	<b>GWY/třída I.</b>
0,30 – 0,50	<b>navážka</b> – balvan žuly	
0,50 – 1,80	<b>navážka</b> – štěrk jílovitý, hnědošedý, hrubý, balvanitý, skelet tvoří úlomky pevných hornin (žula, slínovec) do 10 cm (50 %), na povrchu více než 20 cm, vlhký, měkký – <i>nekonsolidovaná</i> <b>clGr</b>	<b>GCY/třída I.</b>
1,80 – 3,20	<b>štěrk jílovitý</b> , hnědošedý, hrubý, skelet tvoří úlomky pevného slínovce do 5 cm (50 %), ojediněle do 10 cm, tuhý až měkký – <i>deluvium</i> <b>clGr</b>	<b>GC/třída I.</b>
3,20 – <b>3,40</b>	<b>slínovec</b> , šedý, rozpukaný, deskovitě rozpadavý, s vysokou pevností, vlhký – <i>křída</i>	<b>R2/třída II.</b>

Podzemní voda nezastižena.

**Hloubka vrtu / průměr:** 3,40 m / 175 a 157 mm**Stratigrafie:** 0,00 – 3,20 m kvartér

3,20 – 3,40 křída

**Dokumentoval:** Mgr. Luděk Žabka (19. 9. 2016)

J3

	ČSN EN ISO 14688	ČSN 73 6133
0,00 – 0,05 m	<b>navážka</b> – živičný koberec – pevný	
0,05 – 0,30	<b>navážka</b> – štěrk dobře zrněný, šedý, hrubý, skelet tvoří úlomky hornin do 5 cm, suchý, ulehlý, na povrchu prolitý asfaltem – <i>konsolidovaná</i> <b>Gr</b>	<b>GWY/třída I.</b>
0,30 – 0,50	<b>navážka</b> – balvan žuly	
0,50 – 1,50	<b>navážka</b> – štěrk jílovitý, hnědošedý, hrubý, balvanitý, skelet tvoří úlomky pevných hornin (žula, slínovec) do 5 cm (60 %), na povrchu více než 20 cm, vlhký, měkký – <i>nekonsolidovaná</i> <b>clGr</b>	<b>GCY/třída I.</b>
1,50 – 2,80	<b>štěrk jílovitý</b> , hnědošedý, hrubý, skelet tvoří úlomky pevného slínovce do 5 cm (50 %), ojediněle do 10 cm, tuhý až měkký – <i>deluvium</i> <b>clGr</b>	<b>GC/třída I.</b>
2,80 – <b>3,00</b>	<b>slínovec</b> , šedý, rozpukaný, deskovitě rozpadavý, s vysokou pevností, vlhký – <i>křída</i>	<b>R2/třída II.</b>

Podzemní voda nezastižena.

**Hloubka vrtu / průměr:** 3,00 m / 175 a 157 mm**Stratigrafie:** 0,00 – 2,80 m kvartér

2,80 – 3,00 křída

**Dokumentoval:** Mgr. Luděk Žabka (19. 9. 2016)

# **POŘÍČÍ U LITOMYŠLE**

**silnice II/359**  
**geofyzikální průzkum**

**Zadavatel:**

**Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb a.s., Mladé Buky**  
**Ing. Martin Fejks**  
**Haškova 3**  
**500 02 Hradec Králové**

**Dodavatel - zpracovatel:**



**KOLEJ CONSULT & servis spol.s r.o.**  
**středisko geofyziky 2000**  
**Ing. Ladislav Minář, CSc.**  
**Křenová 35**  
**602 00 Brno**  
**tel-fax: 543 254 144**  
**IČO: 2530 1110**  
**[minar@kcas.cz](mailto:minar@kcas.cz); [hruska@kcas.cz](mailto:hruska@kcas.cz)**



## ROZDĚLOVNÍK

1 - 3 Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb a.s., Mladé Buky

4 KOLEJ CONSULT & servis spol. s r.o.

Zpráva je vyhotovena ve 4 exemplářích.

počet stran textu ..... 5

počet obrázků .....3

## SEZNAM OBRÁZKŮ

	Měřítko
1. Plán geofyzikálních profilů	1 : 200
2. Georadarové řezy L0 - L14 s vyhodnocením	1 : 200
3. Geofyzikální profil L0/M1 s vyhodnocením	1 : 200

## SITUACE LOKALITY







## 1. ÚVOD

Na základě objednávky a.s. Ing. Ivan Šír, projektování dopravních staveb Mladé Buky bylo provedeno geofyzikální měření na silnici II/359 v Poříčí u Litomyšle (viz situace lokality) s úkolem zjistit hloubku skalního podloží. Použito bylo měření georadarem a elektrická odporová tomografie.

Při měření georadarem je v trase měřeného profilu situován přijímač a vysílač signálu (širokospektrálních elektromagnetických pulsů). Jejich vzdálenost a krok měření po profilu závisí na povaze řešeného úkolu (očekávaná hloubka hledaných těles, jejich rozměr apod.). Vysílaný signál přijatý po odrazu od rozhraní uvnitř zkoumaného objektu v zemi je aparaturou dále zpracováván a na obrazovce připojeného záznamového zařízení se postupně vykreslí jako georadarový řez po profilu.

Výsledné profily poskytují obraz o rozložení objektů v hloubkovém řezu a o jejich vzájemných vztazích (výše a níže uložené objekty, sledování polohy vrstev a rozhraní atd.). Hodnota rychlosti šíření signálu v horninovém prostředí, kterou je nutno zjistit pro převod časových radarových řezů na hloubkové, se získá přímým měřením na lokalitě. Hloubkový dosah georadaru je obecně několik metrů až desítek metrů, v závislosti na vlastnostech daného prostředí.

Elektrická odporová tomografie je novější organizací terénních prací, která umožňuje získávat data s podstatně větší hustotou i kvalitou než u klasických postupů. Toho je dosaženo rozmístěním kabelových sekcí s desítkami nebo i stovkami elektrod podél měřené linie s malou vzájemnou vzdáleností. Řídící aparatura podle zadaného schématu postupně spíná elektrody jako proudové a potenční. To umožňuje získat data pro elektrické profilování, vertikální elektrické sondování i pro méně obvyklá schémata měření naráz při jedné akci sběru dat velmi rychle a s vysokou hustotou a kvalitou, což je dáno malou vzdáleností elektrod a striktně kontrolovanou geometrií měření.

Výsledkem jsou izoohmické a/nebo interpretované geoelektrické řezy, tedy údaje o rozložení elektrických odporů a o tvaru, rozměrech a hloubkách jednotlivých těles v řezu. Výsledky proto umožňují daleko detailnější studium proměřované oblasti.

K měření georadarem byl použit přístroj pulseEKKO PRO (Sensors & Software Inc., Kanada) s centrální vysílací frekvencí 100 MHz a krokem měření 0,25 m na podélných profilech L0 - L3, doplněných příčnými profilem L4 - L14.

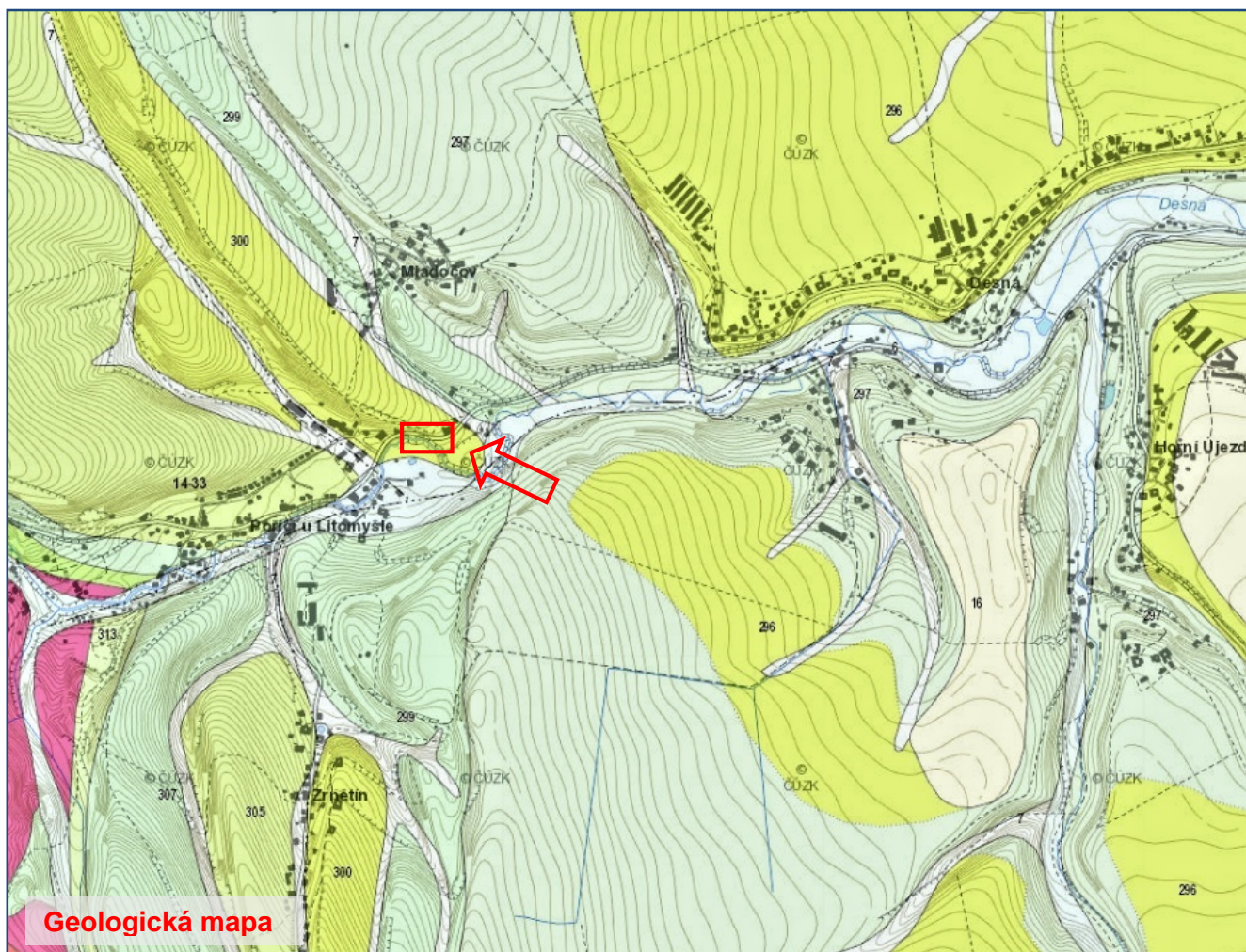
K měření odporovou tomografií byl použit přístroj ARES (GF Instruments s.r.o., ČR) na profilu M1 umístěným podél příkopu na severní straně silnice a totožným s georadarovým profilem L0.

Situace profilů a je zakreslena na obr. 1. Celkem bylo změřeno 300 m georadarových profilů a jeden profil elektrické odporové tomografie v délce 78 m.

Měření bylo provedeno 5. září 2016.



## 2. VÝSLEDKY MĚŘENÍ



Vysvětlivky ke geologické mapě:

6	nivní sediment	300	vápnité jílovce až slínovce
7	smíšený sediment	305	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické, místy s rohovci
16	spraš a sprašová hlína	307	písčité slínovce až jílovce spongilitické, místy silicifikované (opuky)
296	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické	313	jílovce, prachovce, pískovce křemenné, jílovité, glaukonitické, slepence
297	slínovce s polohami i s konkrémi vápenců	1233	granodiorit, tonalit
299	slínovce prachovit-písčité, spongilitické až spongility		

Lokalita se nachází v blízkosti jižního okraje české křídové pánve. Podloží je tvořené vápnitými jílovci až slínovci, s možností výskytu vápnito-jílovitých pískovců, spongilitů a slínovců s polohami vápenců. Horniny jsou uloženy subhorizontálně, ale jsou porušeny zlomy. Pokryv v celkové mocnosti až několik m (po dle údajů vrtů v okolí) je tvořen kamenitými až hlinitokamenitými svahovými sedimenty, na dně údolí hlinitopísčitémi nivními sedimenty. V širším okolí se vyskytují také sprašové pokryvy.



Výsledky georadarového měření byly zpracovány s použitím software EKKO TOOLS 4.23 a EKKO PROJECT R4.1. Po zavedení skutečné rychlosti šíření signálu v horninovém prostředí (zjištěné měřením CMP na místě, její hodnota je  $V_{ef} = 0,140$  m/ns) bylo možno záznamy vytisknout a vyhodnotit s ohledem na průběh rozhraní v podloží (obr. 2). Výsledky odporové tomografie byly zpracovány do řezů spolu s georadarem s použitím software RES2DINV 3.58 a Surfer 8.09 (obr. 3).

Výsledky georadarového měření ukázaly dvě základní reflexní rozhraní (obr. 2).

První je v hloubce 1,2 - 2,0 m a je poměrně rovné, jen s mírným sklonem napříč vozovkou směrem k potoku. Podle porovnání s výsledky odporové tomografie a vrtů v okolí je toto rozhraní báze navážek a pokryvu (svahových sedimentů) a povrch porušeného (zvětralého a rozpukaného) skalního podloží.

Druhé rozhraní je v hloubce 2,1 - 3,8 m pod terénem a má rovněž mírný sklon směrem k potoku napříč vozovkou. Označuje polohu báze pevného skalního podloží - nezvětralého nebo jen málo navětralého, ale stále ještě rozpukaného. intenzita rozpukání se směrem do hloubky zmenšuje, ale některé pukliny přesahují dosah měření (cca 10 m). Strukturní rozhraní jsou vesměs subhorizontální, málo zřetelná. V hornině se objevují místa se zvýšenou pórovitostí a vlhkostí, většinou jen menších rozměrů v řezech.

Kombinovaný profil L0/M1 georadaru a elektrické odporové tomografie (obr. 3) byl proměřen podél příkopu na severní straně silnice v délce 78 m.

Výsledky měření na tomto profilu ukázaly povrchu vrstvu s mocností kolem 1,5 m. Tato vrstva má většinou vyšší elektrické odpory 40 - 100  $\Omega$ m, což ukazuje na vyšší obsah kamenité složky v substrátu, a to až po metráž 60 elektrické odporové tomografie (již za koncem georadarového profilu, v místech, kde začíná opěrná zídka na severní straně silnice). Dále ke konci profilu nízké odpory ukazují na hlinitý až jílovitý a zřejmě zamokřený materiál. Je to povrchová vrstva navážek a svahových sedimentů.

Pod touto vrstvou se elektrické odpory snižují poměrně ostrým gradientem, ukazujícím na horninovou změnu - povrch skalního podloží. To je v mocnosti cca 1 - 1,5 m zvětralé a silně rozpukané. Postupně pak přechází do pevného podloží, které lze očekávat v hloubce 3,5 - 4 m, ve střední části profilu 5 - 6 m. To je prakticky na úrovni potoka pod svahem. Horniny mají nízké elektrické odpory 12 - 30  $\Omega$ m, což ukazuje na jílovce až slínovce. Hlubší porušení a snížené odpory ve střední části profilu (georadarové metráže 20 - 34, což odpovídá metrážím odporové tomografie 25 - 38) indikují přítomnost výrazného puklinového pásma nebo tektonické zóny. Je to právě v místě porušeného torkretu.

Brno, 12. září 2016



Ing. Jiří Hruška

Ing. Ladislav Minář, CSc.

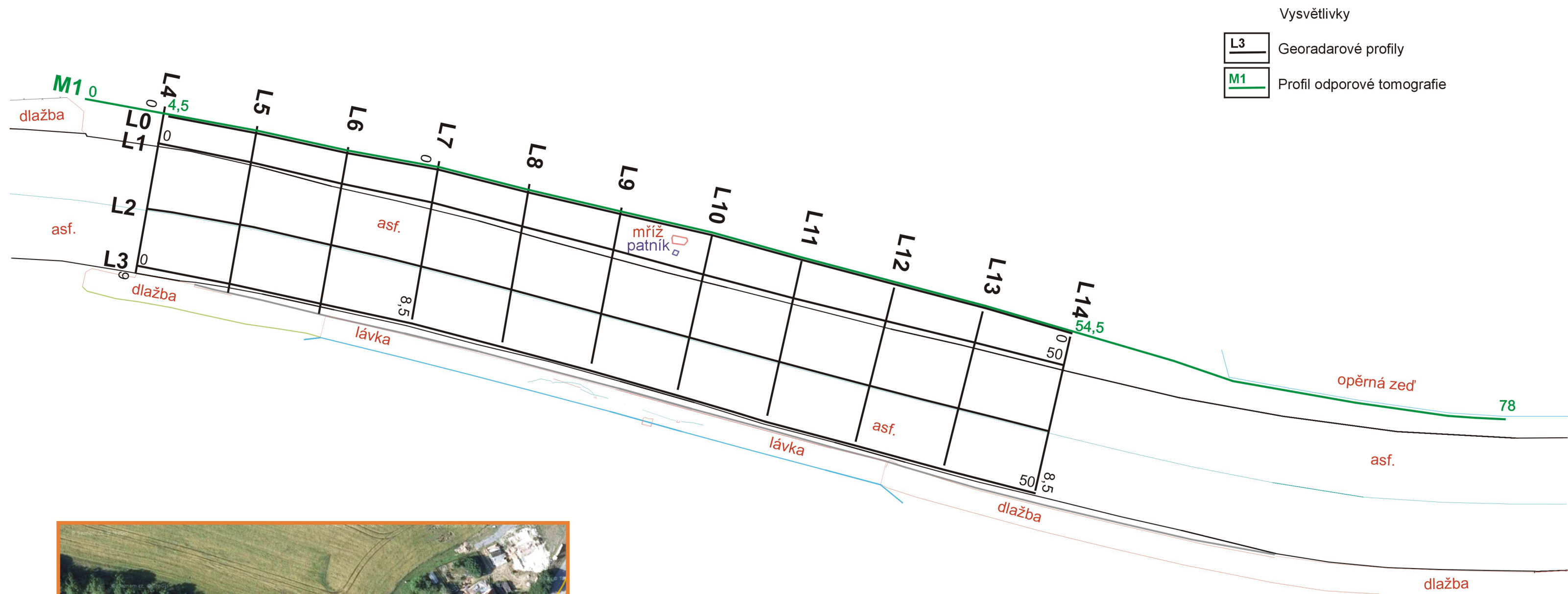


**KOLEJCONSULT & servis,**  
spol. s r.o.

602 00 Brno, Křenová 131/35  
tel-fax: +420 543 254 144  
tel: +420 543 254 278

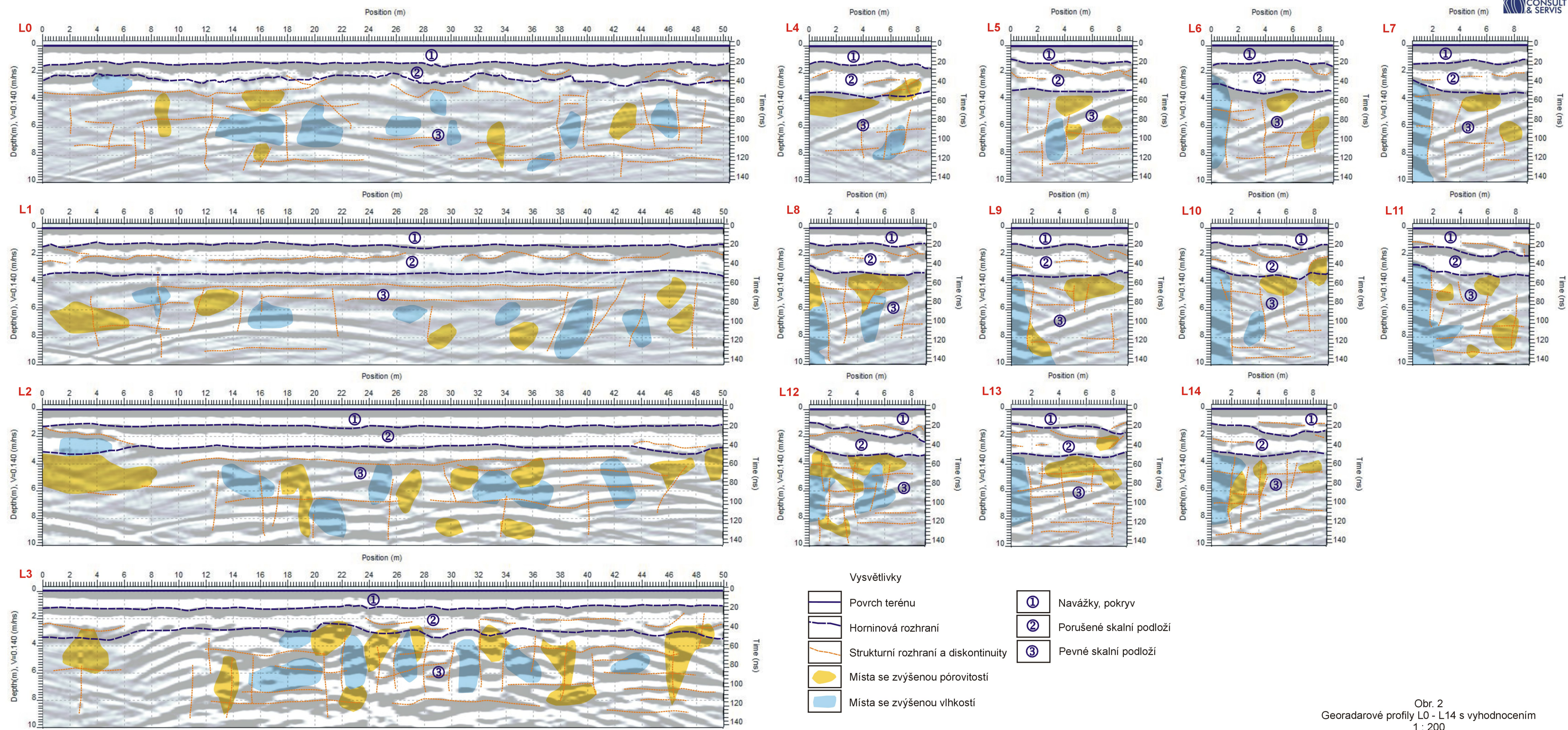
IČO: 25301110  
DIČ: CZ25301110  
e-mail: info@kcas.cz





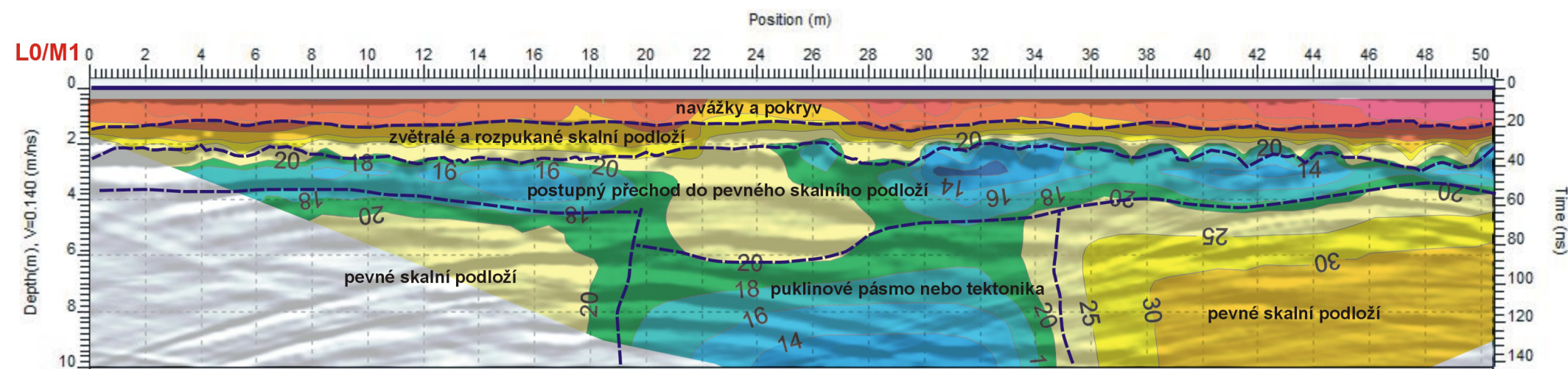
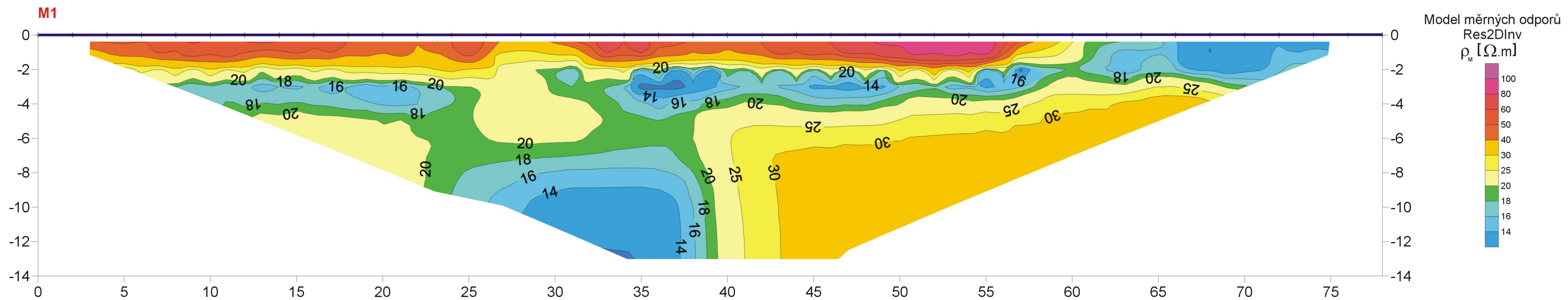
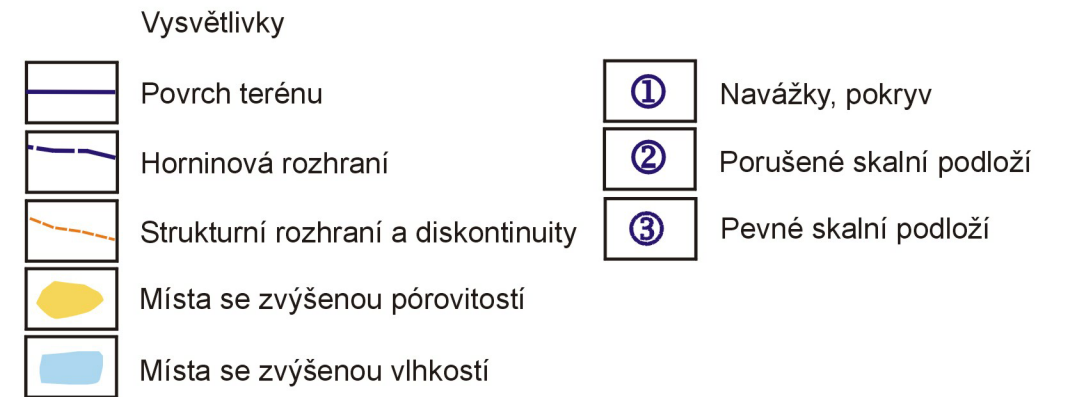
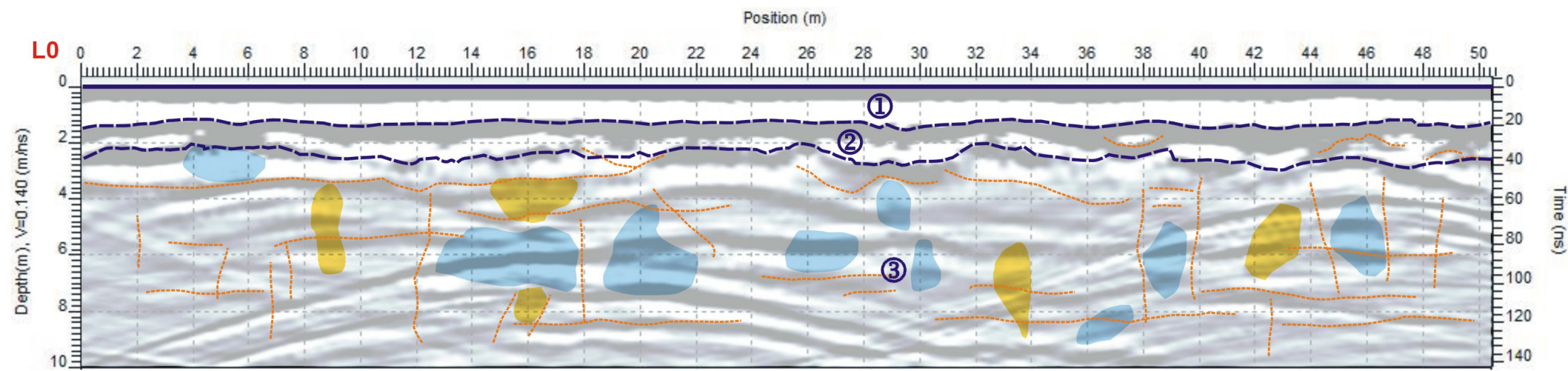
**Obr. 1**  
**Plán geofyzikálních profilů**  
**měřítko 1 : 200**





Obr. 2  
Georadarové profily L0 - L14 s vyhodnocením  
1 : 200





Obr. 3  
Geofyzikální profil L0/M1 s vyhodnocením  
1 : 200