




Operační program  
Doprava



Evropská unie  
Investice do vaší budoucnosti  
Evropský fond pro regionální rozvoj  
Fond soudržnosti

Změna:	Název změny:	Datum:	Provedl:	Podpis:

Investor, objednatel:	Kontaktní adresa:
 Správa železniční dopravní cesty Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1	Správa železniční dopravní cesty, s.o. Oblastní ředitelství Ústí nad Labem Železničářská 1386/31, 400 03 Ústí nad Labem

<b>METROPROJEKT Praha a.s.</b> nám. I. P. Pavlova 2/1786 120 00 Praha 2 generální ředitel: Ing. David Krása tel.: +420 296 154 105 www.metroprojekt.cz info@metroprojekt.cz		Souprava číslo:
---	--	-----------------

HIP:	Podpis:	Název a účel díla:
<b>Roman Dušek</b> tel.: 296 154 349		<b>Odstranění propadu rychlosti na trati Karlovy Vary dolní nádraží - Mariánské Lázně</b>
Stupeň:	<b>Projekt</b>	

Zpracovatelský útvar:	Název části díla:	<b>B.2.</b> <b>1.1.</b>
<b>GeoTec-GS, a.s.</b> Chmelová 2920/6 106 00 Praha 10 tel.: +420 271 750 709	<b>Průzkumy a podklady</b> <b>Geotechnický a stavebnětechnický průzkum</b>	
Vedoucí útvaru:	Podpis:	
<b>Mgr. Filip Dudík</b>		

Odpovědný projektant:	Podpis:	Název přílohy:	Změna:
<b>Ing. Jan Hrabánek</b>		<b>A. Souhrnná zpráva o geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu</b>	<b>-</b>
Vypracoval:	Podpis:		Číslo příl.:
<b>Ing. Jan Hrabánek</b>			<b>101</b>
Skart. znak:	<b>V20/2036</b>	Datum:	<b>05/2015</b>
Počet formátů:	dle obsahu	Měřitko:	dle obsahu
IČD:	<b>14</b>	<b>6508</b>	<b>210</b>
		<b>00</b>	<b>00</b>
		<b>02</b>	

Název zakázky :	Mariánské Lázně - Karlovy Vary, OPR
Číslo zakázky :	2014 - 195
Objednatel :	METROPROJEKT Praha a.s.
Pořadové číslo na zakázce :	1

**ODSTRANĚNÍ PROPADŮ RYCHLOSTI  
NA TRATI KARLOVY VARY DOLNÍ NÁDRAŽÍ -  
MARIÁNSKÉ LÁZNĚ**

**ČÁST A**  
**SOUHRNNÁ ZPRÁVA O GEOTECHNICKÉM  
A STAVEBNĚTECHNICKÉM PRŮZKUMU**

leden 2015

2014 - 195

Výtisk č. :

## **OBSAH :**

1. ÚVOD.....	3
2. GEOMORFOLOGICKÁ, GEOLOGICKÁ A HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ.....	4
2.1. GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY .....	4
2.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	4
2.3. TEKTONIKA, SEISMICKÁ AKTIVITA, SESUVY, PODDOLOVÁNÍ.....	6
2.4. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	7
3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....	7
3.1. GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	8
3.1.1. Průzkum na železničním spodku .....	8
3.2. GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM INŽENÝRSKÝCH OBJEKTŮ .....	9
3.2.1. Geotechnický průzkum .....	9
3.2.2. Stavebnětechnický průzkum.....	10
3.3. GEOTECHNICKÉ POSOUZENÍ SKALNÍCH SVAHŮ .....	11
3.4. CHEMICKÉ ANALÝZY ZEMIN PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	11
4. ZÁVĚR .....	12

**Tabulka 1** (za textem) : Přehled vrtných, průzkumných a diagnostických prací

## **PŘÍLOHY :**

Příloha č.1 - Přehledná situace

# 1. ÚVOD

Název stavby :	Odstranění propadů rychlosti na trati Karlovy Vary dolní nádraží - Mariánské Lázně
Stupeň dokumentace :	Projekt stavby
Charakteristika stavby :	Dopravní liniová stavba pro železnici
Místo stavby :	Železniční trať Mariánské Lázně - Bečov nad Teplou - Karlovy Vary dolní nádraží
Kraj :	Karlovarský
Projektant - objednatel :	METROPROJEKT Praha, a.s. I.P.Pavlova 1786/2, 120 00 Praha 2
Zhotovitel :	GeoTec - GS, a.s. Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
Název zakázky zhotovitele :	Mariánské Lázně - Karlovy Vary, OPR
Zakázkové číslo zhotovitele :	2014 - 195

Předmět plnění : Provedení geotechnického a stavebnětechnického průzkumu zájmového traťového úseku Mariánské Lázně - Karlovy Vary dolní nádraží (přes Bečov nad Teplou) pro projekt stavby

Souhrnná zpráva o provedeném geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu zahrnuje geologickou a hydrogeologickou charakteristiku zájmového území a současně uvádí rozsahy a metodiky provedených průzkumných prací.

Závěrečná zpráva o provedeném průzkumu pro optimalizaci traťového úseku je rozdělena do těchto pěti dílčích částí (u C zkrácené názvy):

Část A : Souhrnná zpráva o geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu

Část B : Geotechnický průzkum pražcového podloží

Část C : Geotechnický a stavebnětechnický průzkum pro inženýrské objekty

C.1 - Opěrná zeď v km 47,050 a Propustek v km 47,050 - geotechnický průzkum

C.4 - Zárubní zeď v 29,280 - 29,380 - stavebnětechnický průzkum

C.5 - Zárubní zeď v 36,600 - 36,650 - stavebnětechnický průzkum

C.6 - Zárubní zeď v 37,400 - 37,481 - stavebnětechnický průzkum

Část D : Geotechnické posouzení skalních svahů

Část E : Chemické analýzy zemin pražcového podloží

Poznámka: inženýrské objekty C.2 a C.3 byly na pokyn objednatele z finální verze zprávy vypuštěny

## **2. GEOMORFOLOGICKÁ, GEOLOGICKÁ A HYDROGEOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ**

### **2.1. GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY**

Zájmové území v okolí železniční trati (Mariánské Lázně – Karlovy Vary) náleží do geomorfologické subprovincie Krušnohorská soustava, do oblasti Karlovarská vrchovina, do celků Tepelská vrchovina a Slavkovský les.

Oblast Tepelské vrchoviny vytváří plochou vrchovinu. Tepelská vrchovina je složena z krystalických břidlic tepelsko-žlutického antiklinorního pásma s mariánskolázeňským metabazickým komplexem, granitoidy a neovulkanity.

Oblast Slavkovského lesa je členitá vrchovina složená z metamorfovaných a vyvřelých hornin, hlavně žul, rul, svorů, amfibolitů a hadců. Osu Slavkovského lesa tvoří údolí řeky Teplé, okraje údolí jsou rozřezány hlubokými údolími.

Zájmové území je poměrně morfologicky členité, většinou má charakter vrchoviny.

Železniční trať je zpočátku - z Mariánských Lázní až do města Teplá vedena po úbočí většinou mírných svahů. Dále je železniční trať vedena z větší části údolím říčky Teplé (od města Teplá až po vodní nádrž Březová).

Údolí Teplé je v úseku od žel. zast. Louka u Mariánských Lázní až k soutoku s Otročínským potokem poměrně hluboce zaříznuté, velmi úzké a sevřené, se strmými údolními svahy tvořenými skalními odkryvy, výchozy a stěnami. Železniční trať je zde vedena v úbočí svahů často ve skalních odřezech, po krátkých mostech a krátkými tunely.

Od soutoku s Otročínským potokem až po vodní nádrž Březová je údolí Teplé již širší s patrnou údolní nivou. Železniční trať je zde vedena většinou po povrchu údolní nivy, u paty údolního svahu. Před vodní nádrží Březová trať výškově stoupá, nad vodní nádrží je vedena po úbočí svahu cca 20-30 m nad hladinou. Od obce Doubí až do konce úseku (Karlovy Vary - dolní nádraží) je trať vedena v širším údolí Ohře.

### **2.2. GEOLOGICKÉ POMĚRY**

Z regionálněgeologického hlediska náleží zájmové území v okolí železniční trati do soustavy Českého masívu, do tří geologických oblastí :

mariánskolázeňského bazického komplexu

saxothuringika (sasko-durynská oblast)

bohemika (středočeská oblast)

#### **Předkvartérní podklad**

Předkvartérní podklad daného území lze začlenit do soustavy Českého masívu. Nacházejí se zde horniny mariánskolázeňského bazického komplexu, saxothuringika a středočeské oblasti. Předkvartérní podklad vystupuje na povrch poměrně často ve svazích údolí, hlavně v hluboce zaříznutém údolí řeky Teplé. Předkvartérní podklad je zde budován hlavně metamorfovanými a vyvřelými horninami paleozoického až prekambriického stáří.

### Mariánskolázeňský bazický komplex (MLBK)

Metamorfované a vyvřelé horniny MLBK jsou prevarisko-paleozoického stáří. Jsou zde zastoupeny hlavně bazickými horninami – různými typy amfibolitů, s vložkami amfibolických rul, místy se nacházejí i bazické intruzivní vyvřelé horniny – gabra. Uvedené horniny se vyskytují především v první polovině trasy – od Mariánských Lázní v úsecích km 0,000 - km 15,340 a 20,150 – 37,000.

Skalní odkryvy a výchozy amfibolitů byly při terénní pochůzce dokumentovány ve svazích železničních odřezů v km 25,810-25,960.

### Středočeská oblast (bohemikum, tepelsko-barrandienská oblast)

Metamorfované horniny středočeské oblasti jsou proterozoického stáří. Zastoupené jsou zde sillimanitickými rulami. Tyto horniny se nacházejí v okolí města Teplé v km cca 15,340-20,150, kde se střídají s horninami mariánskolázeňského bazického komplexu.

### Saxothuringikum (sasko-durynská oblast)

Oblast saxothuringika se v zájmovém území skládá ze dvou regionů – z krušnohorského plutonu a slavkovského krystalinika.

Krušnohorský pluton variského stáří je budován vyvřelými horninami staršího intruzivního komplexu (tzv. horský granit) - různými druhy žuly, převážně středně zrnitými, řídké porfyrickými granity, granodiority a diority, místy s čočkovitými tělesy aplitů a aplitických granitů.

Granity se vyskytují souvisle v trase v úsecích km cca 20,150 – 37,500 a km 42,150-52,700 (zast. Teplička – Karlovy Vary dolní nádraží).

Skalní odkryvy a výchozy granitů byly při terénní pochůzce dokumentovány ve svazích železničních zářezů v km 37,400-37,481; 43,480-43,630; 44,590-44,700; 46,650-46,800; 46,900-47,000; 47,250-47,350; 47,530-47,570; 47,640-47,700.

Granity byly zastiženy rovněž vrtnými sondami J1-J3 provedenými v rámci tohoto průzkumu v km 47,050 pro projektovanou opěrnou zeď a propustek. Granity byly zastiženy poměrně mělce pod povrchem terénu jako navětralé až zdravé horniny.

Slavkovské krystalinikum je budované metamorfovanými horninami (prekambrického až paleozoického stáří) – migmatity s převahou ortosložky. Migmatity se vyskytují v trase km cca 37,000 - 42,000 (zast. Teplička). Skalní odkryvy a výchozy migmatitů byly při terénní pochůzce dokumentovány ve svazích železničních odřezů v km 39,300-39,400; 40,550-40,620 a 42,075-42,180.

### **Kvartérní pokryv**

Kvartérní pokryv je v zájmovém území budován deluviálními, deluviofluviálními a fluviálními sedimenty. Místy je původní kvartérní povrch překryt antropogenními navážkami. Celková mocnost kvartérního pokryvu je proměnlivá, největších mocností dosahuje v údolních nivách a u pat údolních svahů, cca do 5,0 m.

Navážky se vyskytují především v prostoru terénních úprav, polních cest a v zemním tělese železniční trati.

Deluviální sedimenty jsou v zájmovém území plošně nejvíce rozšířené a překrývají podložní horniny prakticky v celém zájmovém území. Jsou zastoupeny hlavně hlinitopísčnými, hlinitoštěrkovitými zeminami, v místech strmých skalních svahů i hlinitokamenitými až kamenitými sutěmi. Velké suťové pole se nachází např. ve svahu

údolí Teplé nad železnicí v km 27,820-28,200. Mocnost deluviálních sedimentů je většinou malá, pouze u pat svahů mohou dosahovat větších mocností.

Deluviofluviální sedimenty se v zájmovém území nacházejí v místech závěrů údolí a pramenných oblastí potoků. Jedná se o splachové sedimenty charakteru převážně písčitohlinitých a hlinitopísčitých zemin. Tyto sedimenty se vyskytují v trase železniční trati místy poměrně často, ale v malém plošném rozsahu.

Fluviální sedimenty jsou vázány na vodní toky v zájmovém území, jedná se hlavně o údolní nivu říčky Teplá a další drobných vodotečí. Fluviální sedimenty jsou svrchu tvořené holocenními náplavovými hlínami (písčitými hlínami), jejich mocnost je cca 0,5 až max. 1,0 m, v jejich podloží se nacházejí fluviální štěrkovité až kamenité zeminy cca o mocnosti do 4,0 m.

Fluviální sedimenty se vyskytují v trase trati ve významnějších mocnostech v nivě řeky Teplé od jejího soutoku s Otročínským potokem až po vodní nádrž Březová a v nivě řeky Ohře v Karlových Varech.

### **2.3. TEKTONIKA, SEISMICKÁ AKTIVITA, SESUVY, PODDOLOVÁNÍ**

#### **Tektonika**

Podle geologických map se v zájmovém území nacházejí tektonické linie a zlomy směru SSZ - JJV, V-Z a S-J, na směry zlomů je vázán průběh vodních toků. Tektonické linie ani zlomy nemají přímý vliv na stavby nebo rekonstrukci trasy železniční trati. Podél tektonických linií v zájmové oblasti však může docházet k sycení podzemních vod oxidem uhličitým CO<sub>2</sub>, což způsobuje zvýšenou agresivitu podzemní vody na betonové základy a konstrukce.

#### **Seismická aktivita**

Ve smyslu ČSN 73 0036 (která ukončila platnost 1.4.2010), čl. 29, se za seismické oblasti považují taková území, v nichž se makroskopicky projevilo v historické době vědecky prokázané zemětřesení s intenzitou nejméně 6 °M.C.S. Protože zájmové území mezi takové oblasti nepatří, není potřeba uvažovat účinky zemětřesení.

Podle mapy seismických oblastí ČR, obr. NA.1 ČSN EN 1998-1, se v celém zájmovém území uvažuje referenční zrychlení  $a_{gR}$  v rozmezí 0,040 - 0,082 g.

#### **Poddolovaná území**

V prostoru zájmového území nejsou v České geologické službě - Geofondu ČR evidovány žádná poddolovaná území ani důlní díla (šachty, štoly, haldy, apod.).

#### **Chráněná ložisková území**

V zájmovém území se nenachází žádné chráněné ložiskové území registrované v České geologické službě - Geofondu ČR.

#### **Geodynamické jevy**

V zájmovém území nejsou v České geologické službě - Geofondu ČR evidovány žádné svahové deformace (sesuv, skalní řícení, apod.).

V km cca 28,000-28,220 se nachází v celém svahu nad železniční tratí suťové pole, postižené pomalým plouživým pohybem. Tyto svahové uloženiny zatím bezprostředně

železniční trať neohrožují, přesto mohou v budoucnosti znamenat (při přívalových deštích) nebezpečí sesouvání až na trať.

## 2.4. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území železniční trati spadá (dle rostoucího staničení trati) do hydrogeologických rajonů označených 6212 – Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov, 6221 – Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem a 6112 – Krystalinikum Slavkovského lesa. Celá oblast spadá do povodí Labe, do dílčích povodí Berounky a Ohře. Hlavním vodním tokem zájmové oblasti je zde řeka Teplá, která se v Karlových Varech vlévá jako pravostranný přítok do Ohře.

V horninách předkvartérního podkladu je vytvořen puklinový systém, který však má významnější propustnost pouze v přípovrchové zóně intenzivně rozvolněných hornin. Propustnost skalního masívu je značně proměnlivá a závisí na druhu hornin, jejich stupni rozpukání a rozevření puklin. Podzemní voda tak má intenzivnější oběh především podél průběžných poruchových pásem tektonických linií. Železniční trať prochází (dle hydrogeologické mapy 1: 50 000) analogicky ke geologickým oblastem puklinovými kolektory:

- amfibolitů
- pararul krystalinika Slavkovského lesa
- granitoidů, ortorul a migmatitů

Jejich propustnost a transmisivita není z hydrogeologického hlediska významná. Transmisivita hornin je nízká, koeficient transmisivity  $T$  je u všech hornin v řádu  $10^{-6}$ - $10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s.

Zeminy kvartérního pokryvu jsou průlinově propustné. Významnější hydrogeologické kolektory však tvoří pouze fluviální štěrky a písky Ohře v Karlových Varech a řeky Teplé od soutoku s Otročínským potokem až po vodní nádrž Březová.

Fluviální štěrky a písky jsou dosti silně propustné s koeficientem filtrace v řádu  $10^{-4}$ - $10^{-3}$  m/s a se střední transmisivitou v řádu  $10^{-5}$ - $10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s.

Souvislá hladina podzemní vody se nachází hlavně v místech fluviálních sedimentů vodotečí říčky Teplá, Otročínského potoka a Ohře. Hladina podzemní vody v údolních nivách je volná komunikuje s hladinou vody ve vodních tocích.

Podzemní voda je většinou dotována přímou infiltrací srážkových vod. U podzemních vod lze však předpokládat zvýšenou agresivitu na betonové konstrukce (ve smyslu ČSN EN 206-1), způsobenou zvýšeným obsahem oxidu uhličitého CO<sub>2</sub>. Oxid uhličitý sytí podzemní vody podél hlubinných zlomů v horninovém masívu, o čemž svědčí prameny kyselky v celé zájmové oblasti (hlavně v lázeňských městech Karlovy Vary a Mariánské Lázně).

## 3. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumu (zkoumané objekty a úseky trati), umístění a počet jednotlivých sond bylo stanoveno podle požadavků investora a našeho objednatele.

Průzkumné práce byly pro potřeby vyhodnocení rozděleny podle účelu do samostatných dílčích celků, které tvoří jednotlivé části B až E celé závěrečné zprávy o provedeném geotechnickém a stavebnětechnickém průzkumu. V následujících



kapitolách této souhrnné zprávy jsou uvedeny rozsahy a metodiky průzkumných prací, náležejících k jednotlivým dílčím celkům.

Práce na železničním spodku probíhaly v součinnosti s pracovníky příslušné Správy tratí.

Vrtné práce realizovala dodavatelská firma IGHG Stavební geologie s. r. o. Inženýrskogeologické vrty byly provedeny jádrově rotačním způsobem TK korunkami průměrem 195 - 156 mm ručně přenosnou vrtnou soupravou UKB.

Odebrané vzorky zemin a materiálů štěrkového lože byly zpracovány v akreditovaných laboratořích GEMATEST spol. s r.o. Praha a VZlab, s.r.o.

### **3.1. GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ**

#### **3.1.1. Průzkum na železničním spodku**

Průzkumné práce na železničním spodku byly zaměřeny na ověření skladby a stavu drážního tělesa, geotechnických vlastností zemin tvořících pražcové podloží a ověření úrovně hladiny podzemní vody.

Průzkum byl proveden pouze ve vybraných úsecích zájmového úseku na vybraných místech v trase traťových kolejí. Četnost sond ve vybraných úsecích splňuje přímé zadání od investora.

Průzkum **pražcového podloží a jeho výsledky jsou zpracovány v části B** závěrečné zprávy a dokladuje všechny získané informace o pražcovém podloží. Průzkumné práce byly s výjimkou požadavku na četnost průzkumných sond provedeny v souladu s následujícími předpisy :

- předpisy SŽDC S3 a S4
- Technické kvalitativní podmínky staveb celostátních drah (kapitoly 3, 6, 7 a 18)
- příslušnými ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- příslušnými ČSN, související s prováděnými průzkumnými pracemi

Průzkum spočíval v provedení kopaných sond, statických zatěžovacích zkoušek, dynamických penetrací a odběru vzorků zemin pražcového podloží. Kopané sondy a k nim příslušející dokumentace o provedených zkouškách jsou označovány staničením a číslem koleje. Výškové údaje v dokumentaci sond, penetrací, zatěžovacích zkoušek a odběrů vzorků zemin jsou vztaženy k úložné ploše pražce příslušné koleje.

Celkem bylo provedeno :

- 11 ks ručně kopaných sond mezi hlavami pražců do úrovně zemní pláně a jejich písemná dokumentace. Rozměrově byly kopané sondy prováděny tak, aby bylo možné realizovat příslušné zkoušky (šířka ve směru osy koleje minimálně 0,4 m, ve směru kolmém pak min. 1,0 m). Ze dna sondy byl proveden vrt ruční soupravou a odběr 5 ks poloporušených vzorků charakteristických zemin železničního spodku pro laboratorní rozbor.
- 8 ks statických zatěžovacích zkoušek deskou o průměru 0,30 m. Deska byla uložena do pískového lože na ručně dočištěném dně kopané sondy. Vzdálenost osy zatěžovací desky od osy příslušné koleje se pohybovala v rozmezí 1,0 až 1,05 m. Zkoušky byly provedeny ve dvou zatěžovacích cyklech podle metodiky uvedené v předpisu SŽDC S4, doba trvání zkoušky se pohybovala v závislosti na druhu zkoušené zeminy od 20 do 30 minut. Ve 3 sondách nebyla zatěžovací

zkouška provedena z důvodu zastižení fragmentů větších než 1/3 průměru desky, nebo skalního podloží, nebo z technologických důvodů stanovených traťmistrem.

- 9 ks dynamických penetračních zkoušek ze dna kopaných sond, lehkou penetrační soupravou s hmotností beranu 10 kg, jejíž technické parametry jsou v souladu s normou DIN 4094 pro lehkou dynamickou penetraci. Parametry soupravy jsou - hmotnost beranu 10 kg, výška pádu beranu 0,50 m, vrcholový úhel hrotu 90°, příčný průřez hrotu 1000 mm<sup>2</sup>. Specifický dynamický odpor byl určen na základě holandského vzorce. Dynamické penetrační nebyly provedeny ve 2 sondách z důvodu zastižení neprůchodného podloží (skalního podloží a kameny o velikosti větší než 1/3 dno sondy)
- odběr vzorků zemin a laboratorní rozborů u 5 vzorků zemin železničního spodku. U odebraných vzorků byl proveden základní klasifikační rozbor (vlhkost, zrnitost, konzistenční meze) a následně zařazení podle příslušných norem. Odebraný vzorek zeminy byl zpracován v akreditované laboratoři.

### 3.2. GEOTECHNICKÝ A STAVEBNĚTECHNICKÝ PRŮZKUM INŽENÝRSKÝCH OBJEKTŮ

Geotechnický a stavebnětechnický průzkum **je zpracován v části C** ve formě samostatných pasportů pro jednotlivé objekty. Byl zaměřen jednak na získání a upřesnění informací o geotechnických a základových poměrech v prostoru jednotlivých objektů. Dále byly u vybraných objektů ověřovány některé stavebnětechnické parametry (rozměry, hloubka založení a technický stav) vybraných částí konstrukce.

Rozsah průzkumných prací byl pro jednotlivé objekty stanoven podle požadavků objednatele a projektanta.

Pro jednotlivé stavební objekty byly provedeny následující průzkumy (zkrácené názvy objektů):

- Opěrná zeď v km 47,050 a Propustek v km 47,050 - geotechnický průzkum
- Zárubní zeď v 29,280 - 29,380 - stavebnětechnický průzkum
- Zárubní zeď v 36,600 - 36,650 - stavebnětechnický průzkum
- Zárubní zeď v 37,400 - 37,481 - stavebnětechnický průzkum

#### 3.2.1. Geotechnický průzkum

Průzkum byl proveden pomocí:

- jádrových inženýrskogeologických vrtů
- dynamické penetrační zkoušky
- geofyzikální průzkum
- laboratorních rozborů vzorků zemin a podzemní vody odebraných z vrtů
- fotodokumentace
- geodetické zaměření

**Jádrové inženýrskogeologické vrty** - byly provedeny ručně přenosnou vrtnou soupravou UKB. Vrty byly geologicky dokumentovány, byly z nich odebrány vzorky zemin pro laboratorní rozborů a byly likvidovány hutněným záhozem.

**Dynamické penetrační zkoušky** - byly provedeny ručně přenosnou pneumatickou soupravou typ M90 s hmotností beranu 50 kg (výrobce HMP Magdeburg - BRD). Souprava odpovídá technickými parametry normě DIN 4094. Specifický dynamický odpor byl vypočítán podle holandského vzorce.

**Geofyzikální průzkum** - byl proveden v místech nepřístupných pro velkou vrtnou soupravu. Byl proveden pomocí technologie tzv. mělké refrakční seismiky. Podrobně je metodika detailně popsána v pasportu, kde byl tento typ průzkumu proveden.

**Laboratorní rozborů odebraných vzorků** - z jádrových IG vrtů byly pro laboratorní analýzy odebrány porušené vzorky zemin. Vzorek zemin byl odebrán za účelem klasifikace a zařazení dle příslušných norem ČSN.

**Fotodokumentace** - u všech objektů byla provedena fotodokumentace vrtného jádra a okolí objektů, která je archivována u zhotovitele. Vybraná fotodokumentace mapující okolí objektu je přílohou pasportů.

**Geodetické zaměření** - všechny inženýrskogeologické vrty, dynamické penetrační zkoušky, koncové body profilů geofyzikálního průzkumu a kopaných sond byly polohově a výškově zaměřeny v JTSK a BpV. Zaměření bylo provedeno metodou GPS. Souřadnice jsou uvedeny v dokumentaci jednotlivých sond.

Přehled průzkumných prací pro inženýrské objekty je uveden v tabulce č. 1 za textem této zprávy

### 3.2.2. Stavebnětechnický průzkum

Průzkum byl proveden více technologiemi průzkumu, které lze rozdělit na následující základní okruhy :

- vizuální prohlídka
- kopané sondy u konstrukcí
- pevnost zdících prvků kamenů a pojiva
- pevnost zdiva
- fotodokumentace

**Vizuální prohlídka** - byla provedena metodou subjektivního hodnocení přístupných částí konstrukce se zaměřením na viditelné poruchy konstrukce. Během prohlídky byla provedena fotodokumentace. Vizuální prohlídka se soustředila v souladu se zadáním na vnitřní přístupné části konstrukce. Cílem prohlídky je získání zevrubné představy o skladbě konstrukcí, jejich porušení a vlivech, které porušení způsobily. Prohlídka může být podkladem pro návrh změny rozsahu průzkumu přímo z terénu po odsouhlasení objednatelem.

**Kopané sondy u konstrukcí** - byly provedeny ručně s cílem ověřit skryté rozměry konstrukcí (např. polohu základových spár, tloušťku zdí, apod.) a dále pak skladbu a technický stav konstrukcí pod úroveň terénu. Sondy byly likvidovány zasypáním hutněným výkopkem.

**Pevnost zdících prvků** - pro stanovení pevnosti **kamenů v prostém tlaku nedestruktivně** byly provedeny zkoušky Schmidovým tvrdoměrem typ L. Naměřené hodnoty odskoku úderníku byly dle tzv. Millerova kalibračního vztahu pro horniny (Miller, 1965) převedeny na hodnotu dílčí pevnosti kamenů v tlaku  $f_{s,si,nedes}$ . Z nich byla dle ČSN ISO 13822 stanovena charakteristická pevnost kamenů v prostém tlaku  $f_{sk, nedes}$ , která byla dále korelována tzv. součinitelem upřesnění  $\alpha = f_{sk, nedes} / f_{sk, nedes}$ .

**Pevnost zdících prvků - charakteristická pevnost pojiva v prostém tlaku** byla s ohledem na značný stupeň degradace pojiva u všech posuzovaných konstrukcí stanovena odhadem dle dlouhodobé zkušenosti zpracovatele průzkumu.

**Pevnost zdiva** - výsledná charakteristická pevnost celého zdiva  $f_k$  v prostém tlaku byla stanovena dle ČSN ISO 13 822, národní příloha NF a výsledek byl často s ohledem na technický stav konstrukce patřičně komentován.

**Fotodokumentace** - u objektu byla provedena fotodokumentace technického stavu viditelných částí konstrukce; vybrané fotografie jsou v příloze zprávy o provedeném stavebnětechnickém průzkumu.

Všechny ověřené rozměry a kopané sondy byly polohově a výškově zaměřeny relativně k hlavním obrysovým hranám objektů, resp. k ose koleje, resp. k temenu koleje přilehlé kolejnice; rozměry jsou uvedeny ve schématech.

Přehled průzkumných vrtných a diagnostických prací pro inženýrské objekty je uveden v tabulce č. 1 za textem této zprávy

### 3.3. GEOTECHNICKÉ POSOUZENÍ SKALNÍCH SVAHŮ

Pro zhodnocení stavu stávajících skalních zářezu a specifikaci případných nezbytných opatření vedoucích k minimálnímu nutnému zajištění svahů těchto zářezů byly zpracovány geotechnické posudky pro 12 lokalit vytipovaných investorem.

Geotechnické posouzení svahů bylo provedeno vždy na základě prohlídky celého zájmového zářezu, během které byla provedena fotodokumentace a příslušná puklinová měření, včetně odhadu pevnosti horniny v tlaku. Následně byla provedena klasifikace RSR – PR s prognózou rizika kolapsu svahu.

Součástí vyhodnocení byla specifikace názoru na případná technická opatření vedoucí ke stabilizaci svahu. Provedené práce jsou dokladovány v části D ve formě souhrnné zprávy pro jednotlivé lokality.

### 3.4. CHEMICKÉ ANALÝZY ZEMIN PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

V části E jsou zpracovány výsledky kontrolních chemických analýz vzorků zemin konstrukčních vrstev pražcového podloží. Rozsah odběrů a analýz byl definován požadavky objednatele a investora.

Cílem chemických analýz odebraných vzorků bylo orientační ověření míry znečištění zemin pražcového podloží ve zkoumaném úseku ve smyslu vyhlášky 294/2005 Sb.

Vzorky byly odebrány z kopaných sond, které byly hloubeny ručně mezi pražci, pod úroveň železničního svršku, a to z celého profilu kopané sondy. Vzorky byly odebrané bezprostředně po vyhloubení kopaných sond.

Na základě požadavků objednatele byl stanoven odběr celkem 5 směsných vzorků z předem definovaných 24 míst podle plánu vzorkování (viz příloha v části E). Všechny vzorky jsou považovány za reprezentativní. Vzorky byly odebrány zonálně z profilu v dané kopané sondě, následně síťovány na frakci menší než 1 cm a po kvartaci podsítné frakce byl odebrán reprezentativní vzorek. Místa odběrů byla vybrána tak, aby charakterizovala zkoušené zeminy v celém zájmovém prostoru uvažovaných stavebních úprav. Před převezením do laboratoře byly vzorky uchovány v chladu a temnu.

Vzorky byly zpracovány v akreditované zkušební laboratoři VZ lab, s.r.o. Část jednotlivých vzorků byla zachována pro případné kontrolní analýzy na dobu jednoho měsíce od převzetí vzorku.

Za účelem posouzení míry znečištění zemin štěrkového lože a určení způsobu dalšího nakládání s nimi, byly odebrané vzorky podrobeny analýzám v rozsahu ukazatelů dle přílohy č. 2 a tab. č. 2.1 a popřípadě přílohy č. 4, tab. č. 4.1. Dále pak byly



**Tabulka 1 - Přehled vrtných, průzkumných a diagnostických prací**

Část zprávy	Název objektu	Hloubka sond [m]			Ostatní práce
		IG vrty	Dynamická penetrace	Diagnostické vrty	
B	Průzkum pražcového podloží	---	---	---	KS - 11x DP - 9x SZZ - 8x L-P - 5x
C.1	Opěrná zeď v km 47,050 a Propustek v km 47,050	J1 - 2,30 m J2 - 1,74 m J3 - 1,30 m	DP4 - 3,60 m	---	GFZ-MRS, F, L-PPT
C.4	Zárubní zeď v 29,280 - 29,380	---	---	---	VP, 2x KS, 1x SCH-K, F
C.5	Zárubní zeď v 36,600 - 36,650	---	---	---	VP, 2x KS, 1x SCH-K, F
C.6	Zárubní zeď v 37,400 - 37,481	---	---	---	VP, 2x KS, 1x SCH-K, F
E	Chemické analýzy zemin pražcového podloží	---	---	---	5 x vzorek ŠL

**Vysvětlivky:**

J... jádrový vrt inženýrskogeologický

KS... kopaná sonda

DP... dynamická penetrace

SZZ... zatěžovací zkouška

L-P... poloporušený vzorek zemin (hornin)

L-V... laboratorní vzorek podzemní vody

L-PPT... pevnost v prostém tlaku

GFZ-MRS ... geofyzikální průzkum, mělká refrakční seismika

GFZ-VES ... geofyzikální průzkum, vertikální elektrické sondování

IGM ... inženýrskogeologické mapování

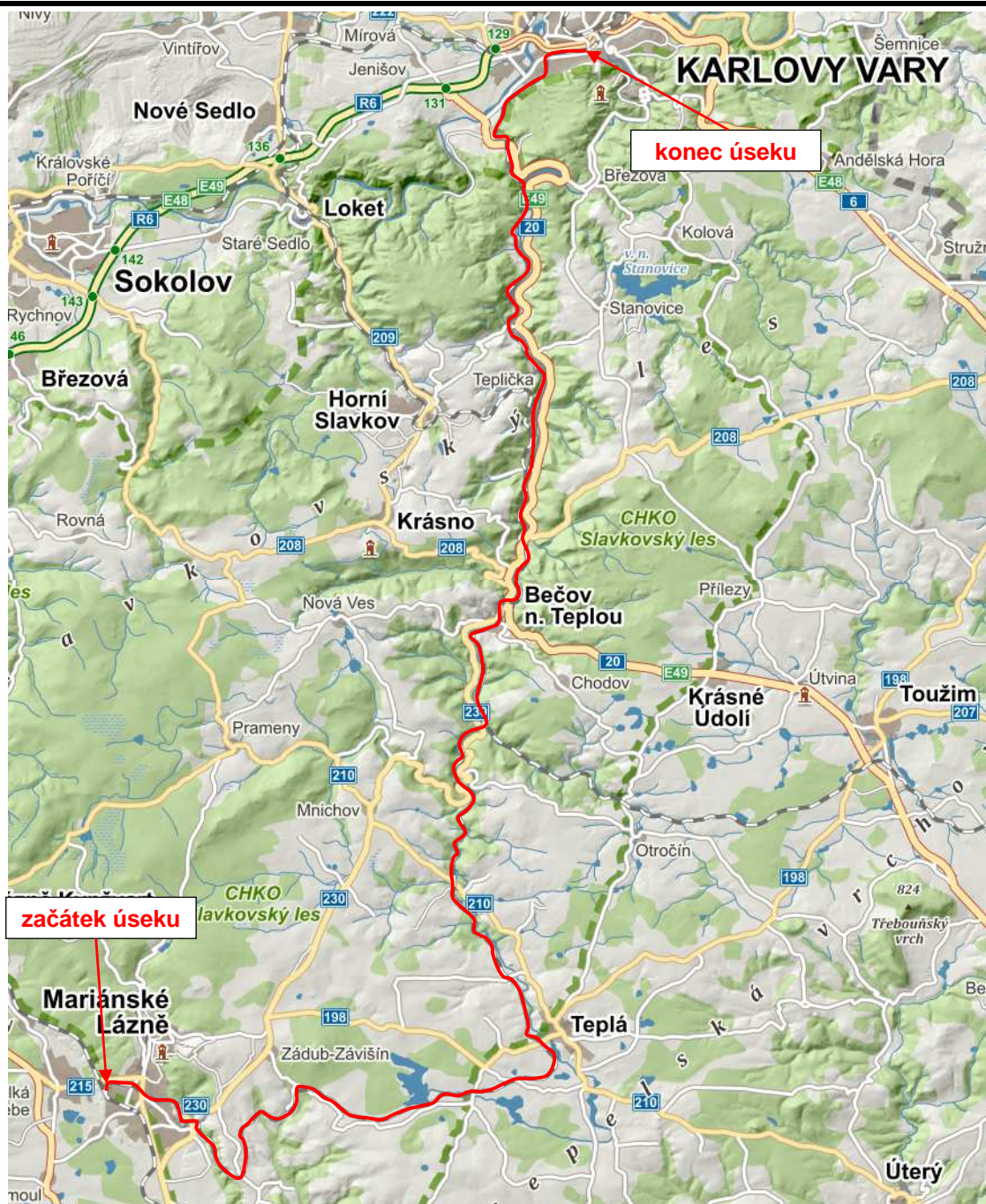
SCH-K/B/C ... pevnost kamenů/betonu/cihel v tlaku, nedestruktivní zkouška

VP ... vizuální prohlídka

F ... fotodokumentace v příloze pasportu



## PŘEHLEDNÁ SITUACE



Název zakázky :	Mariánské Lázně - Karlovy Vary, OPR		
Číslo zakázky :	2014 - 095	Objednatel :	METROPROJEKT Praha a.s.
Datum :	01 / 2015	Zpracoval :	Ing. Jan Hrabánek
Měřítko :	- - -	Schválil :	Mgr. Filip Dudík