



Číslo registrace ČGS Praha:

/2017

# Oldřichov u Duchcova (mimo) – Litvínov, revitalizace a elektrifikace trati ČD

Část 0

## SOUHRNNÁ PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Číslo úkolu: **2016 160 64 511 3508, 3509 1**  
Účel : **geotechnický a stavebně-technický průzkum  
pro projekt stavby**  
Odběratel : **ELTODO, a.s. Praha**

Odpovědný řešitel úkolu : **Ing. Radim Dostálík**  
Odpovědný geotechnik : **Ing. Jiří Činka**  
Statutární zástupce společnosti : **Ing. Luděk Kovář, Ph.D.**

Datum zpracování: **květen 2017**



Ex: 1

## **ROZDĚLOVNÍK :**

Vyhotovení    č. 1-3: ELTODO, a.s.  
                              Ing. Jan Pospíšil  
                              Nábřeží L. Svobody 1222  
                              110 15 Praha 1  
                              č. 4 :    ČGS Praha  
                              č. 5 :    Archiv zpracovatele

## **KOLEKTIV AUTORŮ (abecedně) :**

Ing. Tommhy Cuadros  
Ing. Jiří Činka  
Ing. Radim Dostálík  
RNDr. Roman Košar  
Ing. Luděk Kovář, Ph.D.  
Ing. Jana Kypúsová  
Ing. Marcela Vincenecová

**OBSAH:**

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>2. POUŽITÉ PODKLADY .....</b>	<b>4</b>
<b>3. GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY .....</b>	<b>4</b>
<b>4. HYDROLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....</b>	<b>5</b>
<b>5. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....</b>	<b>7</b>
5.1 Geotechnický průzkum pražcového podloží (GTP PP) .....	8
5.2 Geotechnický a stavebně technický průzkum umělých staveb.....	9
5.3 Chemické analýzy zemin.....	12
5.4 Resumé .....	12
<b>6. ZÁVĚR .....</b>	<b>13</b>

**Tabulky v textu zprávy:**

Tabulka č. 1 – Přehled naražených a ustálených hladin podzemní vody ve vrtech pro jednotlivé objekty v řešeném traťovém úseku

Tabulka č. 2 – Geotechnické typy

**Tabulky za textem:**

Tabulka č. 3 – Přehled průzkumných prací pro umělé stavby

**PŘÍLOHY:**

Přehledná situace objektů ve zkoumaném traťovém úseku

## 1. ÚVOD

Provedené geologicko-průzkumné práce byly realizovány na základě smlouvy o dílo č. 116.009/SG/VP/016, uzavřené s objednatelem - projekční firmou ELTODO, a.s. Praha.

Předmětem prací bylo provedení geotechnického a stavebně technického průzkumu pro projektovanou revitalizaci a elektrifikaci železniční trati v úseku Oldřichov u Duchcova (mimo) – Litvínov. Zájmový úsek je vymezen staničením cca km 43,600 – 55,450. Celková délka úseku činí 11, 850 km. Jedná se o jednokolejnou, částečně elektrifikovanou trať. V předmětném úseku se nacházejí železniční stanice Osek u Duchcova, Louka u Litvínova, Litvínov a zastávky Háj u Duchcova a Lom u Mostu.

Průzkum byl proveden pro pražcové podloží a umělé stavby (mosty a propustky), přičemž celkový rozsah průzkumných prací byl stanoven v návaznosti na konkrétní požadavky projekce.

Zpráva o provedeném průzkumu je rozdělena do tří dílčích částí:

**Část 0** – Souhrnná zpráva o geotechnickém a stavebně technickém průzkumu

**Část 1** – Geotechnický průzkum pražcového podloží

**Část 2** – Geotechnický a stavebně technický průzkum umělých staveb

(ve formě 18 samostatných dílčích zpráv pro jednotlivé stavební objekty).

## 2. POUŽITÉ PODKLADY

- předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4
- příslušné ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- příslušné ČSN související s prováděnými průzkumnými pracemi
- mapové podklady dostupné na webových stránkách ČGS Praha a ČÚZK

## 3. GEOMORFOLOGICKÉ A GEOLOGICKÉ POMĚRY

Geomorfologicky spadá zájmové území do provincie Česká Vysočina, Podkrušnohorské oblasti, do celku IIIB-3 Mostecká pánev, přičemž se jedná o podcelek IIIB-3B Chomutovsko-teplická pánev, okrsek IIIB-3B-f Duchcovská pánev.

Podle údajů Geologické mapy ČR 1: 500 000 náleží dané území do **třetihorní sedimentace v podkrušnohorských pánvích** (neogén). Podkrušnohorské pánve jsou Doupovskými horami rozděleny na západní (Chebská a Sokolovská) a východní (Mostecká a Žitavská).

Vznik podkrušnohorských pánví souvisí s odezvou alpinských horotvorných procesů. Po vyklenutí došlo v oslabené severozápadní části Českého masivu k tektonickému kolapsu a vzniku poklesové zóny (příkopu) SV-JZ směru, kterou označujeme jako **podkrušnohorský prolom** nebo také **oherský rift**. Některé zlomy, zvláště tzv. litoměřický zlom při JV okraji prolomu, měly hlubinný dosah až do svrchní části zemského pláště a podél nich došlo k oživení vulkanické činnosti v areálu nově vytvořeného riftu. Po zaplavení propadliny vodou z toků, které směřovaly od jihu či jihovýchodu vznikaly během terciéru jezera, ve kterých postupně sedimentovaly naplaveniny přinášené vodou.

Předkvartérní podloží v zájmovém území (rajón Mostecké pánve) tvoří terciérní sedimenty mosteckého souvrství (neogén-miocén), reprezentované zrnitostně variabilními lakustrinními a fluviolakustrinními usazeninami – jíly, písky a štěrky s polohami redeponovaných vulkanoklastik a dále pak nevápnité jílovce. Geologická stavba v zájmovém území je pestrá, jednotlivé litogenetické typy kvartérních zemin se v podloží trati poměrně často střídají, předkvartérní sedimenty místy vystupují mělčeji k povrchu do podloží kvartéru.

Zrnitostně variabilní jsou také sedimenty kvartéru – jedná se o nepravidelně zahliněné až zajiňované štěrkovité a písčité zeminy s klastickou příměsí, které podle údajů v geologických mapách na webu ČGS Praha geneticky patří buď mezi fluviální sedimenty či kombinované deluviofluviální usazeniny (GT typ II – jílovitopísčité a písčítoklastické zeminy v okolí koryt vodotečí, které trasa ČD kříží) anebo proluviální štěrky (GT typ III).

Přirozený geologický profil nepravidelně překrývají antropogenní navážky proměnlivé mocnosti. Kromě tělesa stávající železniční trati se vyskytují zejména v okolí stávajících umělých staveb a komunikací, které zájmový úsek železniční trati kříží.

#### 4. HYDROLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hydrologického hlediska podle údajů základní vodohospodářské mapy ČR 1: 50 000, list 02-31 Litvínov, 02-32 Teplice a serveru HEIS VÚV TGM prochází zájmový úsek trati ve směru staničení od žst Oldřichov u Duchcova po žst Litvínov skrze následující dílčí povodí IV. řádu:

- 1) Bouřlivec s číslem hydrologického pořadí 1-14-01-0600-0-00 a celkovou plochou 17,44 km<sup>2</sup>,
- 2) Loučenský potok s číslem hydrologického pořadí 1-14-01-0660-0-00 a celkovou plochou 3,35 km<sup>2</sup>,
- 3) Hajský potok s číslem hydrologického pořadí 1-14-01-0650-0-00 a celkovou plochou 7,51 km<sup>2</sup>,
- 4) Loučenský potok s číslem hydrologického pořadí 1-14-01-0620-0-00 a celkovou plochou 6,27 km<sup>2</sup>,
- 5) Loučenský potok s číslem hydrologického pořadí 1-14-01-0611-0-00 a celkovou plochou 5,03 km<sup>2</sup>,
- 6) Radčický potok s číslem hydrologického pořadí 1-14-01-0614-0-00 a celkovou plochou 1,95 km<sup>2</sup>,
- 7) Lomský potok s číslem hydrologického pořadí 1-14-01-0613-0-00 a celkovou plochou 5,67 km<sup>2</sup>,
- 8) Radčický potok s číslem hydrologického pořadí 1-14-01-0612-0-00 a celkovou plochou 10,60 km<sup>2</sup>,
- 9) Divoký potok s číslem hydrologického pořadí 1-14-01-0210-0-00 a celkovou plochou 6,13 km<sup>2</sup>,

Celé zájmové území pak dále spadá pod vyšší povodí III. řádu – Bílina, do oblasti povodí Labe, koordinací oblast Ohře a dolní Labe (ID 5300).

Podle údajů vodohospodářského informačního portálu MŽP ČR náleží zájmová lokalita do hydrogeologického rajónu základní vrstvy Mostecká pánev – severní část (ID 2131).

Podzemní voda se v zájmovém území vyskytuje nepravidelně. Kvartérní zvodnění je vázáno na průlinově propustné horizonty fluvialních štěrků a štěrkopísků v terasách místních vodotečí, potažmo také na zrnitostně příznivé polohy náplavových sedimentů v jejich nadloží (polohy písků či pískové laminy a vložky uvnitř souvrství fluvialních hlín a jílu). Kvartérní kolektory komunikují s hladinami vody v tocích, přičemž v návaznosti na hydrologickou spojitost dochází v průběhu hydrologického roku k sezónnímu kolísání hladiny podzemní vody podle aktuální srážkové situace a stavu vody v jednotlivých korytech. S ohledem na vzájemnou prostorovou konfiguraci zájmového úseku trati a koryt lokálních vodotečí, které železnice opakovaně kříží, lze konstatovat, že převážná část řešeného traťového úseku je ovlivněna kolektory podzemní vody, vázanými na kvartérní sedimenty.

V úsecích trasy vedených mimo zóny s výskytem fluvialních kvartérních sedimentů pak nad povrchem podložního masivu jílovců uložené polohy lakustrinních štěrků, písků a písčitých jílu terciéru představují v případě sníženého podílu prachovitějilovité frakce dráhy zvýšené propustnosti pro srážkovou vodu infiltrující do horninového prostředí hlubších předkvartérních kolektorů. Obecně lze předpokládat výskyt výraznějšího zvodnění jednak v oblasti kontaktu lakustrinního souvrství s povrchem jílovců a dále také v hlubších částech horninového masivu ve vazbě na tektonicky predisponovaná poruchová pásma.

Zatímco v lakustrinním souvrství, zvětralinovém plášti a v oblasti báze eluviální zóny převládá propustnost průlinová či kombinovaná průlinově puklinová, v hlubších částech masivu podložních jílovců pak bude dominovat puklinový typ propustnosti (kombinovaná propustnost pouze v případě výskytu jemnozrnné výplně puklin).

Úroveň ustálené hladiny podzemní vody se podle měření v době provádění průzkumných prací pro umělé stavby v zájmovém úseku trati (prosinec 2016 až duben 2017) pohybuje v rozmezí 1,50-3,50m pod úrovní terénu. V některých vrtech pak bylo během jejich hloubení mimo přítoky vody pozorováno také nepravidelné provlhčení vrtného jádra. Otázkou zůstává, nakolik se v daných skutečnostech uplatňuje vliv relativně suchých období v průběhu letošního léta a podzimu.

Vrty realizované v jednotlivých kolejích či stanicích v rámci GTP pražcového podloží hladinu podzemní vody s ohledem na jejich hloubku a tvar železničního tělesa obvykle neověřily. Přitoky vody, dokumentované v některých kopaných sondách pak představují nepravidelné druhotné zvodnění v materiálech železničního svršku.

Mimo přirozené zvodnění může existovat dále druhotné zvodnění povrchové vrstvy navážek, kterými infiltrující srážková voda nepravidelně drénuje a může se zde kumulovat v závislosti na vzájemné prostorové konfiguraci propustných a nepropustných poloh uvnitř násypového tělesa. V rámci zájmového úseku trati nelze podle provedených průzkumných prací (přitoky vody v některých vrtech a kopaných sondách) lokální existenci takového zvodnění v návaznosti na aktuální srážkovou situaci vyloučit. Výše popisované druhotné zvodnění v navážkách bývá označováno jako tzv. zavěšená (aerická) zvodeň.

Přehledně jsou v rámci průzkumu dokumentované úrovně provlhčení zemin a také zaměřené hladiny podzemní vody ve vrtech a sondách realizovaných pro jednotlivé objekty seřazeny v následující tabulce:

**Tabulka č. 1: Přehled naražených a ustálených hladin podzemní vody**

Objekt	Číslo vrtu, DP sondy	Kóta terénu (m n.m.)	provhlčení zemín (m p.t.)	Naražená HPV (m p.t. / m n.m.)	Ustálená HPV (m p.t. / m n.m.)	Mocnost Kvartéru (m)
Most km 43,774	J-1	244,50	-	-	-	2,00
Propustek km 44,711	J-11	246,80	-	-	-	0,50
Propustek km 45,110	J-9 J-10	250,10 248,00	-	-	-	>2,50 >2,50
Propustek km 45,290	J-8	246,60	-	-	-	0,80
Most km 46,075	J-3	237,90	-	-	-	> 4,20
Propustek km 46,164	V- 46,180 DP- 46,160	240,83 240,55	- -	- -	- -	> 2,00 > 6,00
Most km 46,242	J-2	238,50	-	2,30 / +236,20	2,20 / +236,30	> 5,00
Propustek km 46,585	-	-	-	-	-	-
Most km 46,629	J-4	241,20	-	2,00/ +239,20	1,80/ +239,40	2,80
Propustek km 47,494	-	-	-	-	-	-
Propustek km 47,615	J-6	241,80	-	1,50/+240,30	1,50/+240,30	> 2,50
Most km 47,684	J-5 DP-1 DP-2	243,70 243,70 243,70	- - -	- - -	3,00/ +240,70 - -	> 3,50 > 2,90 9,20
Propustek km 48,525	V- 48,545 DP- 48,525	258,00 258,32	-	-	-	5,10 5,90
Propustek km 48,795	V- 48,815 DP- 48,795	260,48 261,70	-	-	-	> 3,50 8,10
Most km 50,195	DP-50,185	279,30	-	-	-	9,40
Propustek km 54,150	J-7	299,40	-	-	-	2,00
Silniční most km 54,710	ruční výkop	-	-	-	-	-
Propustek km 54,816	V-54,836	302,45	-	4,00 / +298,45	3,50 / +298,95	> 4,50

## 5. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah průzkumných prací byl specifikován na základě zadávací dokumentace a požadavků odběratele.

Podle účelu byly práce rozděleny do samostatných dílčích celků, které tvoří jednotlivé části 0 až 2 geotechnického a stavebně technického průzkumu. V podkapitolách této části zprávy jsou uvedeny rozsahy a metodiky průzkumných prací náležejících k jednotlivým dílčím celkům.

Práce na železničním spodku probíhaly v úzké součinnosti a s využitím materiálního a personálního zabezpečení příslušné Správy tratí Most a OŘ SŽDC Ústí nad Labem.



Pro strojně vrtané sondy v železniční trase byla použita maloprofilová mobilní vrtná souprava typu MVS-1 operující z plošinového vozíku připojeného k SVP (v subdodávce VŠB-TU Ostrava-Poruba). Vrtý v okolí trati byly realizovány pomocí strojní kolové soupravy HVS-04A, penetrační sondy pak byly provedeny s využitím soupravy pro těžkou dynamickou penetraci typu BORROS (vše v subdodávce firma Geosta Ostrava s.r.o.).

Vrtné práce pro diagnostické vrtý do konstrukcí umělých staveb dodavatelsky zajistila osádka VŠB-TU Ostrava pod vedením p. Weipera s využitím mobilních souprav typu HILTI DD-160E a HILTI DD-200 (diamantová jádrová technologie s vodním výplachem).

Vzorky zemin, hornin a podzemní vody, odebrané z provedených vrtů, byly zpracovány v laboratořích firem: K-GEO s.r.o. Ostrava (zeminy), ELVAC EKOTECHNIKA s.r.o. Ostrava (chemické rozborů podzemní vody a zemin). Vzorky betonu a kamenného zdiva z konstrukcí umělých staveb byly k vyhodnocení (zkoušky tlakové pevnosti) předány do laboratoří oddělení geomechaniky Green Gas DPB, a.s. Paskov.

## 5.1 Geotechnický průzkum pražcového podloží (GTP PP)

V části 1 zprávy jsou uvedeny výsledky GTP pražcového podloží.

Cílem průzkumu pro revitalizaci traťového úseku Oldřichov u Duchcova (mimo) - Litvínov bylo ověření skladby drážního tělesa a geotechnických vlastností zemin tvořících pražcové podloží.

GTP byl proveden v souladu s následujícími předpisy:

- předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4
  - TKP staveb ČD (kapitoly 3,6,7,18)
  - příslušné ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- příslušné ČSN související s prováděnými průzkumnými pracemi

Součástí práce prováděných při průzkumu pražcového podloží bylo:

- Provedení strojově kopaných sond mezi hlavami pražců až do úrovně zemní pláně s ručním dočištěním výkopů a jejich dokumentace. Celkem bylo vyhloubeno 36 sond o celkové metráži 23,35m.
- Provedení statických zatěžovacích zkoušek kruhovou deskou o průměru 0,30m. Deska byla uložena do pískového lože na ručně dočištěném dně kopané sondy. Vzdálenost osy zatěžovací desky od osy příslušné koleje se pohybovala v rozmezí 1,20-1,30m. Zkoušky byly provedeny s využitím aparatury ECM-STATIC s elektronickou vyhodnocovací jednotkou, a to ve dvou zatěžovacích cyklech podle metodiky uvedené v předpisu SŽDC S4; doba trvání zkoušky se pohybovala v závislosti na druhu zkoušené zeminy od 40 do 60 minut. Celkem bylo provedeno 36 zatěžovacích zkoušek s odběrem vzorku zeminy v předepsané hloubce 0,15-0,20m pod zatěžovací deskou po ukončení měření.
- Provedení dynamických penetračních sond, umístěných v ose příslušné koleje, s využitím těžké soupravy (hmotnost beranu 50kg, výška pádu 0,50m, vrcholový úhel a průměr penetračního hrotu 90°, 44mm). Celkem bylo realizováno 36 DP sond s celkovou metráží 148,50m.



- Provedení vrtaných sond s odběrem vzorků zemin pomocí maloprofilové mobilní soupravy operující z plošinového vozíku připojeného k SVP. V zájmovém úseku trasy bylo provedeno celkem 24 vrtů v úhrnné metráži 69,50m.
- Provedení laboratorních zkoušek zemin celkem 52 charakteristických vzorků zemin z kopaných sond a maloprofilových vrtů. U vzorků byly provedeny základní klasifikační rozborů (47 ks) a také chemické analýzy kontaminace v rozsahu podle tabulek 2.1 a 10.1 Vyhlášky č. 294/2005 (5 ks).

## 5.2 Geotechnický a stavebně technický průzkum umělých staveb

Je zpracován v části 2 závěrečné zprávy a formou samostatných zpráv shrnuje výsledky provedených průzkumných prací pro:

- železniční mostní objekty
- propustky
- silniční mostní objekty

Rozsah průzkumných prací pro jednotlivé objekty byl stanoven v intencích podle požadavků odběratele. Průzkum byl proveden celkem pro 6 železničních mostů, 11 propustků a 1 silniční most. Průzkumné práce byly zaměřeny na získání, eventuálně doplnění informací o základových poměrech, rozměrech skrytých částí konstrukcí, materiálové skladbě konstrukcí s posouzením kvality použitého zdiva a dalších materiálů. Všechny provedené práce pro tuto část jsou přehledně uvedeny v tabulce č. 3 na konci této zprávy a dále ve výše již zmíněných samostatných pasportech, které jsou obsahem části 2 závěrečné zprávy. Dále popisujeme metodiku dílčích druhů prováděných prací.

Pro ověření základových poměrů byly hloubeny strojní jádrové IG vrty, místy v kombinaci s dynamickými penetračními sondami anebo v případě nepřístupného terénu či komplikovaných prostorových poměrů s náhradou ručním vrtáním (maloprofilová souprava typu EIJELKAMP) eventuálně využitím profilů nejbližších hlubších vrtů nebo penetračních sond provedených v kolejišti. Pro provedení dokumentace byly pro laboratorní zpracování odebrány vzorky zemin z vrtného jádra a v případě ustálení hladiny také vzorky podzemní vody. Celkem byly odebrány 2 vzorky podzemní vody, dále 4 neporušené, 1 poloporušený a 4 porušené vzorky zemin.

V rámci dokumentace geologických profilů byly vyčleněny celkem 4 geotechnické typy GT I až GT IV (viz níže tabulka č. 2), do kterých byly popisované zeminy a horniny zařazeny. Zatímco GT typy I až III zahrnují kvartérní sedimenty, typ IV obsahuje předkvartérní sedimenty, případně horniny podložního masivu v konkrétním stupni alterace. Doplnkově pak byly GT typy přiřazeny k materiálům zemní pláně také v geotechnickém řezu.

Při vyhodnocování prací byly u některých objektů využity blízké archivní sondy z databáze ČGS Praha, které byly v minulosti prováděny v rámci průzkumů pro jiné účely.

Kromě odběratelem předané archivní výkresové dokumentace byly pro ověření skrytých rozměrů stavebních konstrukcí, hloubky jejich založení a dále kvality zdiva a jiných materiálů prováděny vodorovné a šikmé diagnostické vrty s výnosem vrtného jádra, ze kterého byly následně odebírány vzorky zdiva či betonu pro stanovení objemové hmotnosti a pevnosti v prostém tlaku.

Tabulka č. 2 : Geotechnické typy

KVARTÉR (Q)	
Geotechnický typ I	<b>Kulturní zeminy</b> (ornice + podornice) a <b>navážky</b> různého granulometrického složení (jíly, písčité jíly, písky, šterky, úlomky cihel, kamení a balvany, kusy betonu, škvára, popeloviny, struska, dlažba, plechy, dráty). (třída O,Y)
Geotechnický typ II	<b>Fluviální písčité jíly a hlíny</b> , místy s přechody do jílu až hlín s nízkou, střední až vysokou plasticitou nebo do písku jílovitého, šedé až šedohnědé barvy, konzistence tuhé až měkké, lokálně až kašovitě, s obsahem organického materiálu a šterkových valounků (cca 5 - 10 %). (třídy F3, F4, F4/F6/F8, F5; F4/S5; F3/S5; F3/F4) <b>Deluviální písčité jíly</b> , místy až <b>jílovité písky</b> , hnědé až hnědorezavé barvy, konzistence tuhé až pevné, s úlomky hornin nepravidelné velikosti (třída F4/S5+g). <b>Deluviofluviální</b> hlinitopísčité, jílovitopísčité a šterkovité <b>sedimenty</b> s úlomky podložních hornin.
Geotechnický typ III	<b>Fluviální šterky</b> špatně zrněné, s příměsí jemnozrnné zeminy, místy až hlinité, tmavě šedé a rezavě hnědé barvy, převážně drobné až střední, místy s přechody do písku, středně ulehlé, zvodněné. (třídy G2, G3, G4, G3/S3, S3) <b>Proluviální šterky</b> s příměsí jemnozrnné zeminy, často hlinité až jílovité, hnědošedé a rezavě hnědé barvy, hrubozrnné, místy až balvanité, občas s přechody do písku, ulehlé. (třídy G4-G5, G3/S3, S3g-S5g)
TERCIÉR (T), NEOGÉN - MIOCÉN	
Geotechnický typ IV	<b>Předkvartérní podloží</b> – fluviolakustrinní a lakustrinní nepravidelně prachovitopísčité jíly, případně písky s kolísající klastickou příměsí – hnědé až hnědorezavé. třída F4-F8/S3-S5(+g) jílovce rozložené a zcela zvětralé třída R6 (F8/CH) a R5

Celkem bylo odebráno 14 vzorků zdiva a betonu. U vybraných betonových konstrukcí byly pro stanovení jejich pevnosti v tahu prováděny odtrhové zkoušky. Dále bylo prováděno také povrchové nedestruktivní měření průměrné pevnosti materiálů stavebních konstrukcí pomocí Schmidtova kladívka (odrazový tvrdoměr). U všech provedených vrtů byla provedena fotodokumentace vrtného jádra, která je archivována u zhotovitele.

**Odtrhová zkouška** slouží pro stanovení tahové pevnosti betonového podkladu. V testovaných místech byla diamantovým vrtákem předvrtána přesně ohraničená plocha odpovídající velikosti kovové zkušební panenky o průměru 50 mm. Na očištěný povrch betonu byla celoplošně nalepena testovací panenka. Po vytvrnutí lepidla byla kolmo k panence připevněna testovací hlava automatického odtrhoměru Elcometer 510, který následně vyvíjí sílu, vzrůstající definovanou rychlostí až do porušení zkoušeného systému.

Přístrojem byla takto měřena odtrhová pevnost (velikost síly působící v každém okamžiku zkoušky a hlavně v okamžiku porušení, dělená plošným rozměrem panenky). Jde tedy o pevnost v čistém tahu nejslabší části zkoušeného systému. Po odtržení panenky od podkladu bylo hodnoceno místo a plocha odtržení.

Dále byla zjišťována i průměrná pevnost materiálu, měřená na povrchu stavebních konstrukcí **Schmidtovým kladívkem** (Elcometer 181). Jedná se o nedestruktivní zkoušku pevnosti betonu. Kladívko obsahuje pružinu, která při uvolnění způsobí náraz pístu do betonového povrchu při konstantní energii. Při zpětném rázu píst pohybuje ukazatelem na stupnici jednotek odrazu. Naměřené hodnoty jsou pomocí grafu převedeny na pevnost v tlaku v betonu.

Ve vybraných diagnostických vrtech byla ověřována také **mezerovitost zdiva vodní tlakovou zkouškou** (VTZ). Její vyhodnocení bylo provedeno po dohodě s objednatelem s využitím dnes již historické oborové normy ON 73 7508, článek 319 a 320.

Metodika vyhodnocení v této normě poskytuje shodné numerické výsledky jako metodika uvedená v technologických pokynech pro sanace masivních částí železničních mostů (vydal ÚVRŽS, Brno, 1989). Na základě zkoušky byla vypočtena specifická vodní ztráta  $q$  ze vztahu:

$$q = \frac{6 \cdot Q}{t \cdot l \cdot p} ,$$

kde  $Q$  je celková spotřeba vody  
 $t$  celková doba tlakování  
 $l$  délka zkoušeného úseku ve vrtu  
 $p$  dosažená hodnota vodního tlaku

Po výpočtu specifické vodní ztráty byla určena mezerovitost zdiva v místě provedení zkoušky, a to na základě kritérií dle článku 321 příslušné normy, který rozděluje zdivo do tří kategorií na zdivo jemně pórovité ( $q < 2,0$ ; mezerovitost do 5%), zdivo středně pórovité ( $q = 2,0-5,0$ ; mezerovitost do 10%) a zdivo hrubě pórovité ( $q > 5,0$ ; mezerovitost nad 10%).

Všechny IG vrty a DP sondy byly polohově zaměřeny pásmem od pevných bodů v terénu (v příznivých podmínkách také pomocí GPS stanice Galaxy Note II); po zákresu do digitální situace (JŽM) byly jejich souřadnice a nadmořské výšky odečteny a interpolovány z tohoto odběratelem předaného mapového podkladu.

Doplňkově pak byly v rámci řešené zakázky v návaznosti na aktuální požadavky odběratele provedeny ještě další průzkumné práce:

- 6 ks kopaných sond v budovách žst Louka u Litvínova a žst Litvínov pro ověření konstrukční skladby stávajících podlah a odběr celkem 7 vzorků pro stanovení vlhkosti zdiva (výsledky viz **Dílčí zpráva č. 2.19**)
- orientační posouzení možnosti zasakování srážkových vod do zeminového prostředí ve staničení km 47,200 a km 53,000 (viz **Dílčí zpráva č. 2.20**)

### 5.3 Chemické analýzy zemin

V části 1 - kapitole č. 5 zprávy o GT průzkumu pražcového podloží jsou zpracovány výsledky kontrolních chemických analýz vzorků zemin z konstrukčních vrstev pražcového podloží. Rozsah odběrů a analýz vychází z požadavků, specifikovaných odběratelem.

Cílem chemických analýz odebraných vzorků bylo orientační ověření míry chemického znečištění štěrkového lože ve zkoumaném traťovém úseku.

Aby v rámci přípravy vzorků nedošlo ke zkreslení výsledků analýz vlivem „naředění“ drcením a mletím horninových úlomků štěrkového lože (uvnitř neznečištěných), byla vzorkována jemnozrnná mezerní výplň ze zanesených (znečištěných) úseků kolejového lože. Vzorky z lože i z násypového tělesa byly odebrány v kopaných sondách. Bezprostředně po vyhloubení sond byly všechny odebrané vzorky pro převoz do laboratoří uloženy do dvojitéch PE sáčků.

Celkem bylo pro kontaminační analýzy odebráno 5 reprezentativních vzorků o hmotnosti cca 3-5 kg/ks, z toho:

- 3 vzorky jemnozrnné mezerní výplně kolejového lože
- 2 vzorky škvárového materiálu z tělesa železničního násypu pod kolejovým ložem

Pro posouzení míry případné kontaminace materiálů štěrkového lože a násypového tělesa byly odebrané vzorky podrobeny analýzám v rozsahu ukazatelů podle tabulky č. 2.1 přílohy 2 a dále tabulky 10.1 přílohy 10 Vyhlášky č. 294/2005 Sb., ve smyslu změny č. 61/2010 Sb.

V kapitole č. 6 zprávy o GTP PP jsou v tabulce č. 1 uvedeny požadavky na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu, tabulka č. 2 pak uvádí nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů pro třídu vyluhovatelnosti I a tabulka č. 3 požadavky na nejvýše přípustné koncentrace škodlivin pro odpady, které nesmějí být ukládány na skládky skupiny S-inertní odpad.

Pro názor jsou v závěru kapitoly o kontaminaci přiloženy podrobnější informace k jednotlivým nadlimitním ukazatelům, převzaté z webu MŽP ČR.

### 5.4 Resumé

- a) Co se týče morfologie terénu, zkoumaná železniční trať mezi žst Oldřichov u Duchcova a žst Litvínov je vedena zejména po násypech a místy pak prochází v zářezích a odřezích, přičemž v rámci sestaveného geotechnického řezu pro řešenou kolej byly jednotlivé typy morfologie trati vyčleněny v následujících počtech:

○ **kolej č. 1:** *11 úseků v násypu, 10 úseků v zářezu, 6 úseků v odřezu*

- b) V rámci GT průzkumu pražcového podloží bylo v řešeném úseku trati provedeno celkem 36 kopaných sond v celkové metrži 23,35 bm, dále 36 statických zatěžovacích zkoušek, 24 strojních vrtů s úhrnnou metrží 69,50 bm a 36 dynamických penetračních sond o celkové délce 148,50 bm. K laboratorním fyzikálně mechanickým zkouškám bylo odebráno celkem 47 vzorků zemin, dalších 5 vzorků zemin pak pro analýzy kontaminace.

- c) V rámci GT a stavebně technického průzkumu umělých staveb bylo provedeno celkem 11 strojních jádrových IG vrtů v celkové metráži 45,20 bm, dále 27 strojních diagnostických vrtů do konstrukcí, z toho 17 vodorovných s úhrnnou metráží 31,25 bm a 12 šikmých o celkové délce 24,20 bm. Kromě toho bylo v prostorově problematických místech realizováno penetrační sondování (celkově 26,90 bm) a dva ruční výkopy. Pro laboratorní zkoušky pak bylo odebráno celkem 9 vzorků zemin, dále 2 vzorky podzemní vody, 17 vzorků zdiva a betonu pro zkoušky pevnosti a konečně 7 vzorků zdiva, respektive omítek pro stanovení vlhkosti. Pro stanovení mezerovitosti kamenného zdiva bylo realizováno 5 ks vodních tlakových zkoušek, dále 4 ks odtrhových zkoušek pro stanovení tahové pevnosti betonových konstrukcí a také 18 sad měření tlakové pevnosti Schmidtovým kladívkem.

## 6. ZÁVĚR

Předkládaná souhrnná zpráva podává celkový přehled o rozsahu a metodice geotechnického a stavebně technického průzkumu provedeného pro projektovanou rekonstrukci traťového úseku mezi žst Oldřichov u Duchcova (mimo) a žst Litvínov.

Vlastní výsledky průzkumu jsou zpracovány ve formě ucelených částí. Jedná se o části:

- 1- Geotechnický průzkum pražcového podloží
- 2- Geotechnický a stavebně technický průzkum umělých staveb

Obsahem části 1 je ucelená zpráva, část 2 pak zahrnuje 20 dílčích zpráv (č. 2.1 až 2.20) pro jednotlivé konkrétní objekty v trase řešeného úseku a doplňkové práce (viz tabulka na následující straně).

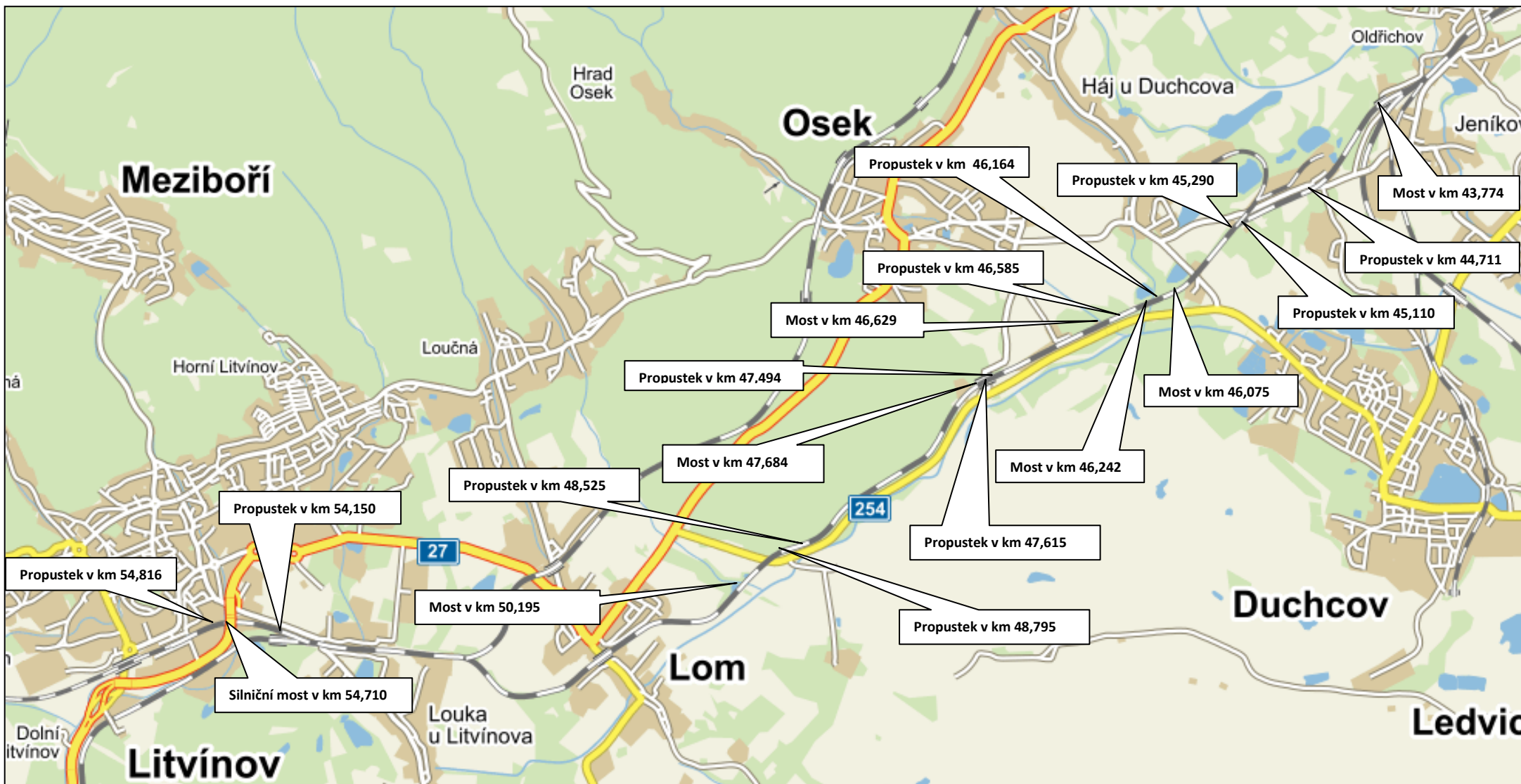
Výsledky průzkumů budou sloužit jako jeden z podkladů pro zpracování projektu rekonstrukce trati.


Tabulka č. 3: Přehled průzkumných prací pro umělé stavby

Číslo dílní zprávy	Typ objektu, staničení	Geotechnický průzkum		Stavebně technický průzkum				
		IG vrtý (m)	DP sondy (m)	Diagnostické vrtý		VTZ	Schmidtovo kladivo (počet měření)	OZ
				Vodorovné (m)	Šikmé (m)			
2.1	Most v km 43,774	J-1 (5,00)	-	H-1 (2,20) H-2 (2,50)	S-1 (2,60) S-2 (2,50)	2x	3x	-
2.2	Propustek v km 44,711	J-11 (3,00)	-	-	-	-	-	-
2.3	Propustek v km 45,110	J-9 (2,50) J-10 (2,50)	-	-	-	-	-	-
2.4	Propustek v km 45,290	J-8 (6,00)	-	H-13 (1,40)	S-10 (1,60)	1x	3x	-
2.5	Most v km 46,075	J-3 (4,20)	-	H-6 (1,60) H-7 (1,40)	S-4 (2,00) S-5 (2,00)	-	3x	1x
2.6	Propustek v km 46,164	V-46,180 (2,00)	DP-46,160 (6,00)	-	-	-	-	-
2.7	Most v km 46,242	J-2 (5,00)	-	H-3 (1,50) H-4 (1,30) H-5 (1,70)	S-3 (2,30)	-	3x	1x
2.8	Propustek v km 46,585	-	-	-	-	-	-	-
2.9	Most v km 46,629	J-4 (8,00)	-	H-8 (1,40) H-9 (1,30)	S-6 (2,00) S-7 (2,50)	-	3x	1x
2.10	Propustek v km 47,494	-	-	-	-	-	3x	1x
2.11	Propustek v km 47,615	J-6 (2,50)	-	-	-	-	-	-
2.12	Most v km 47,684	J-5 (3,50)	DP-1 (2,90) DP-2 (10,00)	H-10 (2,15) H-11 (2,10) H-12 (1,50)	S-8 (1,30) S-9 (2,00)	2x	-	-
2.13	Propustek v km 48,525	V-48,545 (5,50)	DP-48,525 (10,00)	-	-	-	-	-
2.14	Propustek v km 48,795	V-48,815 (3,50)	DP-48,795 (10,00)	-	-	-	-	-
2.15	Most v km 50,195	-	DP-50,185 (14,00)	H-14 (3,30) H-15 (1,70)	S-11 (1,80) S-12 (1,60)	-	-	-
2.16	Propustek v km 54,150	J-7 (3,00)	-	-	-	-	-	-
2.17	Silniční most v km 54,710	2x ruční výkop	-	H-16 (2,10) H-17 (2,10)	-	-	-	-
2.18	Propustek v km 54,816	V-54,836 (4,50)	-	-	-	-	-	-
2.19	žst Louka u Litvínova žst Litvínov konstrukce podlah a vlhkost zdiva	6x kopaná sonda (celkem 4,69m)	-	-	-	-	-	-
2.20	orientační posudek možnosti zasakování srážkových vod v km 47,200 a km 53,000	-	-	-	-	-	-	-

VTZ ... vodní tlakové zkoušky pro stanovení mezerovitosti zdiva  
OZ ... odtrhové zkoušky pro stanovení pevnosti v tahu





	<p><b>PŘEHLEDNÁ SITUACE</b></p>		<p>Vypracoval : Ing. Radim Dostálík</p>
<p>Akce: Oldřichov – Litvínov, revitalizace a elektrifikace trati ČD</p>			<p>Schválil : Ing. Luděk Kovář, PhD.</p>
			<p>Číslo přílohy : <b>1</b></p>