

**Global - Geo, s.r.o.**

**Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové**

zapsán v obchodním rejstříku u Krajského soudu v Hradci Králové, oddíl C, vložka 21046

**ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA  
Z GEOTECHNICKÉHO  
A Z INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉHO  
PRŮZKUMU**

**Dvůr Králové nad Labem**

**Silnice III/30011 a most ev. č. 30011-3**

## **OBSAH**

### Textová část:

#### **1. Úvod - str. 2**

#### **2. Rozsah a metodika provedených prací - str. 2**

- 2.1 Terénní sondážní práce - str. 2
- 2.2 Vzorkovací a laboratorní práce - str. 3
- 2.3 Stanovení vodního režimu podloží komunikace - str. 4

#### **3. Charakteristika území - str. 4**

- 3.1 Geologická stavba - str. 4
- 3.2 Hydrogeologické poměry - str. 6

#### **4. Výsledky geotechnického a inženýrskogeologického průzkumu - str. 6**

- 4.1 Geotechnické vlastnosti konstrukčních vrstev a podloží komunikace - str. 7
- 4.2 Základové půdy mostu ev. č. 30011-3 - str. 9
- 4.3 Zemní práce - použitelnost, těžitelnost a rozpojitelnost zemin a hornin - str. 10

#### **5. Závěr - str. 11**

### Tabulky v textu:

- 1. Soupis provedených technických a laboratorních prací - str. 3
- 2. Přehled vodního režimu v jednotlivých sondách - str. 4
- 3. Souhrn konstrukčních vrstev, jejich mocností a druhů zemin pláň - str. 7
- 4. Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost  $R_{dt}$  - str. 9

### Přílohy:

- 1. Přehledná situace M 1 : 10 000
- 2.1 - 2.2 Podrobná situace realizovaných sond M 1 : 1 000
- 3. Geologický řez V2 - V1 M 1 : 100/100
- 4. Geologická dokumentace vrtů a sond
  - 4.1 Dokumentace vrtu V-1
  - 4.2 Dokumentace vrtu V-2
  - 4.3 Dokumentace vrtané sondy S-3
  - 4.4 Dokumentace vrtané sondy S-4
  - 4.5 Dokumentace vrtané sondy S-5
  - 4.6 Dokumentace vrtané sondy S-6
  - 4.7 Dokumentace kopané sondy KS-7
- 5. Protokoly laboratorních rozborů zemin

## **1. ÚVOD**

Předkládaný geotechnický průzkum vozovky a jejího podloží a inženýrskogeologický průzkum v místě stávajícího mostu ev. č. 30011-3 slouží jako podklad ke zpracování projektové dokumentace pro připravovanou opravu silnice III/30011 v délce cca 1 km. Zájmový úsek je vymezený odbočkou na Libotov a železničním přejezdem u žst. Dvůr Králové nad Labem (viz přehledná situace v příloze č. 1).

Cílem průzkumných prací je ověření stávajících konstrukčních vrstev komunikace, druhu a vlastností jejího podloží, vč. stanovení příslušných geotechnických charakteristik a dále zjištění skladby základových půd stávajícího mostního objektu.

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <u>Objednatel:</u>        | Dopravně inženýrská kancelář, s.r.o., Bozděchova 1668,<br>500 02 Hradec Králové |
| <u>Zhotovitel:</u>        | Global - Geo, s.r.o., Ak. Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové               |
| <u>Kraj:</u>              | Královéhradecký   |
| <u>Katastrální území:</u> | Lipnice u Dvora Králové n. L. - kód 684171<br>Sylvárov - kód 634123             |

## **2. ROZSAH A METODIKA PROVEDENÝCH PRACÍ**

Průzkumné práce v souladu se zadáním zahrnují celkem 6 ks vrtaných sond, specifikovaných následujícím rozsahem:

- 4 sondy pro diagnostiku vozovky, umístěné střídavě vpravo-vlevo při okraji krytové vrstvy,
- 2 jádrové vrty u mostu.

Pro realizaci zakázky zadavatel poskytl koordinační situaci se zákresem požadovaných sond u mostu a s vyznačením tras podzemních a nadzemních vedení inženýrských sítí v digitální podobě.

### **2.1 Terénní sondážní práce**

Průzkumné vrty V-1, V-2 a sondy S-3 až S-6 zhotovila ve dnech 25. 11. a 28. 11. 2016 osádka vrtmistra p. Jiřího Černého z firmy GEO krtek, s.r.o., Pardubice (IČO 01773551), technologií jádrového vrtání bez výplachu. Vrty byly vyhloubeny mobilní vrtnou soupravou FRASTE Multidrill, pomocí jednoduché jádrovky ø 220 mm, bez technologického provozního pažení.

Veškeré vrtané sondy se prováděly ve vozovce za běžného provozu, s jednotlivými místy sondování dočasně označenými přenosným dopravním značením. Ihned po dokončení vrtný výnos, uložený v dřevěných vzorkovnicích, popsal geolog, provedl jeho fotodokumentaci a ovzorkování. Výnos jádra v celém intervalu sondování činil 100%. Na závěr technických prací se vrty a vývrty průběžně likvidovaly zpětným záhozem ze skartovaného vrtného výnosu, hutněným pomocí vrtného náradí. Jejich ústí byla opatřena zátkou z průmyslově vyráběné živичné směsi.

V průběhu terénní etapy, na základě průběžně zjišťovaných výsledků, byla dne 29. 11. 2016 pod mostem, pomocí elektrického kladiva Makita, provedena navíc ještě ručně hloubená sonda KS-7 do úrovně 0,90 m od povrchu terénu, s cílem ověření podloží.

Geologické dokumentace, vypracované pro jednotlivé vrty a vývrty, tvoří samostatné přílohy č. 4.1 - 4.7 závěrečné zprávy. Jejich rozmístění v trase komunikace je patrné z podrobných situací v příloze č. 2. Hloubkové údaje popisovaných vrstev jsou vztaženy ke stávajícímu povrchu vozovky. V záhlaví dokumentací vrtů V-1 a V-2 uvedené souřadnice X, Y a Z, využitě při konstrukci geologického řezu, byly odečteny z poskytnutého podkladu.

Na akci se uskutečnilo celkem 15,35 bm sond. Jejich sumární přehled obsahuje níže uvedená tabulka č. 1.

## **2.2 Vzorkovací a laboratorní práce**

Na zakázce odebral řešitel akce pro klasifikaci prostředí celkem 2 vzorky zemin/zeminových sypanin do PE sáčků pro zachování přirozené vlhkosti.

Z hlediska kvality získaných vzorků, ve znění normy ČSN EN ISO 22475-1 „Geotechnický průzkum a zkoušení-Odběry vzorků a měření podzemní vody-Část 1: Zásady provádění“, patří vzorky zemin do 3. třídy kategorie B (dříve tzv. porušené vzorky).

Vzorky jsou zpracovány v laboratoři mechaniky zemin a analýzy stavebních vod Lahučká Blanka, Pardubice, laboratorními rozbory v souladu s postupy specifikovanými:

ČSN CEN ISO/TS 17892-1 Stanovení vlhkosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-4 Stanovení zrnitosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-12 Stanovení konzistenčních mezí

Ze zrnitostních rozborů vychází klasifikace zemin podle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací i odvozená hodnota filtračního součinitele dle metody Mallet-Pacquant.

Výsledky laboratorních rozborů zemin tvoří příloha č. 5.

*Tabulka č. 1 Soupis provedených technických a laboratorních prací*

| Sonda<br>číslo | Hloubka (m)  |              | Odebrané laboratorní vzorky<br>(vzorek číslo, hloubka odběru) |
|----------------|--------------|--------------|---|
|                | projektovaná | skutečná     |   |
| V-1            | 5,00         | 7,50         |   |
| V-2            | 5,00         | 3,00         | 176 3B: 1,15 - 1,25   |
| S-3            | 0,80         | 1,00         | 175 3B: 0,85 - 1,00   |
| S-4            | 0,80         | 0,90         |   |
| S-5            | 0,80         | 0,95         |   |
| S-6            | 0,80         | 1,10         |   |
| KS-7           | -            | 0,90         |   |
| <b>Celkem</b>  | <b>13,20</b> | <b>15,35</b> | <b>2 x 3B (P)</b>   |

### **2.3 Stanovení vodního režimu podloží** (TP 170 Navrhování vozovek PK / MD ČR 2004, ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací)

Typ vodního režimu je dán vzdáleností hladiny podzemní vody, výškou kapilární vztlínivosti a hloubkou promrzání. Pro vyhodnocení vodního režimu byly stanoveny následující parametry:

- $h_{pv}$**  - průměrná vzdálenost hladiny podzemní vody od nivelety vozovky (v m)
  - $h_{pv}$  žádnou ze sond nebyla zjištěna
- $d_{pr}$**  - hloubka promrzání vozovky a zeminy v podloží (v m), dle návrhové hodnoty indexu
  - $I_{md} = 424 \text{ } ^\circ\text{C.den}$ , pro výškové pásmo 300 - 400 m n. m. činí
  - pro netuhé vozovky  $d_{pr} = 0,05 \cdot \sqrt{I_{md}} = 1,03 \text{ m}$  (vztah 4.1 TP 170)
  - pro tuhé vozovky  $d_{pr} = 0,16 \cdot \sqrt[3]{I_{md}} = 1,20 \text{ m}$  (vztah 4.2 TP 170)
- $h_s$**  - kapilární výška při úplném nasycení pórů zeminy vodou (v m)
  - $h_s$  = od 0,00 m (písek tř. S3 S-F, štěrk G3 G-F, kamenitá suť), přes 1,00 m (písek hlinitý, jílovitý tříd S4 SM, S5 SC a štěrk hlinitý tř. G4 GM), po 2,60 m (jíl prachovitý tř. F6CL)
- $I_c$**  - dokumentovaný stupeň konzistence zemin v sondách
  - konzistence pevná, s  $I_c > 1,00$ ; konzistence tuhá, s  $I_c = 0,70 - 0,92$ , včetně mezizrné výplně hlinitých a jílovitých písků tř. S4 SM

ČSN 73 6114 v příloze D definuje vodní režim jako příznivý (difúzní) při  $h_{pv} \geq d_{pr} + 2h_s$  a  $I_c > 1,00$ , vodní režim nepříznivý (pendulární) při  $d_{pr} + h_s < h_{pv} < d_{pr} + 2h_s$  a  $0,70 \leq I_c \leq 1,00$ , vodní režim velmi nepříznivý (kapilární) při  $h_{pv} \leq d_{pr} + h_s$  a  $I_c < 0,70$ .

Při nezastižení podzemní vody je u soudržných zemin při určení vodního režimu vycházeno výhradně ze stupně konzistence zemin zemní pláň. Vodní režim v jednotlivých sondách shrnuje následující tabulka.

*Tabulka č. 2 Přehled vodního režimu v jednotlivých sondách*

| Sonda číslo | Vodní režim | Sonda číslo | Vodní režim |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| V-1         | příznivý    | S-4         | příznivý    |
| V-2         | příznivý    | S-5         | příznivý    |
| S-3         | nepříznivý  | S-6         | nepříznivý  |

## **3. CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ**

Prostor průzkumu se nachází v extravilánu, při jihozápadním okraji města Dvůr Králové nad Labem, v postupně se snižující nadmořské výšce od 395 m n. m. (ZÚ) po 345 m n. m. (KÚ u železničního přejezdu). Komunikace je vedena v mělkých odřezech a na nízkých prísypch po úbočí svahu, orientovaného směrem k SSV.

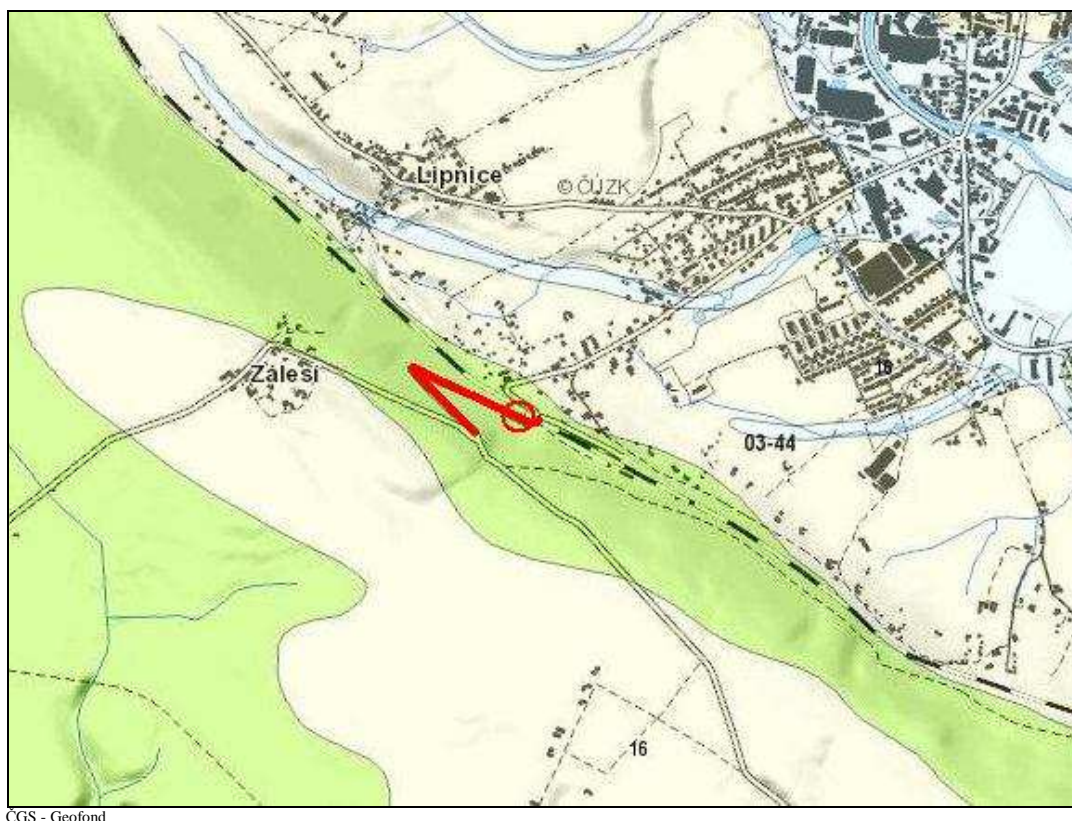
### **3.1 Geologická stavba**

Podle geomorfologické mapy ČR zájmové území patří do oblasti Severočeská tabule, k celku Jičínská pahorkatina a podcelku Bělohradská pahorkatina, s okrskem Libotovský hřbet

(kód VIA-2B-c). Jedná se o oblast s kopcovitým, erozně denudačním reliéfem, předurčeným strukturní stavbou území a jejím tektonickým porušením.

### Předkvartérní podloží

Z výřezu geologické mapy je zřejmé, že trasa silnice prochází územím s vcelku jednoduchou geologickou stavbou. Podle regionálně geologického členění náleží do severovýchodní okrajové části české křídové pánve, ve vývoji diageneticky zpevněných psamitických sedimentů svrchní křídly - cenomanu, provrásněných do tvaru synklinál a antiklinál sudetského směru a nadregionálního významu. Litologicky se jedná o jemnozrnné křemenné pískovce s jílovitým či glaukonitickým tmelem, masívní textury, případně se šikmým zvrstvením, v geomapě vyznačené světle zelenými plochami s číselným kódem 315. Náleží k perucko-korycanskému souvrství, konkrétně k vrstvám korycanským, ve facii kvádrových pískovců. Přímo na povrch téměř nevystupují, v linii přechodu ze synklinály do antiklinály jsou intenzívně a zřejmě i tektonicky porušené. Podle dosavadních poznatků je strž pod mostem s největší pravděpodobností tektonicky predisponovaná poruchovým pásmem směru SV - JZ.



Výřez z geologické mapy M 1 : 50 000 (Mapový server ČGS)

### Kvartérní pokryv

Pískovce překrývají kvartérní sedimenty eolického, deluviálního a fluviálního původu, stáří pleistocén - holocén.

Spraše a sprašové hlíny svrchního pleistocénu, charakteru prachovitých jílů, tvoří jednak výplň širokého údolí a přímé podloží Dvora Králové nad Labem a dále protáhla akumulaci na návrší mezi Zálesím a Libotovem (v geomapě běžové plochy s č. 16).

Díky morfologii terénu na svahu mezi pokryvnými uloženinami dominují deluviální sedimenty, které vytvářejí rozsáhlou a souvislou akumulaci. Vyskytují ve dvou základních podobách, lišících se buď jemnozrnným či naopak velmi hrubozrnným charakterem, které se v souvrství v různém poměru střídají. Zahrnují především redeponované sprašové hlíny a produkty rozkladu a rozpadu pískovců - hlinité či jílovité písky a hlinito-kamenité až balvanité sutě.

Jejich mocnost se zřejmě místo od místa mění, v místě mostu přesahuje 7 m. Rovněž složení mají značně variabilní a to ve vertikálním i v horizontálním směru.

Podél stávajících vodotečí se v pruzích různé šířky (modrobílé s č. 6) vyskytují nivní sedimenty. Do prostoru budoucí stavby nezasahují.

Nejvyšší člen vrstevního sledu představují uloženiny antropogenního původu, vedle konstrukčních vrstev komunikace, její násypové těleso, přísypy a terénní vyrovnávky ze zeminových sypanin místní provenience.

### **3.2 Hydrogeologické poměry**

Z hlediska hydrogeologického rajónování ČR patří zájmový prostor do regionálně rozsáhlého rajónu základní vrstvy č. 4240 - Královédvorská synklinála. Rajón představuje uzavřená artéská pánev mezi zvičínskou antiklinálou a severním okrajem křídý, s jedním bazálním kolektorem A, vázaným na prostředí pískovců s průlinově-puklinovou propustností.

Zvodnění kolektoru je zcela podmíněno celkovou geologickou stavbou. Podle konfigurace terénu a charakteru zastižených kvartérních zemin se komunikace s mostem nacházejí v zóně infiltrace srážkových vod. Vrtnými pracemi tak nebyly zastiženy vody hlubinného oběhu, ani mělká kvartérní zvodeň, vázaná na prostředí deluviálních sedimentů, jen vlhké, slabě soudržné a soudržné zeminy se sníženou tuhou konzistencí, v hloubkovém intervalu 4,60 - 7,50 m pod povrchem vozovky.

#### **Ochrana území**

Celý zájmový úsek silnice, včetně mostu, jsou součástí rozsáhlé nadregionální CHOPAV č. 216 Východočeská křída a současně spadají do ochranného pásma podzemních vodních zdrojů II. st. Dvůr Králové nad Labem (Vod 235/2280/85 - Km).

Území se silnicí náleží do dvou dílčích povodí Labe - č. h. p. 1-01-01-073 a č. h. p. 1-01-01-075. Jejich hranice se nachází cca 100 m západně od mostu ev. č. 30011-3.

## **4. VÝSLEDKY GEOTECHNICKÉHO A INŽENÝRSKOGEOLOG. PRŮZKUMU**

Celkový charakter prostředí dokumentují profily sondami v přílohách č. 4.1 - 4.6. Zeminy, horniny a sypaniny jsou zaříděny v souladu s klasifikačním systémem přílohy A ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ a současně i ve znění ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení“. Doplnková písmena „Y“, resp. Mg, od rostlého terénu odlišují konstrukční vrstvy, navážky a umělé násypy/zásypy.

Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost  $R_{dt}$  pro mostní objekt jsou převzaty ze zrušené a Eurokódem 7 nahrazené ČSN 73 1001.

#### 4.1 Geotechnické vlastnosti konstrukčních vrstev a podloží komunikace

Všechny na lokalitě zjištěné druhy konstrukčních vrstev, jejich ověřené mocnosti a zeminy zemní pláně obsahuje následující tabulka.

*Tabulka č. 3 - Souhrn konstrukčních vrstev, jejich mocností a druhů zemin pláně*

| Sonda číslo | Živičný kryt |                          | Konstrukční vrstvy  |                      |                             | Mocnost celkem (cm) | Zemní pláně, aktivní zóna (ČSN 73 6133) |
|-------------|--------------|--------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------|---|
|             | OK (cm)      | ŠD + asf. penetrace (cm) | ŠD fr. 0-63 mm (cm) | Písek se šterky (cm) | Drt' a kameny pískovce (cm) |                     |   |
| V-1         | 10           | 13                       | 47                  | 55                   | -                           | 125                 | G4 GM Cb                                |
| V-2         | 5            | 5                        | 20                  | -                    | 20                          | 50                  | G4 GM Cb                                |
| S-3         | 15           | 15                       | 15                  | 10                   | 30                          | 85                  | F6 CL                                   |
| S-4         | 15           | 10                       | 20                  | 10                   | -                           | 55                  | S5 SC+Cb                                |
| S-5         | 10           | 20                       | 15                  | -                    | 50                          | 95                  | -                                       |
| S-6         | 5            | 10                       | 30                  | -                    | 35                          | 80                  | F6 CL                                   |

Konstrukční vrstvy silnice, zřejmě díky dílčím opravám v minulosti, mají proměnlivou sumární mocnost a to v intervalu 50 - 125 cm. Nejmenší mocnost 50 - 55 cm byla zjištěna sondami V-2 a S-4. Naproti tomu maximální mocnost 125 cm dokumentuje vrt V-1 v přechodové oblasti u opěry mostu ev. č. 30011-3.

Povrch vozovky v celém vymezeném úseku silnice je upravený živičným krytem. V sondách je rozlišovaný ve dvou vrstvách rozdílného složení. Jednak jako povrchová vrstva tvořená OK se zrna do 2 cm a dále jako ŠD s asfaltovou penetrací a s jemnějším vsypem, která na předchozí přímo navazuje. OK je zhotovený ve vrstvě proměnlivé tl. 5 - 15 cm, v jedné či dvou navzájem podél rovné plochy oddělitelných dílčích vrstvách. Na vozovce jsou patrné částečně opravované výtluky a na její polovině bližší k násypu/přísypu místy podélné či rozvětvené trhliny, naznačující nižší únosnost konstrukce.

Vrstva ŠD s asfaltovou penetrací a s jemnějším vsypem má tl. nejčastěji 5 - 15 cm a je zaznamenána ve všech sondách.

Nestmelená podkladní vrstva je zhotovená převážně ze ŠD fr. 0 - 63 mm, s hlinito-písčitou výplní a klasifikovaná třídami G3 G-F - G4 GM Y. Tloušťka její vrstvy se pohybuje v intervalu od 15 cm do 30 cm. Větší mocnost 47 cm byla zaznamenána jen vrtem V-1. V něm má ŠD i vyšší obsah hrubších zrn fr. 125 mm.

Šterkopísek, resp. písek se šterkem, je identifikovaný v sondách S-3, S-4 a V-1 v rozdílných mocnostech 10 cm a 55 cm. Jeho vrstvu je možné považovat za spodní podkladní či za ochrannou. Nestejnozrnný písek se šterky křemene i pískovce, tř. S3 S-F, patří k zeminám nenamrzavým, propustným ( $k_f = 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ ), s nepatrnou kapilární vztlakovostí  $h_s$ , pro podloží/aktivní zónu k podmíněčně vhodným.

V části sond, konkrétně ve V-2, S-3, S-5 a S-6, je popisována vrstva tl. 20 - 50 cm, zhotovená z drti pískovce v podobě polozaoblených až ostrohranných úlomků vel. 10 - 15 cm, s výplní stejnozrnného hlinitého písku. Sypanina má nerovnoměrné složení, klasifikované rozmezím tříd G3 G-F Cb - G3 G-F+Cb - S4 SM+Cb Y. Jako celek je mírně namrzavá,

propustná ( $k_f = 10^{-5} - 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ ), s kapilární vztlávaností  $h_s = 0 - 1 \text{ m}$ , pro podloží/aktivní zónu podmíněčně vhodná.

Uvedenou vrstvu je možné podle její pozice v konstrukci považovat za sanační vrstvu, nebo za spodní podkladní (ochrannou) vrstvu. V žádném případě se nejedná o štět.

Zemní plášť komunikace tvoří dva základní, zrnitostně odlišné druhy zemin. V sondách S-3 a S-6 to jsou sprašové hlíny, charakteru jílu s nízkou plasticitou, tř. F6 CL. Jedná se o soudržnou zeminu tuhé konzistence, s  $I_c = 0.90$ , nebezpečně namrzavou, nepropustnou ( $k_f = < 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ ), pro aktivní zónu v přirozeném stavu/bez úpravy nevhodnou.

Druhým typem je jílovitý písek ze sondy S-4, s drobnými rozpadavými šterky pískovce a s jeho jednotlivými většími kameny do 20 cm. Písek tř. S5 SC+Cb má mezizrnnou výplň pevné konzistence, s  $I_c > 1.00$ , je namrzavý, málo propustný ( $k_f = 10^{-6} - 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ ), s kapilární vztlávaností  $h_s = 1 \text{ m}$ , pro podloží/aktivní zónu podmíněčně vhodný.

Dále se lokálně v aktivní zóně může vyskytovat těž hlinito-kamenitá suť pískovce, s výjimkou vyšší únosnosti, jinak obdobných geotechnických vlastností jako předcházející jílovitý písek.

Podzemní voda v celém zájmovém úseku silnice nebyla zjištěna. Vodní režim v sondách shrnuje tabulka č. 2 na str. 4. Ve čtyřech sondách je hodnocený jako příznivý, zbývající dvě, s výskytem soudržných zemin tuhé konzistence, mají vodní režim nepříznivý.

Na zemní pláni - povrchu aktivní zóny je možné podle zrnitostní skladby zemin očekávat únosnosti deformačními moduly z druhé zatěžovací větve v následujících orientačních intervalech:

- tř. F6  $E_{\text{def}2} = 10 - 20 \text{ MPa}$ ,
- tř. S4 - S5  $E_{\text{def}2} = 20 - 40 \text{ MPa}$ ,
- tř. G4 (suť)  $E_{\text{def}2} = 30 - 70 \text{ MPa}$ ,
- na sanační/ochranné vrstvě z kamenité sypaniny  $E_{\text{def}2} = 30 - 80 \text{ MPa}$  (s ohledem na mocnost a složení vrstvy).

S přihlédnutím k dopravnímu zatížení komunikace III. třídy a nepravdělností v konstrukčních vrstvách, co do mocností a jejich složení, by bylo žádoucí v celé délce vytvořit pod živičný kryt stmelenou podkladní vrstvu, pomocí technologie recyklace za studena s přídatkem cementu.

Recyklaci v obvyklé tloušťce upravené vrstvy 18 - 20 cm po zhutnění, ke které se využívají svrchní vrstvy po odfrézování živičného krytu, tj. ŠD stmelená asfaltovou penetrací a volná ŠD nestmelené podkladní vrstvy, bude možné realizovat v celém zájmovém úseku silnice III/30011.

Stávající vrstva stmelené a nestmelené písčité a zahliněné (prachovité) ŠD má společně dostatečnou mocnost (viz tab. č. 3) i vesměs vyhovující zrnitostní skladbu pro aplikaci této technologie. Nejčastěji se jedná o frakci 0 - 63 mm, která jen v okolí vrtu V-1 obsahuje jednotlivá větší zrna (úlomky) o velikosti až 12 cm.

Je na zvážení, zda v některých nejvíce porušených místech, s výskytem se svahem podélných trhlin, nebude nutné masívnější zpevnění hrany násypu, resp. hlubší sanace i pod aktivní zónu v těchto místech.

## 4.2 Základové půdy mostu ev. č. 30011-3

Průzkumné práce: realizovaný vrt V-1, příloha č. 4.1

realizovaný vrt V-2, příloha č. 4.2

Geologický řez: příloha č. 3

Silniční most s kamenným obloukem i opěrami překlenuje uměle prohloubenou strž v kamenito-balvanitých sutích, s příliš strmými svahy náchylnými k lokálním drobným sesuvům, s občasným vodním tokem po velkých srážkových úhrnech či jarním tání sněhu.

### Kvartérní pokryv:

- celková mocnost konstrukčních vrstev silnice má rozdílnou mocnost, která ve vrtu V-2 činí 0,50 m, na protilehlé straně mostu ve vrtu V-1 pak 1,25 m,
- pod nimi je ověřený násyp/zásyp za opěrou, zřejmě zhotovený z místních deluvií, charakteru hlinito-kamenitých sutí, klasifikovaných tř. G4 GM Cb, které mají velmi nepravidelné proměnlivé složení a obsahují zaoblené štěrky i kameny přes průměr vrtu; vzhledem k nepřítomnosti cizorodých složek je odlišení násypu od rostlých sutí problematické,
- v hlubších partiích profilu, v přirozeně uložených sutích, se vyskytují čočkovité vrstvy o mocnosti od 0,30 m do cca 1 m, tvořené hlinitým pískem tř. S4 SM pevné konzistence, s  $I_c > 1.00$  a písčitou hlínou tř. F3 MS tuhé konzistence, s  $I_c = 0.60 - 0.90$ ,
- sutě, díky nerovnoměrnému složení, charakterizuje rovněž rozdílná a střídavá ulehlost, v rozmezí středně ulehlá - ulehlá,
- s hloubkou se u nich zvyšuje přirozená vlhkost a u výplňových zemin se mění konzistence z pevné na tuhou,
- jako celek lze sutě považovat za namrzavé, málo propustné ( $k_f = 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ ), s kapilární vztlakovostí  $h_s = 1 \text{ m}$ , pomalu konsolidující, se součinitelem konsolidace  $c_v < 1.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ , pro podloží/aktivní zónu podmíněčně vhodné,
- obdobné vlastnosti je možné očekávat u hlinitého písku a písčité hlíny, které jsou navíc méně propustné ( $k_f = 10^{-7} - 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ ),

Tabulka č. 4 Geotechnické charakteristiky a očekávaná výpočtová únosnost  $R_{dt}$

| PARAMETR \ DRUH                               | Hlinito-kamenitá suť<br>G4 GM Cb<br>výplň tuhá-pevná | Písek hlinitý<br>S4 SM<br>pevný | Hlína písčitá<br>F3 MS<br>tuhá | Pískovec<br>navětralý<br>R4 |
|---|--|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Poissonovo číslo $\nu$ (1)                    | 0,30   | 0,30                            | 0,35                           | 0,20                        |
| Převodní součinitel $\beta$ (1)               | 0,74   | 0,74                            | 0,62                           | 0,90                        |
| Objemová tíha $\gamma$ ( $\text{kN.m}^{-3}$ ) | 20,50  | 18,00                           | 18,00                          | 22,50                       |
| Modul přetvárnosti $E_{\text{def}}$ (MPa)     | 40 - 80  | 10                              | 6                              | 150                         |
| Úhel vnitřního tření zeminy                   |  |                                 |                                |                             |
| efektivní $\phi_{\text{ef}}$ (°)              | 30 - 35  | 29                              | 25                             | 55                          |
| totální $\phi_u$ (°)                          | -  | -                               | 0                              | -                           |
| Soudržnost zeminy                             |  |                                 |                                |                             |
| efektivní $c_{\text{ef}}$ (kPa)               | 0  | 5                               | 12                             | -                           |
| totální $c_u$ (kPa)                           | -  | -                               | 50                             | -                           |
| Tab. výpočtová únosnost $R_{dt}$ (kPa)        | 300*   | 225*                            | 150**                          | 400                         |

\* pro šířku základu  $b = 1 \text{ m}$  a hloubku založení  $h = 1 \text{ m}$

\*\* pro šířku základu  $b \leq 3 \text{ m}$  při hloubce založení  $h = 0,8\text{-}1,5 \text{ m}$

Poznámka: Hodnoty  $R_{dt}$  nejsou upraveny na hloubku založení

Předkvartérní podklad:

- vrtem V-1 do hloubky 7,50 m od povrchu vozovky nebyl zjištěn,
- ve vrtu V-2 od úrovně -2,50 m od povrchu vozovky je podle vrtného výnosu interpretovaný navětralý pískovec tř. R4; s přihlédnutím k výskytu velkých balvanů v sutích nad mostem směrem do svahu a neexistenci výrazných prokazatelných skalních výchozů v okolí mostu, je třeba brát přítomnost skalního podloží s rezervou,
- ve svahu odřezu proti vrtu V-2 se objevuje pískovec na ploše cca 1 m<sup>2</sup>, který je uvažovaný jako rostlý, naproti tomu pískovec v obdobné pozici proti vrtu V-1 se po bližším ohledání jeví jako velký blok pískovce na sutích,
- k prokázání průběhu skalního podloží by bylo nutné provést další technické práce, např. v kombinaci s geofyzikálním měřením,

Hydrogeologická charakteristika:

- hladina podzemní vody ani její projevy nebyly přímo zjištěny,
- v období intenzivních srážek je možné očekávat přítomnost dočasného zvodnění různé intenzity v sutích,

Základové poměry:

- na základě dosavadních poznatků jednoznačně složité,
- most je podle všeho situovaný do tektonicky predisponované strže, vyplněné kamenito-balvanitými sutěmi s písčito-hlinitou výplní,
- podle kopané sondy KS-7, která ověřila nejméně 1 m silnou vrstvu prostého betonu bez armovýtzuže, byly sutě a jemnozrnné polohy v nich v místě mostu pravděpodobně nahrazeny betonovou „plombou“, na které stojí kamenná konstrukce mostu,
- prokázat tento předpoklad lze jen pomocí šikmých malojádrových vrtů s vodním výplachem směrem pod opěry,

**4.3 Zemní práce - těžitelnost, rozpojitelnost a použitelnost zemin a sypanin**

Podle již neplatné, avšak nadále používané ČSN 73 3050 „Zemné práce“ a aktuální ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ se konstrukční vrstvy, sypaniny a zeminy rostlého terénu, z hlediska těžitelnosti a rozpojitelnosti, řadí do následujících tříd:

| Vrstva                            | Těžitelnost | ČSN 73 3050 | ČSN 73 6133 |
|-----------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| - živičný kryt, OK                |             | 5           | I - II      |
| - živičný kryt, ŠD stmelená       |             | 4           | I           |
| - ŠD volná                        |             | 3           | I           |
| - písek se štěrkem                |             | 2 - 3       | I           |
| - jíl prachovitý, tuhý            |             | 2           | I           |
| - hlína písčitá, tuhá             |             | 2           | I           |
| - písek hlinitý a jílovitý, pevný |             | 3           | I           |
| - suť kamenitá                    |             | 4 - 5       | I           |
| - jednotlivé balvany              |             | 5           | II          |
| - pískovec navětralý              |             | 5           | II          |

Zemní práce a výkopy budou po odfrézování živičného krytu prováděny v konstrukčních vrstvách komunikace (ze ŠD, částečně stmelené asfaltem, ŠD volné, písku a drti z pískovce), dále v kamenitých sutích, soudržných hlinitých a jílovitých pískách,

zařazených do celého spektra tříd 2 - 5 / I - II (nezahrnují event. bourací práce konstrukcí mostu či opěrných zdí).

Procentuální zastoupení tříd těžitelnosti lze podle potřeby blíže stanovit až podle navrženého rozsahu výkopů.

#### Použitelnost zemín

Z hlediska vhodnosti do zpětných zásypů, ve znění tab. A.1 ČSN 73 6133, místní soudržné a slabě soudržné zeminy jsou do násypu/zpětného zásypu podmíněčně vhodné, do aktivní zóny v přirozeném stavu bez úpravy nevhodné. K podmíněčně vhodným patří rovněž hrubé a kamenité sutě, z důvodu jejich nerovnoměrné zrnitosti, resp. velikosti největších zrn.

Podmínečná vhodnost či nevhodnost vychází jednak ze zrnitostního složení a dále z jejich aktuální vlhkosti. Zeminy s vlhkostí větší než 3% od vlhkosti optimální, tj. zeminy převlhčené, není možné zhutnit na požadované parametry a nelze na nich dosáhnout ani minimální míry zhutnění  $D = 95\%$  PS, nutnou pro těleso zásypu. Převlhčenost pak soudržné zeminy, původně podmíněčně vhodné, posouvá mezi zeminy v přirozeném stavu nepoužitelné.

Zpětné zásypy je ve znění ČSN 72 1006 „Kontrola zhutnění zemina sypanin“ nutné hutnit nejméně na 95% PS mimo aktivní zónu, v aktivní zóně komunikací a zpevněných ploch na 100% PS, respektive na  $I_D = 0.80$  a  $0.90$  podle vlastností použité sypaniny. Na zásypech výkopů v komunikacích a zpevněných plochách musí být současně dosažena dostatečná únosnost v úrovni zemní pláně - min. 45 MPa.

Pro zajištění obecně (ČSN, TP) požadovaných parametrů zhutnění a únosnosti zpětných zásypů bude žádoucí přechodové oblasti mostu zhotovit z vhodného, dobře hutnitelného a únosného materiálu - dovezené ŠD. Uvedeným řešením se zabrání v budoucnu možnému prosednutí povrchu vozovky.

Sutě by bylo možné částečně využít až po předrcení a přetřídění mobilním zařízením.

#### Pažení a zajišťování výkopů

Sklony svahů dočasných výkopů v kamenitých sutích je možné realizovat nejvýše v poměru 1 : 0,75.

## **5. ZÁVĚR**

Předkládaná zpráva shrnuje výsledky geotechnického průzkumu vozovky a jejího podloží v délce cca 1 km a inženýrskogeologického průzkumu v místě stávajícího mostu ev. č. 30011-3.

Ve zprávě jsou v kap. 3.1 a 3.2 podrobně popsány geologické a hydrogeologické poměry zájmového území. Kap. 4.1 charakterizuje geotechnické vlastnosti konstrukčních vrstev a podloží komunikace, kap. 4.2 základové půdy a poměry mostu ev. č. 30011-3.

Průzkumné probíhaly převážně ve faciálně proměnlivých deluviálních sedimentech, vzniklých rozpadem cenomanských pískovců, s lokální příměsí redeponovaných sprašových hlín.

V místě mostního objektu byly zjištěny složité základové poměry. Most je podle dosavadních zjištění situovaný do tektonicky predisponované strže, vyplněné kamenito-balvanitými sutěmi s písčito-hlinitou výplní, velmi proměnlivého složení. Sutě a jemnozrnné polohy v nich jsou v místě mostu pravděpodobně nahrazeny betonovou „plombou“, na které stojí kamenná konstrukce mostu.

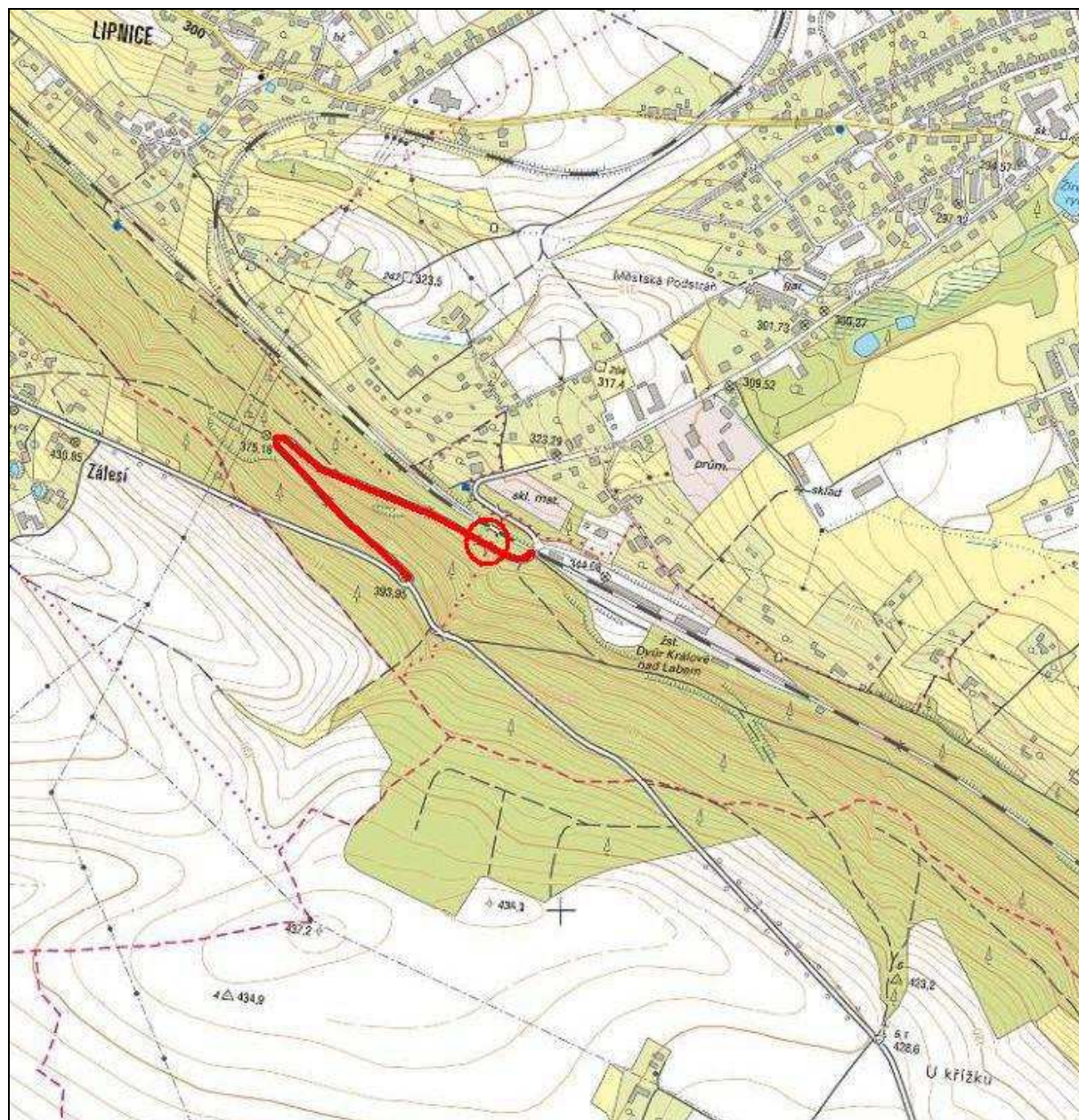
Prokázání tohoto předpokladu je doporučeno pomocí šikmých malojádrových vrtů s vodním výplachem směrem pod opěry.

Přítomnost skalního podloží v prostoru stávajícího mostního objektu, s přihlédnutím k výskytu velkých balvanů v sutích nad mostem směrem do svahu a k neexistenci výrazných a prokazatelných skalních výchozů, se doporučuje brát s rezervou. K jeho ověření a zjištění dalšího průběhu, včetně očekávaného tektonického porušení, by bylo nutné provést další technické odkryvné práce (vrtné a kopné), v kombinaci s geofyzikálním měřením.

Odpovědný řešitel: Ing. Luboš Med  
odborná způsobilost v IG 1570/2002

Ing. Pavel Žaba  
ředitel společnosti

Hradec Králové, 16. 12. 2016



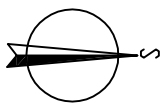
CUZK - mapy KN

## Přehledná situace

M 1 : 10 000

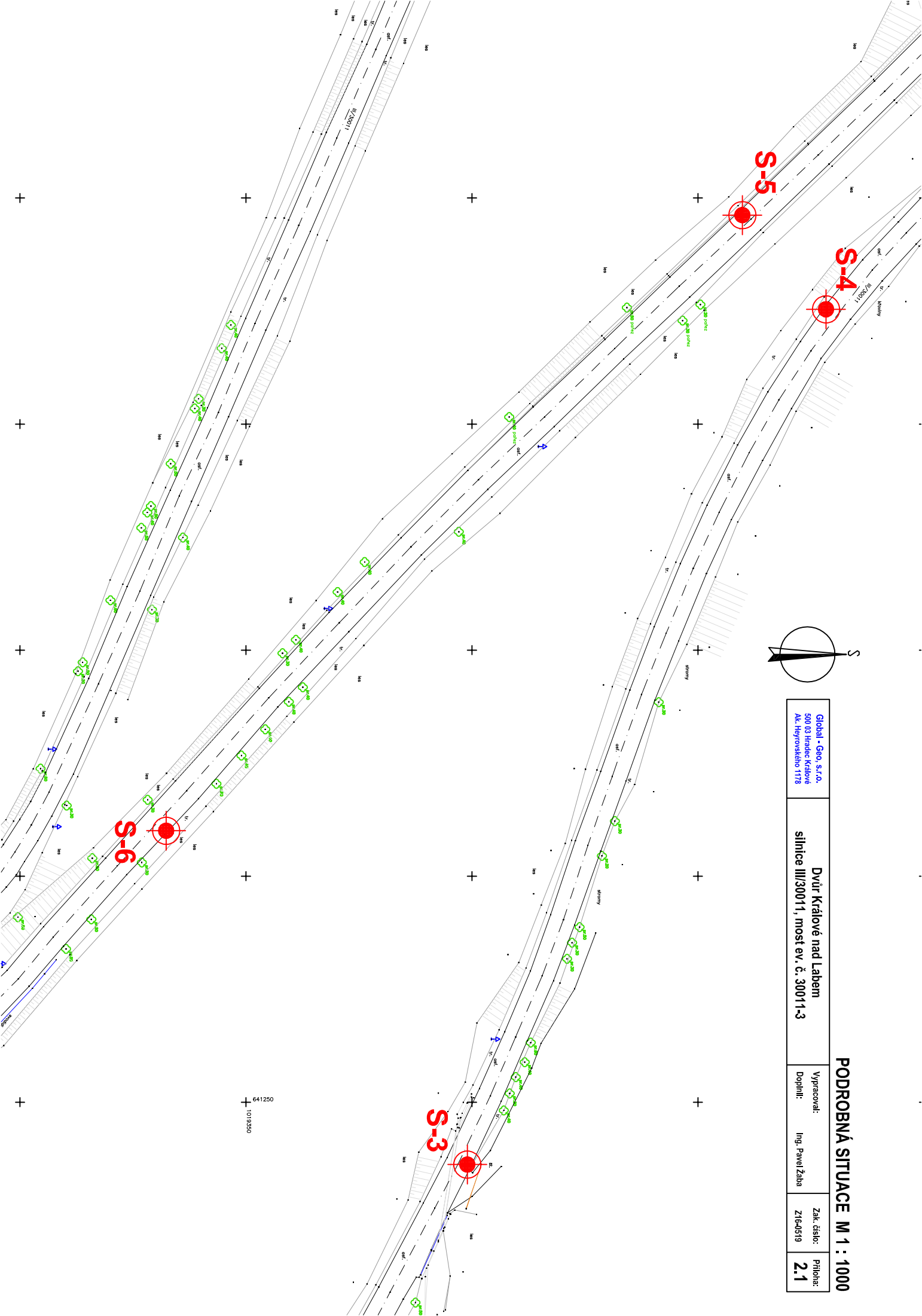
mapový list 03 - 44 - 22, 03 - 44 - 23

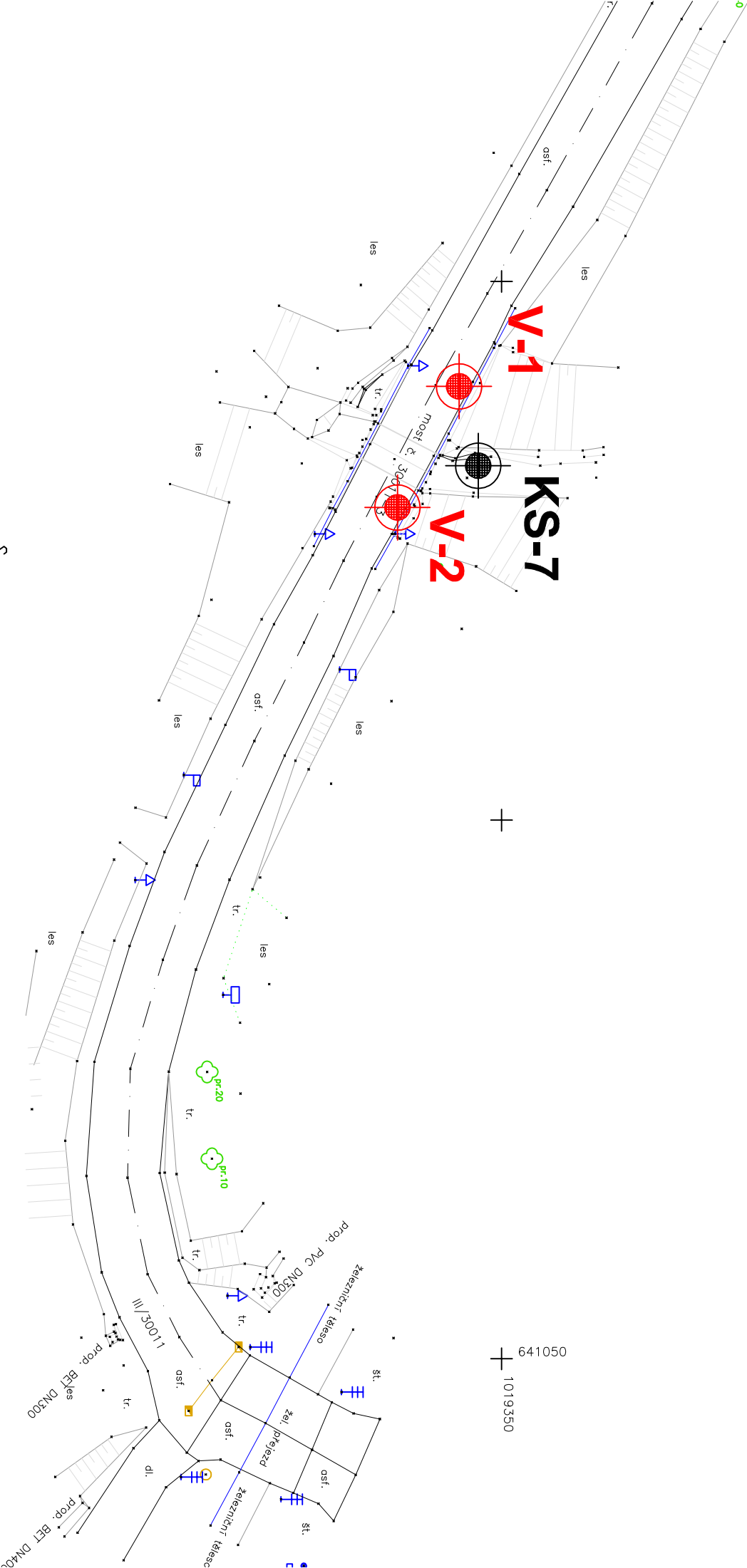
**DVŮR KRÁLOVÉ NAD LABEM**  
**Silnice III/30011 a most ev. č. 30011-3**



|   |  |  |  |  |                         |                 |
|---|--|--|--|--|-------------------------|-----------------|
| Global - Geo, s.r.o.<br>500 03 Hradec Králové<br>Ak. Heyrovského 1178 |  | Dvůr Králové nad Labem<br>silnice III/30011, most ev. č. 30011-3 |  | Vypracoval:<br>Doplňl: Ing. Pavel Žába | Zak. číslo:<br>Z16-0519 | Příloha:<br>2.1 |
|---|--|--|--|--|-------------------------|-----------------|

PODROBNÁ SITUACE M 1 : 1000





**PODROBNÁ SITUACE M 1 : 500**

|  |  |  |                                       |
|--|--|--|---------------------------------------|
| <b>Global - Geo, s.r.o.</b><br>500 03 Hradec Králové<br>Ak. Heyrovského 1178 | <b>Dvůr Králové nad Labem</b><br><b>silnice III/30011, most ev. č. 30011-3</b> | Vyracoval:<br>Doplnil: Ing. Pavel Žába | Zak. číslo:<br>Z16-0519<br><b>2.2</b> |
|--|--|--|---------------------------------------|



**Global - Geo, s.r.o.**

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

**DOKUMENTACE VRTU V-1**

| Název zakázky:         | <b>Dvůr Králové nad Labem - silnice III/30011 a most ev. č. 30011-3</b> |  |                 |                         |
|------------------------|---|--|-----------------|-------------------------|
| Lokalizace sondy:      | S-JTSK: Y = 641 140.11, X = 1 019 353.94, S-Bpv: Z = 350.04 m n. m.     |  |                 |                         |
| Rozměr sondy:          | FRASTE Multidrill, ø jádra 220 mm                                       |  | Datum hloubení: | 25. 11. 2016            |
| Hloubka sondy:         | 7,50 m  |  | Dokumentoval:   | R. Kodým                |
| Hloubka [m]<br>od - do | Makroskopický popis   |  | ČSN<br>73 6133  | ČSN EN<br>ISO<br>14 688 |
| 0,00                   | 0,10  | <b>Živičný kryt - OK</b>   | -               | -                       |
| 0,10                   | 0,23  | <b>Živičný kryt - ŠD</b> s asfaltovou penetrací a s jemnějším vsypem   | -               | -                       |
| 0,23                   | 0,70  | <b>ŠD</b> fr. 0-63±125 mm, s hlinito-písčitou výplní, s jednotlivými zrny vel. do 10 cm, šedohnědá   | G4 GM<br>+Cb Y  | sisagrMg<br>+Co         |
| 0,70                   | 1,25  | <b>Písek</b> nestejnozrný, s polozaoblenými i ostrohran. šterky pískovce, suchý, načervenalé hnědý   | S3 S-F Y        | grsaMg                  |
| 1,25                   | 4,00  | <b>Sut'</b> - šterky a kameny, i přes průměr vrtu, žlutého pískovce, s výplní rezavě hnědého hlinitého písku; zásyp za opěrou                                | G4 GM<br>Cb Y   | cosisagrMg              |
| 4,00                   | 4,60  | <b>Písek hlinitý</b> , se zaoblenými šterky pískovce do 4 cm, pevné konzistence, slabě soudržný, narezavěle hnědý; deluviální                                | S4 SM           | grsiSa                  |
| 4,60                   | 6,85  | <b>Sut'</b> - šterky a kameny do 15 cm žlutého pískovce, s výplní světle hnědého hlinitého písku tuhé konzistence; deluviální                                | G4 GM<br>+Cb    | cosisaGr                |
| 6,85                   | 7,50  | <b>Hlína písčitá</b> , tuhé konzistence, s drobnými dobře zaoblenými šterky pískovce do 4 cm a s jednotlivými polozaoblenými kameny pískovce do 15 cm, hnědá | F3 MS           | grsaSi                  |

**Fotodokumentace**

Hladina podzemní vody: nezjištěna

**Global - Geo, s.r.o.**

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

**DOKUMENTACE VRTU V-2**

| Název zakázky:         | <b>Dvůr Králové nad Labem - silnice III/30011 a most ev. č. 30011-3</b> |   |                 |                         |
|------------------------|---|---|-----------------|-------------------------|
| Lokalizace sondy:      | S-JTSK: Y = 641 129.04, X = 1 019 359.78, S-Bpv: Z = 349.38 m n. m.     |   |                 |                         |
| Rozměr sondy:          | FRASTE Multidrill, ø jádra 220 mm                                       |   | Datum hloubení: | 25. 11. 2016            |
| Hloubka sondy:         | 3,00  |   | Dokumentoval:   | R. Kodým                |
| Hloubka [m]<br>od - do | Makroskopický popis   |   | ČSN<br>73 6133  | ČSN EN<br>ISO<br>14 688 |
| 0,00                   | 0,05  | <b>Živičný kryt - OK</b>  | -               | -                       |
| 0,05                   | 0,10  | <b>Živičný kryt - ŠD</b> s asfaltovou penetrací a s jemnějším vsypem  | -               | -                       |
| 0,10                   | 0,30  | <b>ŠD</b> fr. 0-63 mm, hlinito-písčité, se zrny do 8 cm, černošedá  | G4 GM Y         | sisagrMg                |
| 0,30                   | 0,50  | <b>Drt' a kameny</b> tmavě šedého <b>pískovce</b> do 10 cm, s výplní načervenalého stejnozrnného písku                                | G3 G-F<br>+Cb Y | sagrMg<br>+Co           |
| 0,50                   | 1,40  | <b>Sut'</b> - štěrky a kameny, i přes průměr vrtu, žlutého pískovce, s výplní rezavě hnědého hlinitého písku; zásyp za opěrou         | G4 GM<br>Cb Y   | cosisagrMg              |
| 1,40                   | 1,70  | <b>Písek hlinitý</b> , se zaoblenými štěrky pískovce do 4 cm, pevné konzistence, slabě soudržný, světle hnědý                         | S4 SM           | grsiSa                  |
| 1,70                   | 2,50  | <b>Sut'</b> - štěrky a kameny do 12 cm, i přes průměr vrtu, šedého pískovce, s výplní rezavě hnědého slabě soudržného hlinitého písku | G4 GM<br>Cb     | cosisaGr                |
| 2,50                   | 3,00  | <b>Pískovec</b> navětralý, křemenný, masivní, bílošedý  | R4              | -                       |

**Fotodokumentace**

Hladina podzemní vody: nezjištěna

**Global - Geo, s.r.o.**

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

**DOKUMENTACE VRTANÉ SONDY S-3**

| Název zakázky:         | Dvůr Králové nad Labem - silnice III/30011 a most ev. č. 30011-3 |  |                 |                         |
|------------------------|--|--|-----------------|-------------------------|
| Lokalizace sondy:      | situace v příloze č. 2; 1 m od okraje živičného krytu, vlevo     |  |                 |                         |
| Rozměr sondy:          | FRASTE Multidrill, ø jádra 220 mm                                |  | Datum hloubení: | 28. 11. 2016            |
| Hloubka sondy:         | 1,00 m   |  | Dokumentoval:   | R. Kodým                |
| Hloubka [m]<br>od - do | Makroskopický popis  |  | ČSN<br>73 6133  | ČSN EN<br>ISO<br>14 688 |
| 0,00                   | 0,15   | Živičný kryt - OK  | -               | -                       |
| 0,15                   | 0,30   | Živičný kryt - ŠD s asfaltovou penetrací a s jemnějším vsypem, slabě zpevněná, rozpadavá | -               | -                       |
| 0,30                   | 0,45   | ŠD fr. 0-63 mm, prachovito-písčitá, se zrny do 7 cm, černošedá                           | G3 G-F Y        | sisagrMg                |
| 0,45                   | 0,55   | Písek s drobnými šterky, nestejnozrný, světle hnědý                                      | S3 S-F Y        | grsaMg                  |
| 0,55                   | 0,85   | Drt' pískovce - hrubozrný hlinitý písek s kameny žlutého pískovce do 10 cm               | S4 SM<br>+Cb Y  | grsisaMg<br>+Co         |
| 0,85                   | 1,00   | Sprašová hlína, jemně písčitá, tuhá až pevná, slabě soudržná, světle rezavě hnědá        | F6 CL           | Si                      |

**Fotodokumentace**

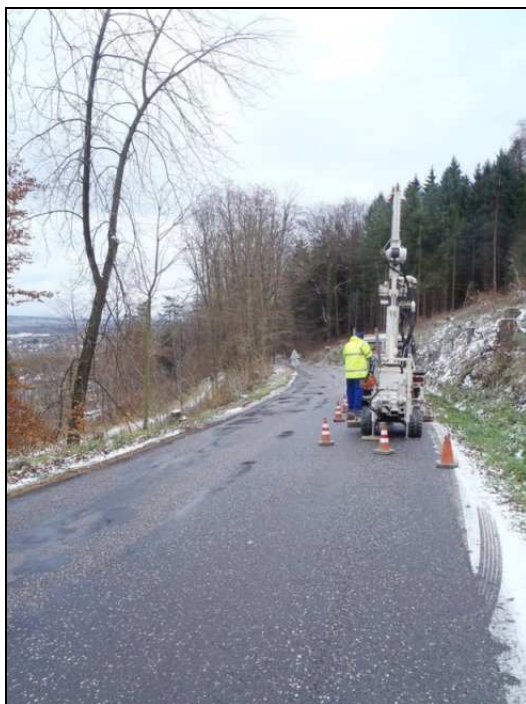
Hladina podzemní vody: nezjištěna

**Global - Geo, s.r.o.**

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

**DOKUMENTACE VRTANÉ SONDY S-4**

| Název zakázky:         | Dvůr Králové nad Labem - silnice III/30011 a most ev. č. 30011-3 |   |                 |                         |
|------------------------|--|---|-----------------|-------------------------|
| Lokalizace sondy:      | situace v příloze č. 2; 1 m od živičného krytu, vpravo           |   |                 |                         |
| Rozměr sondy:          | FRASTE Multidrill, ø jádra 220 mm                                |   | Datum hloubení: | 28. 11. 2016            |
| Hloubka sondy:         | 0,90 m   |   | Dokumentoval:   | R. Kodým                |
| Hloubka [m]<br>od - do | Makroskopický popis  |   | ČSN<br>73 6133  | ČSN EN<br>ISO<br>14 688 |
| 0,00                   | 0,15   | Živičný kryt - OK   | -               | -                       |
| 0,15                   | 0,25   | Živičný kryt - ŠD s asfaltovou penetrací a s jemnějším vsypem   | -               | -                       |
| 0,25                   | 0,45   | ŠD fr. 0-63 mm, hlinito-písčité, se zrny do 7 cm, tmavě šedá  | G3 G-F Y        | sisagrMg                |
| 0,45                   | 0,55   | Písek s drobnými štěrky, nestejnozrnný, suchý, světle hnědý   | S3 S-F Y        | grsaMg                  |
| 0,55                   | 0,90   | Písek jílovitý, pevné konzistence, s drobnými rozpadavými štěrčky pískovce, světle rezavohnědý, v 0,55 - 0,75 m kámen žlutého pískovce přes průměr vrtu, deluviální | S5 SC+Cb        | siclSa+Cb               |

**Fotodokumentace**

Hladina podzemní vody: nezjištěna

**Global - Geo, s.r.o.**

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

**DOKUMENTACE VRTANÉ SONDY S-5**

| Název zakázky:         | Dvůr Králové nad Labem - silnice III/30011 a most ev. č. 30011-3 |  |                 |                         |
|------------------------|--|--|-----------------|-------------------------|
| Lokalizace sondy:      | situace v příloze č. 2; 1 m od živičného krytu, vlevo            |  |                 |                         |
| Rozměr sondy:          | FRASTE Multidrill, ø jádra 220 mm                                |  | Datum hloubení: | 28. 11. 2016            |
| Hloubka sondy:         | 0,95 m   |  | Dokumentoval:   | R. Kodým                |
| Hloubka [m]<br>od - do | Makroskopický popis  |  | ČSN<br>73 6133  | ČSN EN<br>ISO<br>14 688 |
| 0,00                   | 0,10   | Živičný kryt - OK  | -               | -                       |
| 0,10                   | 0,30   | Živičný kryt - ŠD s asfaltovou penetrací a s jemnějším vsypem  | -               | -                       |
| 0,30                   | 0,45   | ŠD fr. 0-63 mm, hlinito-písčité, se zrny do 7 cm, černošedá  | G3 G-F Y        | sisagrMg                |
| 0,45                   | 0,95   | Drť a kameny pískovce do 15 cm, s šedou hlinitopísčitou výplní, od 0,50 m světle žlutého, slabě hlinitého hrubozrnného písku | G3 G-F +Cb Y    | sisagrMg +Co            |

**Fotodokumentace**

Hladina podzemní vody: nezjištěna

**Global - Geo, s.r.o.**

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

**DOKUMENTACE VRTANÉ SONDY S-6**

| Název zakázky:         | Dvůr Králové nad Labem - silnice III/30011 a most ev. č. 30011-3 |   |                 |                         |
|------------------------|--|---|-----------------|-------------------------|
| Lokalizace sondy:      | situace v příloze č. 2; 1 m od okraje živičného krytu, vpravo    |   |                 |                         |
| Rozměr sondy:          | FRASTE Multidrill, ø jádra 220 mm                                |   | Datum hloubení: | 28. 11. 2016            |
| Hloubka sondy:         | 1,10 m   |   | Dokumentoval:   | R. Kodým                |
| Hloubka [m]<br>od - do | Makroskopický popis  |   | ČSN<br>73 6133  | ČSN EN<br>ISO<br>14 688 |
| 0,00                   | 0,05   | Živičný kryt - OK   | -               | -                       |
| 0,05                   | 0,15   | Živičný kryt - ŠD s asfaltovou penetrací a s jemnějším vsypem   | -               | -                       |
| 0,15                   | 0,45   | ŠD fr. 0-63 mm, prachovito-písčitá, se zrny do 7 cm, černošedá  | G3 G-F Y        | sisagrMg                |
| 0,45                   | 0,80   | Drt' a kameny pískovce do 12 cm, s výplní světle žlutého hrubozrnného hlinitého písku                   | G3 G-F +Cb Y    | sisagrMg +Co            |
| 0,80                   | 1,10   | Sprašová hlína s jednotlivými polymiktními šterky, s úlomkem cihly, jemně písčitá, tuhá až pevná, hnědá | F6 CL           | Si                      |

**Fotodokumentace**

Hladina podzemní vody: nezjištěna

**Global - Geo, s.r.o.**

Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové

**DOKUMENTACE KOPANÉ SONDY KS-7**

| Název zakázky:         | Dvůr Králové nad Labem - silnice III/30011 a most ev. č. 30011-3 |  |                |                         |
|------------------------|--|--|----------------|-------------------------|
| Lokalizace sondy:      | situace v příloze č. 2; 2,30 m od rohu opěry                     |  |                |                         |
| Rozměr sondy:          | 0,50 x 0,40 m  | Datum hloubení:  | 29. 11. 2016   |                         |
| Hloubka sondy:         | 0,90 m   | Dokumentoval:  | Ing. P. Žaba   |                         |
| Hloubka [m]<br>od - do | Makroskopický popis  |  | ČSN<br>73 6133 | ČSN EN<br>ISO<br>14 688 |
| 0,00                   | 0,20   | <b>Beton</b> se šterky do 3 cm, bez výztuže, namodrale šedý          | -              | -                       |
| 0,20                   | 0,90   | <b>Beton</b> písčitý, pórovitý, bez šterků, bez výztuže, hnědobéžový | -              | -                       |

**Fotodokumentace**

Hladina podzemní vody: nezjištěna

**LAHUČKÁ Blanka**  
**laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod**  
 Zelená 238, 530 03 Pardubice  
 IČO 662 99 331, tel.: 731473400 *LaHučka*

---

NÁZEV AKCE : **Dvůr Králové - silnice III/30011**  
 ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO : **89 - 2016**  
 DATUM : **7.12.2016**

#### POČTY ZPRACOVANÝCH VZORKŮ

|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| porušené : 2     | neporušené : 0    |
| poloporušené : 0 | podzemní vody : 0 |

Prohlašuji na svou odpovědnost, že požadovaná stanovení na 2 vzorcích zemin z akce „Dvůr Králové - silnice III/30011“ jsou ve shodě s následujícími normami.

#### NORMY POUŽITÉ PŘI LABORATORNÍM ZPRACOVÁNÍ VZORKŮ ZEMIN:

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Vlhkost                       | ČSN CEN ISO/TS 17892-1  |
| Stanovení konzistenčních mezí | ČSN CEN ISO/TS 17892-12 |
| Stanovení zrnitosti zemin     | ČSN CEN ISO/TS 17892-4  |

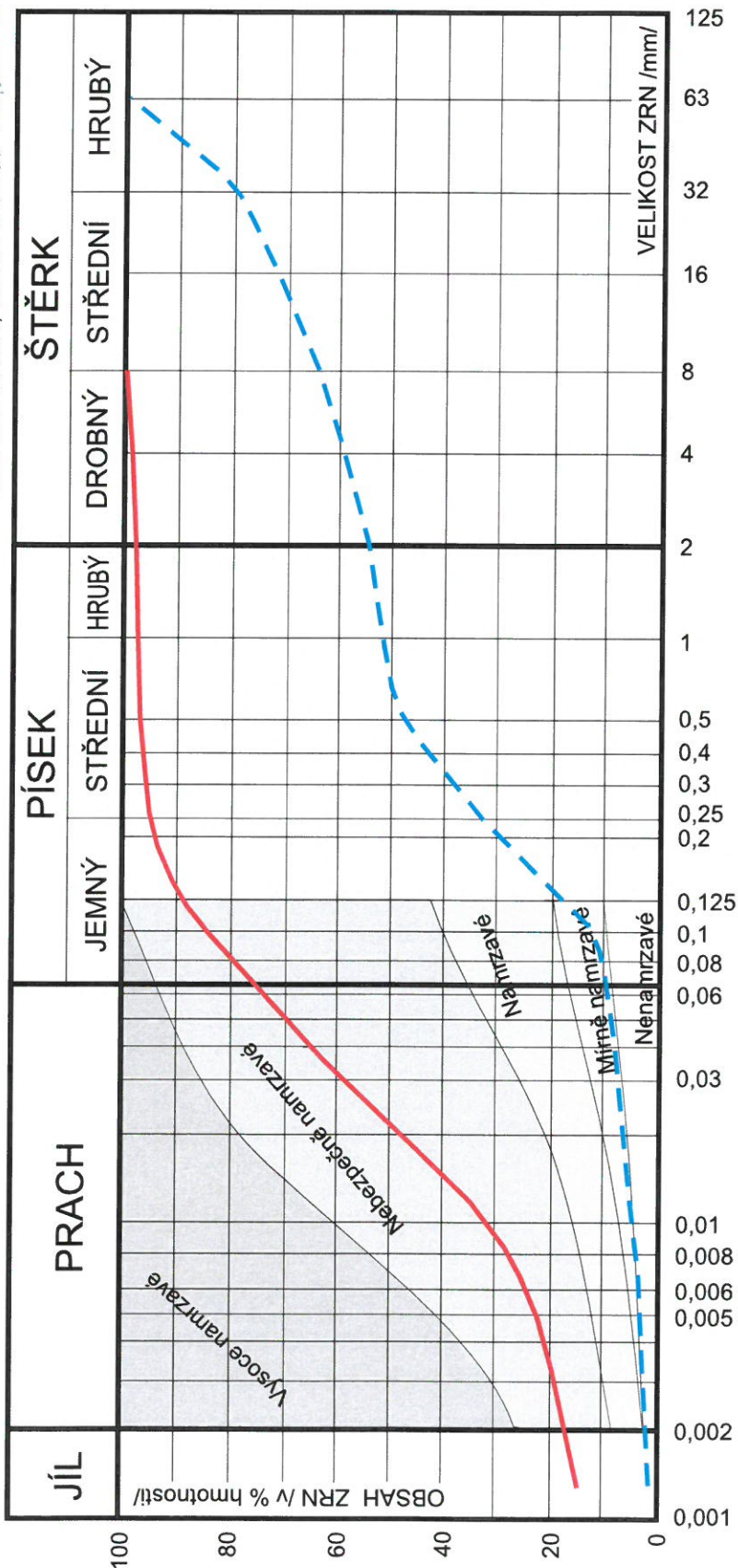
#### URČENÍ KOEFICIENTU FILTRACE Z KŘÍVKY ZRNITOSTI (Převzato z knihy Mallet, Pacquant)

| Číslo vzorku | Sonda | Hloubka<br>[ m ] | Koeficient filtrace<br>[m/s <sup>-1</sup> ] |
|--------------|-------|------------------|---|
| 175          | S - 3 | 0,85 - 1,00      | $< 3 \cdot 10^{-8}$                         |
| 176          | V - 2 | 1,15 - 1,25      | $2,5 \cdot 10^{-5}$                         |

Název úkolu: Dvůr Králové, silnice III/30011  
Číslo úkolu: 89 - 2016

Lahučká Blanka  
laboratoř mechaniky zemin a analýzy stavebních vod  
Zelená 238, 530 03 Pardubice  
IČO 662 99 331, tel 731 473 400

## ZRNITOSTNÍ KŘIVKY



## VLHKOST A PLASTICITNÍ PARAMETRY

| Značení | Číslo vzorku | Sonda | Hloubka odběru /m/ | Vlhkost w /%/ | Mez tekutosti w <sub>L</sub> /%/ | Mez plasticity w <sub>P</sub> /%/ | Index plasticity I <sub>p</sub> | Index konzistence I <sub>c</sub> | Klasifikace ČSN 73 6133 | Název zeminy                      |
|---------|--------------|-------|--------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| —       | 175          | S 3   | 0,85 - 1,00        | 19,2          | 31,8                             | 18,1                              | 13,7                            | 0,92                             | F6 - CL                 | Jíl s nízkou plasticitou          |
| - - -   | 176          | V 2   | 1,15 - 1,25        | 8,3           |                                  |                                   |                                 |                                  | G3 - G - F              | Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy |

Příloha