




|   |   |
|---|---|
| Stavebník:<br> | Krajská správa a údržba silnic<br>Středočeského kraje<br>Zborovská 11, 150 21 Praha 5 |
|---|---|

|  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
| Generální projektant:<br> | Číslo zakázky:<br>17-030-02 | Adresa:<br>M - PROJEKCE s.r.o.<br>Resslova 956<br>500 02 Hradec Králové<br>www.m-projekce.cz |
|--|-----------------------------|--|

|  |  |   |        |
|--|--|---|--------|
| Projektant:<br><br><b>Mgr. Luděk Žabka</b><br>Krumlovská 508<br>460 08 Liberec 8  | Projekt:<br>III/32926, Veleliby - most ev.č. 32926-6                         |   |        |
|  | Název části/objektu:<br><b>Inženýrsko geologický průzkum</b>                 |   |        |
| Vypracoval:<br>Zodpovědný projektant:<br>Ing. Miroslav Kubín <br>Kontroloval:<br>Ing. Dominik Jareš  | Číslo zakázky:<br>17-030-02<br>Stupeň projektu:<br>PDPS<br>Datum:<br>10/2018 | Označení část/objektu:<br><div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">D.1</div> | Kopie: |



**IČ: 678 53 307**

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

**Krumlovská 508  
460 08 Liberec 8**

**Mobil: 603 862 545**

**Číslo úkolu:** 17/35

**Objednatel:** M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové

**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka

**Evidováno:** Česká geologická služba Geofond 2117/2017

**Inženýrskogeologický průzkum pro rekonstrukci mostu ev. č. 32926-6  
v katastrálním území Dvory u Nymburka  
(Středočeský kraj)**

Liberec, květen 2017



## A. ZPRÁVA

Obsah:

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

## B. PŘÍLOHY

- 1 Dokumentace vrtu
- 2 Laboratorní zpráva

# 1 ÚVOD

M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové zadala u nás provedení inženýrsko-geologického průzkumu pro plánovanou rekonstrukci mostu ev. č. 32926-6, v katastrálním území Dvory u Nymburka (Středočeský kraj).

Most se nachází v obci Dvory, v blízkém z. okolí její části Veleliby. Převádí silnici III/32926 přes vodoteč Liduška (obrázek 1). Nadmořská výška terénu je zde okolo 190 m n. m.

Práce na zakázce proběhly v květnu 2017. Při jejich vyhodnocování jsme vycházeli z ČSN P 73 1005 (Inženýrskogeologický průzkum), ČSN EN 1997-1 (Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí), ČSN EN ISO 14688 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin), ČSN EN ISO 14689 (Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin), ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací), ČSN EN 206 (Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) a norem souvisejících.



**Obrázek 1 – Geologické poměry**  
Upravený výsek z geologické mapy ČR měřítko 1 : 25 000



## 2 PŘÍRODNÍ POMĚRY

Podle regionálního geomorfologického členění ČR (Demek et al. 2006) leží most v provincii Česká vysočina, soustavě Česká tabule, podsoustavě Středočeská tabule, celku Středolabská tabule, podcelku Nymburská kotlina a okrsku Milovická tabule (VIB-3A-2). Milovická tabule má ráz ploché pahorkatiny až roviny s erozně denudačními povrchy a nízkými odlehlíky.

Klimaticky spadá zájmové území do teplé oblasti, okrsku teplého, mírně suchého, s mírnou zimou, s průměrnou roční teplotou vzduchu asi  $+8,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek zde činí okolo 550 mm. V případě, že lokalitu zasáhne přívalový déšť s pravděpodobností výskytu 1 x za 1 až 2 roky, s dobou trvání 5 - 20 minut, může povrchový odtok dosáhnout množství až  $0,025\text{ l.s}^{-1}\text{ z m}^2$  plochy. Sněhová pokrývka se v oblasti vyskytuje převážně od prosince do února, asi 35 dnů v roce.

Z regionálně geologického hlediska se most nachází v české křídové pánvi křídového Českého masivu. Předkvartérní podloží zde převážně tvoří turonské vápnité písčité prachovce až vápnité pískovce s polohami písčitých vápenců (jizerské souvrství). Pokryv je v okolí vodotečí hlavně zastoupen nivními jíly, jílovitými hlínami až hlinitými písky (obrázek 1), v zástavbě jsou časté navážky.

*Nivní uloženiny bývají jako základové půdy málo vhodné až nevhodné, hlavně pro svoji litologickou a porozitní variabilitu, nerovnoměrné zvodnění, zvýšenou agresivitu podzemních vod a nerovnoměrnou a vysokou stlačitelnost.*

Freatická voda se v oblasti obvykle vyskytuje v zóně připovrchového rozvolnění podložního masivu a v propustnějších polohách kvartérního pokryvu. V okolí vodotečí bývá spjatá s vodami toku. Směr proudění odpovídá morfologii terénu. Hydrogeologický rajon svrchní vrstvy má číslo 4360: Labská křída (Vyhláška MZe č. 264/2015 Sb.).

Vodoteč Liduška, která pod mostem protéká (č. h. p.: 1-04-05-068), je pravým přítokem Labe.

Podle EN 1998:2004 (Navrhování konstrukcí odolných proti účinkům zemětřesení) se pozemek nachází v seismické oblasti s hodnotou refrakčního zrychlení základové půdy  $a_{gR} < 0,03\text{ g}$ .

Nezámrzná hloubka je v oblasti 0,80 m pod terénem.

### 3 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Most (foto 1) je umístěn v mimo zástavbu. Je dlouhý asi 7,00 m, široký cca 6,00 m a vysoký 2,50 m. Jeho okolí je rovinné.

Nadmořská výška terénu na lokalitě je převážně 186,00 až 190,00 m n. m. Povrch komunikace má na mostě kótu cca 189,50 m n. m., dno potoka asi 187,00 m n. m. Pod mostem stálo v době provádění prací 40 cm vody, hladina se tak nacházela na kótě cca 187,40 m n. m. Dno koryta bylo porostlé rostlinstvem, v okolí mostu se nacházely ojedinělé stromy a keře.

Projevy svahových deformací nebyly na lokalitě pozorovány.



FOTO 1 - Pohled na stávající most od J (Žabka, květen 2017)



## 4 PROVEDENÉ PRÁCE

### Archivní šetření

Podle archivu České geologické služby - Geofondu Praha není posuzované území registrované jako sesuvné nebo ovlivněné těžbou. V minulosti zde nebyly realizovány žádné geologické průzkumné práce.

### Vrtné a vzorkovací práce

V s. předpolí mostu byl dne 16. 5. 2017 strojně vyhlouben jádrový vrt označený jako J1, hluboký 8,00 m. Byl proveden mobilní vrtnou soupravou rotačně jádrovým způsobem nasucho, a to jednoduchými jádrovkami o průměrech 156 a 137 mm, bez použití manipulačního pažení. Jádro bylo průběžně ukládáno do vzorkovnic a bezprostředně po odvrtání makroskopicky dokumentováno řešitelem úkolu. Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 3,80 m, po odvrtání se nacházela 1,50 m pod terénem. Z vrtu byl odebrán vzorek podzemní vody na laboratorní analýzy. Po dokumentaci a odběru vzorku byl vrt zasypán hutněnou vytěženou zeminou.

Dokumentace vrtu doplněná o zatřídění zastižených zemin a hornin podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků dle ČSN P 73 1005 a ČSN 73 6133 tvoří přílohu 1 této zprávy.

Základní údaje o provedeném vrtu uvádíme v tabulce č. 1, jeho umístění je vyznačeno v podrobné situaci na obrázku 2.

**Tabulka č. 1 - Základní údaje o provedeném vrtu**

| Označení vrtu | Hloubka m | Ústí vrtu m n. m. | Podzemní voda m p. t. / m n. m. |               | Kvartér m |                | Prachovec m p. t. / m n. m. |
|---------------|-----------|-------------------|---------------------------------|---------------|-----------|----------------|-----------------------------|
|               |           |                   | naražená                        | po odvrtání   | navážka   | pokryv eluvium |                             |
| J1            | 8,00      | 189,20*           | 3,80 / 185,40                   | 1,50 / 187,70 | 1,40      | 1,20           | 2,60 / 186,60               |

**Poznámka:** \* odsunuto z dodaného plánu

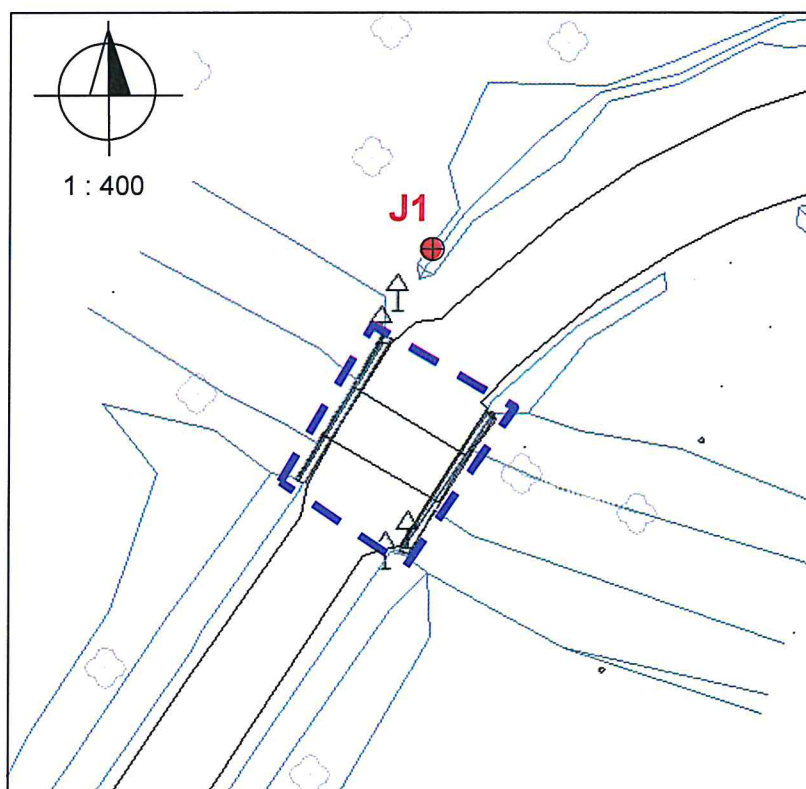


## Laboratorní práce

V odborné laboratoři byl vzorek podzemní vody podroben analýzám na zjištění její agresivity na beton dle ČSN EN 206. Výsledky rozborů tvoří laboratorní zprávu (příloha 2), jejich zkrácený přehled je uveden v tabulce č. 2. **Rozbory prokázaly, že podzemní voda na lokalitě je slabě agresivní (XA1) na beton obsahem síranů.**

**Tabulka č. 2 – Výsledky analýz vzorku podzemní vody**

| Ukazatel                      |      | J1<br>24 2017 | Agresivita na beton (ČSN EN 206-1) |                          |                         |
|-------------------------------|------|---------------|------------------------------------|--------------------------|-------------------------|
|                               |      |               | slabě agresivní<br>XA1             | středně agresivní<br>XA2 | vysoce agresivní<br>XA3 |
| Hodnota pH                    |      | 6,98          | 5,5-6,5                            | 4,5-5,5                  | 4,0–4,5                 |
| Agresivní CO <sub>2</sub>     | mg/l | 2,8           | 15-40                              | 40-100                   | nad 100                 |
| Mg <sup>2+</sup>              | mg/l | 30,8          | 300-1000                           | 1000-3000                | nad 3000                |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | mg/l | 0,2           | 15-30                              | 30-60                    | 60-100                  |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/l | <b>241,8</b>  | 200-600                            | 600-3000                 | 3000-6000               |



**Obrázek 2 – Situování průzkumného vrtu**

## 5 INŽENÝRSKOGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z výsledků provedených prací vyplývá, že povrchový horizont horninového prostředí je v okolí mostu tvořen převážně hlinitojílovitými navážkami a humózními hlínami, které do podloží přecházejí do tuhého až pevného eluviálního jílu s vysokou plasticitou mocného asi 1,00 m. Jíl do podloží, v hloubce asi 2,60 m pod úrovní terénu v okolí mostu (okolo kóty 186,60 m n. m.) přechází do křídového vápnného prachovce. Hornina je rozpukaná, úlomkovitě a střípkovitě rozpadavá s extrémně velkou střední hustotou diskontinuit. Její povrchový horizont mocný cca 1,20 m má velmi nízkou pevnost, hlouběji má prachovec pevnost střední až vysokou, deskovitou odlučnost a velkou hustotu diskontinuit. S hloubkou očekáváme nárůst pevnosti a kompaktnosti horniny.

Podle ČSN P 73 1005 byl eluviálnímu jílu přiřazen symbol CH, prachovci s ohledem na pevnost symboly R5 a R3.

Propustnost povrchového horizontu masivu dle klasifikace Jetela (1973) dosti slabá až mírná, s orientační hodnotou součinitele filtrace  $k = 1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ .

Zvodnění s napjatou hladinou je vyvinuto v povrchovém horizontu podložního prachovce. Hladina byla naražena na kótě 185,40 m n. m., po odvrtání se nacházela na kótě 187,70 m n. m. Rozbory zjistily, že je slabě agresivní na beton (ČSN EN 206: XA1) obsahem síranů.

## 6 TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Únosné podloží tvoří křídový prachovec. Očekávané charakteristiky eluviálního jílu a podložního prachovce uvádíme v následující tabulce č. 3.

**Tabulka č. 3** – Očekávané charakteristiky zemin a hornin vyskytujících se na lokalitě

| Stručný popis                             |                                | ČSN P<br>73 1005 | $\sigma_c$<br>MPa | $\gamma$<br>kN.m <sup>-3</sup> | $E_{def}$<br>MPa | $c_{ef/u}$<br>kPa | $\phi_{ef/u}$<br>° |
|---|--------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|--------------------|
| jíl s vysokou plasticitou – tuhý až pevný |                                | F8 CH            | -                 | 20,5                           | 4                | 7/40              | 14/0               |
| prachovec                                 | s velmi nízkou pevností        | R5               | 4                 | -                              | 30               | -                 | -                  |
|   | se střední až vysokou pevností | R3               | 40                | --                             | 600              | -                 | -                  |

Podle ČSN 73 6133 mají zeminy třídu těžitelnosti I, podložní prachovec třídu I a II. Jíly jsou bez úpravy pro pozemní komunikace nevhodné.

Svahy dočasných výkopů nad hladinou podzemní vody doporučujeme provádět ve sklonu 1 : 1. Výkopy omezené kolmými stěnami je možno hloubit bez použití pažení do úrovně 1,50 m. Pod touto úrovní lze ručně vykonávat práce pouze pod ochranou vhodného pažení. Strojně hloubené výkopy, do kterých nevstoupí pracovníci, mohou zůstat po dobu otevření výkopu nezapažené. Výkopy zasahující pod hladinu podzemní vody je nutno odvodnit a vhodně zabezpečit.

## 7 ZÁVĚR

Předložená zpráva shrnuje průběh a výsledky inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci mostu ev. č. 32926-6 v katastrálním území Dvory u Nymburka (Středočeský kraj).

Základové poměry na lokalitě jsou složité, voda může zkomplikovat zakládání. Hladina podzemní vody je napjatá.

V Liberci dne 20. května 2017

Mgr. Luděk Žabka



## 8 LITERATURA

- Demek J. et al. (2006): Zeměpisný lexikon ČR, Hory a nížiny. – AOPK ČR. Brno.  
Jetel J. (1973): Logický systém pojmů. – Geologický průzkum, 15,1, 13-17, Praha.  
Krásný J. et al. (1982): Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1:200 000, list 13 Hradec Králové. - ÚÚG. Praha.  
Turček P. et al. (2005): Zakládání staveb. – JAGA. Bratislava.

## **SEZNAM PŘÍLOH:**

- 1 Dokumentace vrtu
- 2 Laboratorní zpráva





**Mgr. Luděk Žabka**

**Název úkolu:** Dvory u Nymburka, Veleliby - most  
Inženýrskogeologický průzkum

**Číslo úkolu:** 17/35

**Objednatel:** M – PROJEKCE, s. r. o., Hradec Králové

**Datum:** květen 2017

**Katastrální území:** Dvory u Nymburka

**Vypracoval:** Mgr. Luděk Žabka

**Kraj:** Středočeský

**Počet stran:** 1

**Název přílohy:**

**DOKUMENTACE VRTU**

**Číslo přílohy:**

**1**

## DOKUMENTACE VRTU

Popis vrtného jádra je doplněn o zatřídění dle ČSN P 73 1005 a stanovení třídy těžitelnosti podle ČSN 73 6133. Bylo provedeno dle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Souřadnicové systémy JTSK, Bpv (odsunuto z podrobného plánu).

# J1

Y: 698 791,60

X: 1 034 973,00

kóta terénu: 189,20 m n. m.

| Popis  | ČSN P 73 1005 | ČSN 73 6133     |
|--|---------------|-----------------|
| 0,00 – 1,40 m <b>navážka</b> – hlinitá a jílovitá, hnědá a šedá, s ojedinělými úlomky hornin a cihel do 5 cm, tuhá až měkká – <i>nekonsolidovaná</i>   |               | <b>třída I</b>  |
| 1,40 – 1,60 <b>hlína humózní</b> , tmavě hnědá, jílovitá, tuhá   | <b>MHO</b>    | <b>třída I</b>  |
| 1,60 – 2,60 <b>jíl s vysokou plasticitou</b> , hnědošedý, tuhý až pevný – <i>eluviální</i>   | <b>CH</b>     | <b>třída I</b>  |
| 2,60 – 3,80 <b>prachovec</b> , šedý, vápnitý, mírně zvětralý, rozpukaný, úlomkovitě a střípkovitě rozpadavý, s velmi nízkou pevností, s extrémně velkou hustotou diskontinuit, vlhký – <i>křída</i>                                    | <b>R5</b>     | <b>třída I</b>  |
| 3,80 – <b>8,00</b> <b>prachovec</b> , šedý, vápnitý, mírně zvětralý, rozpukaný, úlomkovitě rozpadavý, převážně se střední až vysokou pevností, s lavicovitou odlučností, s velkou hustotou diskontinuit, vodou nasycený – <i>křída</i> | <b>R3</b>     | <b>třída II</b> |

Hladina podzemní vody naražena v hloubce 3,80 m  
po odvrtání v hloubce 1,50 m

### Stratigrafie:

0,00 – 2,60 m kvartér

2,60 – 8,00 křída

### Hloubka vrtu / průměr jádrovky:

8,00 m / 156 a 137 mm

### Odběr vzorku podzemní vody z hloubky:

1,50 m (lab. číslo: 24 2017)

### Dokumentoval / odvrtáno:

Mgr. Luděk Žabka / 16. 5. 2017



## Zkrácený chemický rozbor vzorku podzemní vody

Akce: **Veleliby - most**  
průzkum: inženýrsko-geologický

místo odběru **J1**  
datum odběru **16.5. 2017**

vzorek č. **24 2017**  
odebral: **Mgr. Žabka**

### 1) Výsledky analýz:

|                        |             |                               |       |      |
|------------------------|-------------|-------------------------------|-------|------|
| pH                     | 6,98        | CO <sub>2</sub> volný         | 35,2  | mg/l |
| alkalita               | 4,7 mmol/l  | CO <sub>2</sub> vázaný        | 103,4 | mg/l |
| acidita                | 0,8 mmol/l; | CO <sub>2</sub> agresivní     | 2,8   | mg/l |
| tvrdost uhličitánová   | 2,35 mmol/l | Ca <sup>2+</sup>              | 143,9 | mg/l |
| tvrdost neuhličitánová | 2,51 mmol/l | Mg <sup>2+</sup>              | 30,8  | mg/l |
| tvrdost celková        | 4,86 mmol/l | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | 241,8 | mg/l |
|                        |             | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>  | 0,2   | mg/l |

### 2) Vyhodnocení výsledků

| ČSN 73 1215 - Klasifikace agresivity kapalných prostředí působících na konstrukce z obvyčejného hutného betonu |   |                   |                                |                       |                                   |                                    |  |
|--|---|-------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--|
| Stupeň agresivity prostředí  | Základní ukazatele agresivity prostředí |                   |                                |                       |                                   |                                    |  |
|  | Tvrdost vody mmol                       | Hodnota pH        | Agresivní CO <sub>2</sub> mg/l | Mg <sup>2+</sup> mg/l | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/l | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Mg/l | Celkový obsah solí v roztoku <sup>5)</sup> g/l |
| Slabě agresivní – la   | do 0,53                                 | nad 5,0<br>do 6,5 | nad 4<br>do 15                 | nad 1000<br>do 2000   | nad 100<br>do 500                 | nad 250<br>do 500                  | nad 10<br>do 20                                |
| Středně agresivní – ma   | --                                      | nad 4,0<br>do 5,0 | nad 15<br>do 30                | nad 2000              | nad 500                           | nad 500<br>do 1000                 | nad 20<br>do 50                                |
| Silně agresivní – ha   | --                                      | do 4,0            | nad 30                         | --                    | --                                | nad 1000                           | nad 50   |
| Poznámky – viz norma   |   |                   |                                |                       |                                   |                                    |  |

| ČSN EN 206-1 Beton Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda |                |                 |                       |
|--|----------------|-----------------|-----------------------|
| Mezní hodnoty pro stupně chemického působení podzemní vody         |                |                 |                       |
| Chemická charakteristika   | stupeň XA1     | stupeň XA2      | stupeň XA3            |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/litr                              | ≥ 200 a ≤ 600  | > 600 a ≤ 3000  | > 3000 a ≤ 6000       |
| pH   | ≤ 6,5 a ≥ 5,5  | < 5,5 a ≥ 4,5   | < 4,5 a ≥ 4,0         |
| CO <sub>2</sub> mg/litr agresivní                                  | ≥ 15 a ≤ 40    | > 40 a ≤ 100    | > 100 až do nasycení  |
| NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg/litr                               | ≥ 15 a ≤ 30    | > 30 a ≤ 60     | > 60 a ≤ 100          |
| Mg <sup>2+</sup> mg/litr   | ≥ 300 a ≤ 1000 | > 1000 a ≤ 3000 | > 3000 až do nasycení |

Kapalné prostředí (zkoušený vzorek vody) je dle ČSN 73 1215 **není agresivní**

Dle ČSN EN 206-1 (Beton–Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda) odpovídá s ohledem na obsah síranových iontů stupni **XA1**.

V Liberci, 18. 05. 2017

vypracovala: B. Vybíralová

BLANKA VYBÍRALOVÁ  
DLÓUHÁ 389, LIBEREC 25

technická kontrola: J. Gänsová

