

## Diagnostika stavebních konstrukcí s.r.o.

Svobody 814 Liberec 15 PSČ 460 15  
tel. 482750583, fax.482750584 mobil 603 711 985, 724 034 307

e-mail : diagnostika.lb@volny.cz

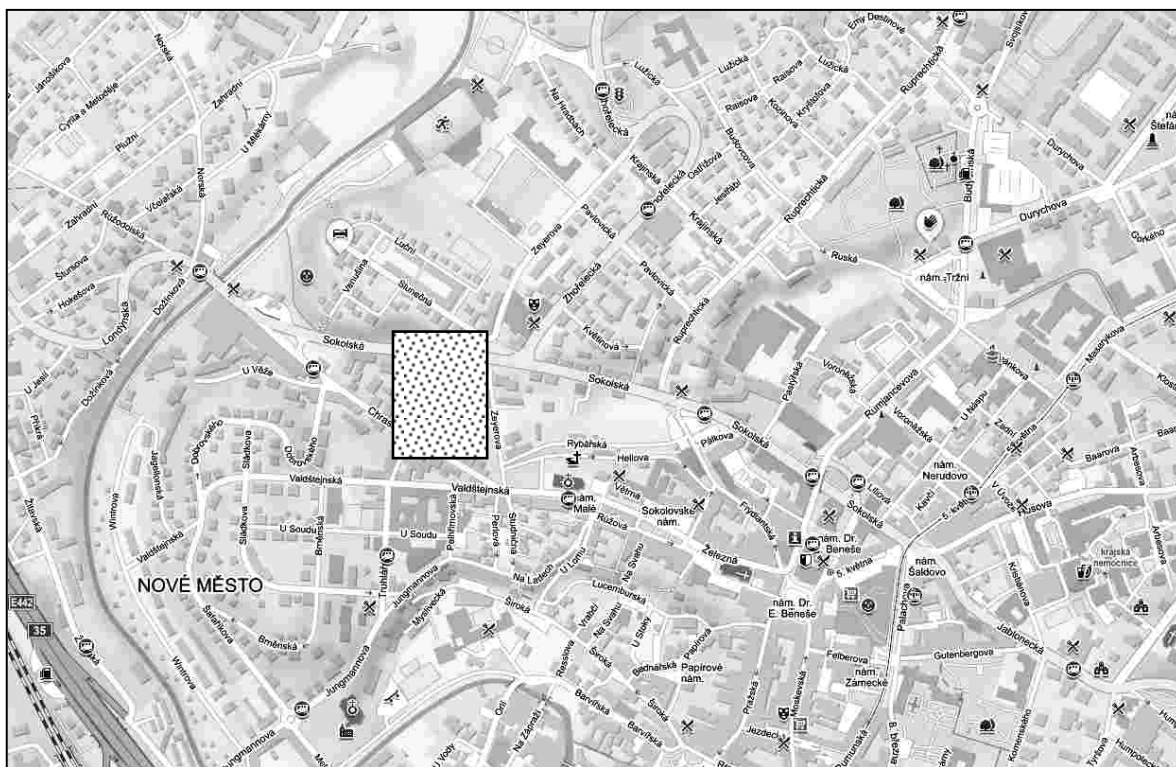
IČO : 44564996, DIČ CZ 44564996,

KB Liberec č.ú. 821 840-461/ 0100

OR Ústí nad Labem oddíl C vložka 1875

## Z P R Á V A č. 66/18

### Diagnostický průzkum konstrukcí zakrytí Jizerského potoka úseky „E“ „F“ „G“ LIBEREC



Počet stran: 25

Počet příloh: 6

Datum: 30.5.2018

Vypracovali:

ing.K.Čapek

ing.A.Hlaváček

ing.A.Hlaváček ml.

## 1.ÚVOD

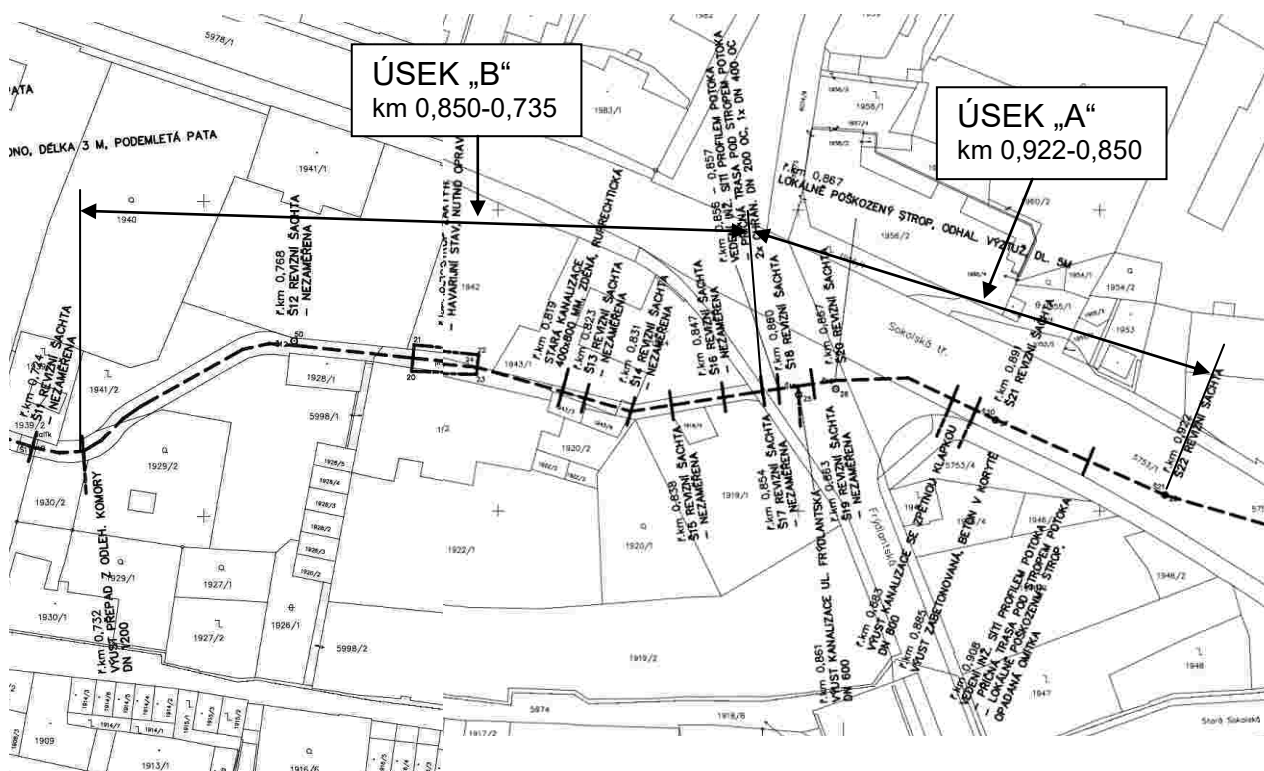
**OBJEDNAVATEL:** Statutární město Liberec

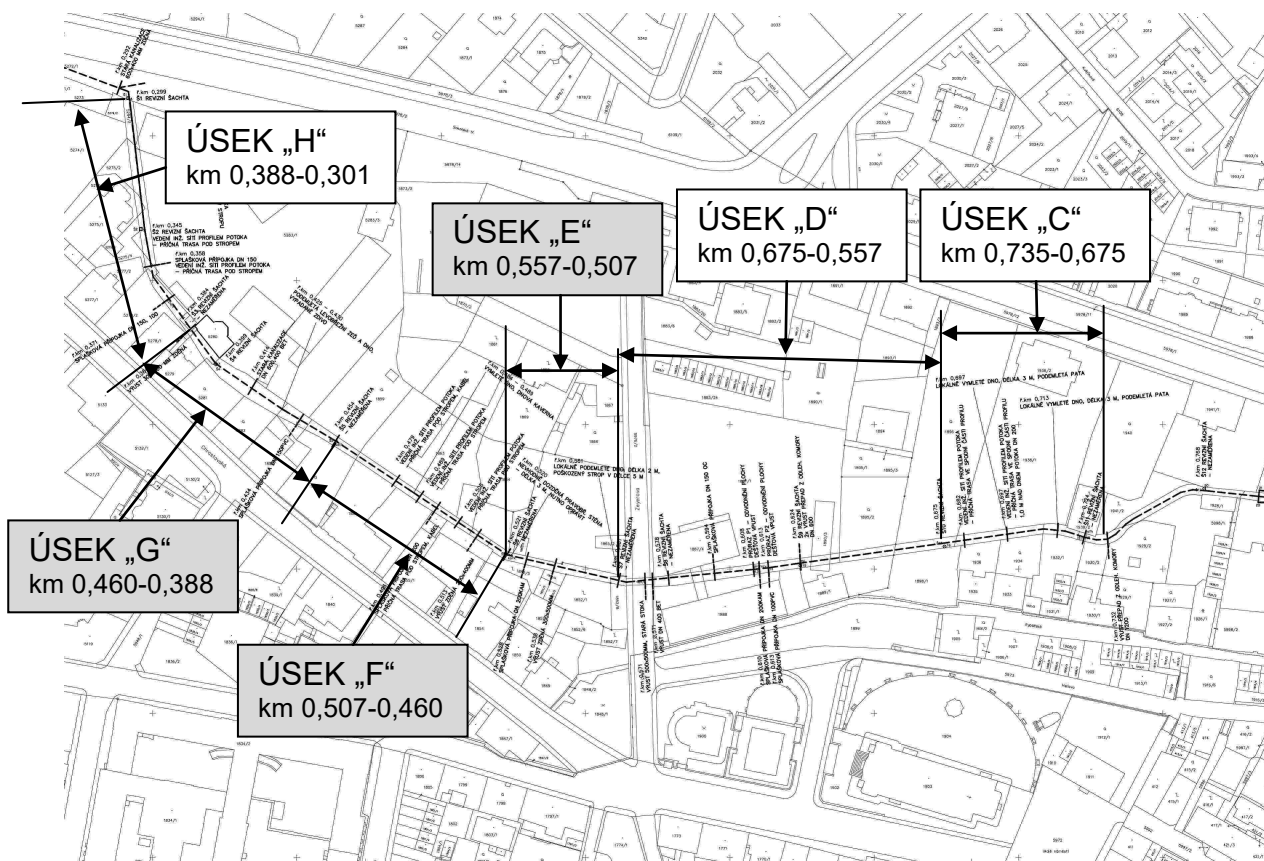
**STAVBA-OBJEKT:** zakrytí Jizerského potoka, úseky „E“ „F“ „G“

**KONSTRUKCE:** stěny, strop, dno

Na základě smlouvy o dílo byl proveden v průběhu května 2018 diagnostický průzkum výše uvedené konstrukce zakrytí Jizerského potoka. Diagnostický průzkum byl prováděn v úseku „G“ km. 0,460-0,388 a v úsecích „E“ „F“ byla prováděna podrobná pasportizace s dokumentací poruch. Diagnostický průzkum slouží jako podklad pro hodnocení konstrukcí zakrytí tak, aby bylo možno rozhodnout o způsobu jejich rekonstrukce. Průzkum byl zaměřen na stav konstrukcí v rozsahu daném požadavky objednavatele a kalkulací ceny. Úseky k podrobné diagnostice byly vybrány po vstupní prohlídce celé trasy. Označení úseků pro potřebu diagnostického průzkum, je uvedeno v následujícím schématu č.1.

### SCHÉMA č.1 Označení jednotlivých úseků





## 1.1.KONSTRUKČNÍ USPOŘÁDÁNÍ ZAKRYTÍ

Zakrytí Jizerského potoka ve výše uvedených úsecích je provedeno rozdílně v různých úsecích a jejich částech a to jak z hlediska stropu, tak z hlediska stěn. Při pasportizaci s podrobnou prohlídkou jednotlivých úseků byly v těchto úsecích zaměřeny tyto rozdílně konstrukčně provedené části.

Popis jednotlivých konstrukčních částí úseků je součástí podrobné pasportizace úseku uvedené v odstavci 3.1. této zprávy pro úsek „G“, a v odstavci 3.3. pro úseky „E“ a „F“.

## 2.PODKLADY PRŮZKUMU

Zpracovatel tohoto diagnostického průzkumu získal od objednavatele jako podklad situaci uvedenou v příloze č.1.a dále seznam úseků, jichž se diagnostika týká. Do situace bylo provedeno vyznačení jednotlivých úseků ve schématu č.1.






### **3.PROVEDENÉ PRÁCE A VÝSLEDKY ZKOUŠEK**








Rozsah prací byl stanoven na základě vstupní prohlídky zakrytí, na základě které byl proveden výběr úseků, kde bude prováděna podrobnější diagnostika, tak aby bylo možné zhodnotit stav stávající konstrukce a stanovit podklady pro návrh rekonstrukce zakrytí v těchto úsecích a jejich částech. V jednotlivých úsecích byla dále provedena podrobná pasportizace, na základě které bylo rozhodnuto o umístění zkušebních míst, míst pro odběr vzorků a metod provádění průzkumu. Z úseků popisovaných v této zprávě byl pro podrobnější diagnostiku vybrán úsek „G“. V úsecích „E“ a „F“ byla provedena pouze podrobná pasportizace stavu a vad konstrukce zakrytí. Ta byla provedena také pro část „G“.





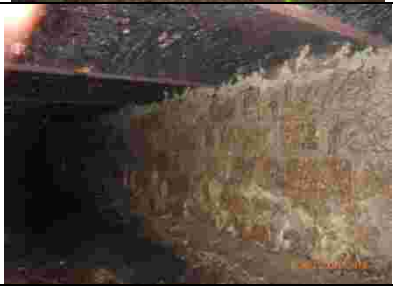

#### **3.1. PODROBNÁ PASPORTIZACE ÚSEKU „G“**

V tabulce č.1 jsou popsány jednotlivé části úseku "G" s popisem a dokumentací zjištěných poruch.

V rámci pasportizace bylo prováděno orientační zaměření poruch a významných prvků konstrukcí. Je nutné konstatovat, že staničení orientačně zjištěné při pasportizaci se ne zcela shoduje se staničením uvedeným v poskytnutých situacích. V tabulkách pasportizace je uvedeno staničení tak, jak bylo změřeno v rámci pasportizace. Jako výchozí bod měření byla zvolena šachta Š22 s hodnotou staničení 0,922 km. Pravá a levá strana jsou v rámci pasportizace brány ve vztahu k vodoteči ve směru toku, nikoliv ke staničení. Totéž se týká také staničení v úsecích, "E" a "F"

| Tabulka č.1 : ÚSEK "G" Pasportizace poruch v jednotlivých částech úseku |                                                                              |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| STANIČENÍ*<br>(šachty v úseku)                                          | POPIS KONSTRUKCÍ A PORUCH                                                    | FOTODOKUMENTACE                                                                       |
| 0,460 - 0,401<br>Š4 - 0,401                                             | Strop - železobetonová deska<br><br>- Pouze lokální ojedinělé poruchy desky. |    |
|                                                                         | - Šikmé trhliny v desce v místě havárie stěny.<br>(~ km 0,436 - 0,430)       |    |
|                                                                         | - Lokální koroze výztuže desky.<br>(~ km 0,426 - 0,420)                      |   |
|                                                                         | - Průraz desky s přerušným prutem výztuže.<br>(~ km 0,403)                   |  |
|                                                                         | - Přejít konstrukce:<br>betonová deska - klenby do I-profilů<br>(~ km 0,400) |  |

|                             |                                                                                                                                  |                                                                                       |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,460 - 0,401<br>Š4 - 0,401 | Stěny - zděné ze žulových kvádrů                                                                                                 |    |
|                             | - Pravobřežní stěna, běžný stav.<br>- Bez výrazných poruch.                                                                      |    |
|                             | - Levobřežní stěna, běžný stav.<br>- Bez výrazných poruch.                                                                       |   |
|                             | - Rozrušení dna. Zcela rozpadlý beton opevnění dna. Typický stav v úseku.                                                        |  |
|                             | - Podemletí a provalení levobřežní stěny v délce cca 6,5 m. Dno do hloubky vymleto.<br>- HAVARIJNÍ STAV.<br>(~ km 0,436 - 0,430) |  |
|                             | - Železobetonové navýšení pravobřežní stěny.<br>- Rozrušení dna a začínající podemílání stěny.<br>(~ km 0,410 - 0,401)           |  |
|                             | - Pravděpodobně dodatečné nadezdění levobřežní stěny.<br>- Zdivo bez výrazných poruch.<br>(~ km 0,410 - 0,401)                   |  |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                       |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,401 - 0,388 | Strop - cihelné klenby do I-profilů                                                                                                                                                                                                                       |    |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2x jsou I- profily ztrojeny.</li> <li>- Klenby na podhledu opatřeny cementovou omítkou s asfaltovým nátěrem</li> <li>- Silná koroze dolních přírub I-profilů.</li> <li>- Klenby bez výrazných poruch.</li> </ul> |                                                                                       |
|               | - Detail koroze I-profilů<br>(~ km 0,395)                                                                                                                                                                                                                 |    |
|               | -Silná koroze s úbytkem dolní příruby I-<br>profilu klenby                                                                                                                                                                                                |   |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Průrazy klenbou.</li> <li>- Koroze I-profilů.</li> </ul> (~ km 0,390)                                                                                                                                            |  |
|               | Stěny - zděné ze žulových kvádrů                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                       |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pravobřežní opěra.</li> <li>- Rozrušené a vymleté betonové dno.</li> <li>- Lokálně mírně porušené spárování</li> </ul>                                                                                           |  |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Levobřežní opěra.</li> <li>- Rozrušené a vymleté betonové dno</li> </ul>                                                                                                                                         |  |

\* Staničení je pouze orientační dle přibližného zaměření v rámci prohlídky. Jako výchozí hodnota bylo bráno staničení šachty Š22 dle poskytnutého zaměření.

### 3.2. ZKOUŠKY PROVEDENÉ V ČÁSTI „G“

Při pasportizaci úseku „G“ bylo zjištěno, že část zastropení úseku je provedena jako cihelné klenby do I-profilů s projevy silné koroze dolních přírub I-profilů. Část zastropení je provedena jako železobetonová monolitická deska. Pro stěny byla zjištěna havárie levobřežní stěny s projevy statických poruch i v konstrukci stropní železobetonové desky v této části. Z důvodů špatného stavu konstrukcí byl úsek „G“ určen pro podrobnější diagnostiku. V tomto úseku byly provedeny nedestruktivní zkoušky malty kamenného zdiva stěn. Dále byly provedeny nedestruktivní zkoušky betonu železobetonové desky a nedestruktivní zkoušky malty a cihel kleneb. Zjišťovány byly rovněž úbytky koroze ocelových I-profilů, do kterých jsou cihelné klenby valeny.

#### 3.2.1. NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU ŽELEZOBETONOVÉ DESKY STROPU-SCHMIDTŮV SKLEROMETR TYP N

Rozsah prací byl stanoven tak, aby bylo možné zhodnotit stav konstrukce části železobetonových desek stropu. Bylo provedeno měření na 8-mi zkušebních místech označených jako S1 a S8.

Samotné provádění nedestruktivních zkoušek se řídilo ustanoveními ČSN 732011 (květen 2012), ČSN 731370 (září 2011) a ČSN 731373 (září 2011). Zatřídění betonu bylo provedeno dle ČSN 732400, ČSN 206 (červenec 2014) s udáním také staršího označení dle ČSN ISO 13822. Výsledky nedestruktivních zkoušek betonu desky a vyhodnocení je uvedeno v příloze 2 a rekapitulace je provedena v tabulce č.2

Z nedestruktivních zkoušek Schmidtovým sklerometrem vyplývá, že beton monolitické železobetonové desky stropu lze zařadit jako beton C25/30 (B30, B330). Jedná se o beton dostatečné pevnosti pro nosnou konstrukci desky i pro případné sanační práce.

#### 3.2.2. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK BETONU

Vyhodnocení zkoušek pevnosti betonu v tlaku vychází ze zjištěných parametrů dle nedestruktivních zkoušek. Zatřídění betonu je patrné z tabulky č.2.

**TABULKA č.2:** Vyhodnocení zkoušek betonu

|                                                                      |                               | Zatřídění dle výsledků zkoušek a dle tabulky 6.1. ČSN 730038 (2014) |               |                                   |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------|
| konstrukce<br>metoda zkoušení                                        | Požadavek<br>projektu<br>(TP) | Starší označení<br>ČSN 732001-70                                    | ČSN<br>732400 | ČSN 206<br>732403<br>ČSN EN 13791 |
| <b>železobetonová deska<br/>stropu</b><br>Schmidtův sklerometr typ N | <b>nej.</b>                   | <b>B330</b>                                                         | <b>B30</b>    | <b>C 25/30</b>                    |

### 3.2.3. NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY MALTY STĚN V ČÁSTI POD ŽELEZOBETONOVOU DESKOU

Nedestruktivní zkoušky malty byly provedeny pro kamenné zdivo stěny v úseku, kde konstrukci stropu tvoří železobetonová deska a kde došlo k havárii jedné části stěny z kamenných kvádrů. Na zkušebních místech rozložených v délce stěn byly provedeny zkoušky malty tak, aby bylo možné stanovit příslušné pevnostní charakteristiky dle ČSN ISO 13822 (2014) a ČSN 730038 (2014). Tyto zkoušky byly prováděny především pro ověření, zda k havárii části úseku stěny nedošlo z důvodu nízké pevnosti malty v kamenném zdivu.

Na zkušebních místech bylo jako příprava zkušebního místa pro zkoušky zdiva odstraněno spárování mezi kameny tak, aby byla obnažena malta ložných spár. Zkoušky malty byly provedeny nedestruktivní metodou příklepového vrtání ruční Kučerovou vrtačkou dle TZÚS Praha. K vyhodnocení bylo využito obecných kalibračních vztahů pro maltu s následným statistickým zpracováním výsledků a zařazením materiálů v souladu s ČSN EN 1996-1-1 (2013).

Výsledky zkoušek včetně statistického zpracování jsou patrné z přílohy č.3. V přílohách této zprávy je použito následujícího označení veličin:

$R$  ..... je výběrový průměr vyšetřované pevnosti zjištěný z "n" vzorků

$s_x$  ..... je výběrová směrodatná odchylka

$t_n$  ..... součinitel pro meze konfidenčního intervalu

pro odhad průměru základního souboru náhodné veličiny se zvolenou konfidencí.

Na základě provedených nedestruktivních zkoušek lze konstatovat, že pevnost v tlaku malty konstrukce stěn v úseku „G“ v části s železobetonovou deskou stropu, kde došlo k havárii části zdiva je 1,12 MPa a dle dříve platných norem ji tedy lze zařadit jako MV 10. Jedná se o maltu běžné pevnosti, která společně se zdivem ze žulových kvádrů charakteru hrubého řádkového zdiva dává záruku dostatečné únosnosti a další životnosti konstrukce obvodových stěn v této části úseku „G“, pokud bude obnoveno spárování v líci zdiva a proudící voda nebude moci vymílat maltu mezi kameny. K havárii části stěny v úseku „G“ došlo s největší pravděpodobností v důsledku úplného rozrušení dna s následným podemletím základu zdiva stěny. Příčinou havárie nebyla tedy nízká pevnost malty ve zdivu stěny.

### **3.2.4. NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY MALTY STĚN V ČÁSTI POD CÍHELNÝMI KLENBAMI DO I-PROFILŮ**

Nedestruktivní zkoušky malty byly provedeny také pro kamenné zdivo stěny v úseku, kde konstrukci stropu tvoří cihelné klenby do I-profilů. Na zkušebních místech rozložených v délce stěn byly provedeny zkoušky malty tak, aby bylo možné stanovit příslušné pevnostní charakteristiky dle ČSN ISO 13822 (2014) a ČSN 730038 (2014).

Na zkušebních místech bylo jako příprava zkušebního místa pro zkoušky zdiva odstraněno spárování mezi kameny tak, aby byla obnažena malta ložných spár. Zkoušky malty byly provedeny nedestruktivní metodou příklepového vrtání ruční Kučerovou vrtačkou dle TZÚS Praha. K vyhodnocení bylo využito obecných kalibračních vztahů pro maltu s následným statistickým zpracováním výsledků a zařazením materiálů v souladu s ČSN EN 1996-1-1 (2013).

Výsledky zkoušek včetně statistického zpracování jsou patrné z přílohy č.4. V přílohách této zprávy je použito následujícího označení veličin:

- R ..... je výběrový průměr vyšetřované pevnosti zjištěný z "n" vzorků
- $s_x$  ..... je výběrová směrodatná odchylka
- $t_n$  ..... součinitel pro meze konfidenčního intervalu  
pro odhad průměru základního souboru náhodné veličiny se zvolenou konfidencí.

Na základě provedených nedestruktivních zkoušek lze konstatovat, že pevnost v tlaku malty konstrukce stěn v úseku „G“ v části stropní konstrukce provedené z cihelných klenb do I-profilů je 1,64 MPa a dle dříve platných norem ji tedy lze zařadit jako MV 10. Jedná se o maltu běžné pevnosti, která společně se zdivem ze žulových kvádrů charakteru hrubého řádkového zdiva dává záruku dostatečné únosnosti a další životnosti konstrukce obvodových stěn v této části úseku „G“, pokud bude obnoveno spárování v líci zdiva a proudící voda nebude moci vymílat maltu mezi kameny.

### **3.2.5. NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY MALTY CÍHELNÝCH KLENEB DO I - PROFILŮ**

Nedestruktivní zkoušky malty byly provedeny také pro cihelné zdivo klenb do I-profilů zjištěné ve stropní konstrukci v části úseku „G“.

Na zkušebních místech rozložených v klenbách byly provedeny zkoušky malty tak, aby bylo možné stanovit příslušné pevnostní charakteristiky dle ČSN ISO 13822 (2014) a ČSN 730038 (2014).

Na zkušebních místech byla jako příprava zkušebního místa pro zkoušky zdiva odstraněna cementová omítka a asfaltový nátěr tak, aby byla obnažena malta ložných spár. Zkoušky malty byly provedeny nedestruktivní metodou příklepového vrtání dle TZÚS Praha přístrojem PZZ 01.

K vyhodnocení bylo využito obecných kalibračních vztahů pro maltu s následným statistickým zpracováním výsledků a zařazením materiálů v souladu s ČSN EN 1996-1-1 (2013).

Výsledky zkoušek včetně statistického zpracování jsou patrné z přílohy č.5. V přílohách této zprávy je použito následujícího označení veličin:

R ..... je výběrový průměr vyšetřované pevnosti zjištěný z "n" vzorků  
 $s_x$  ..... je výběrová směrodatná odchylka  
 $t_n$  ..... součinitel pro meze konfidenčního intervalu  
pro odhad průměru základního souboru náhodné veličiny se zvolenou konfidencí.

Na základě provedených nedestruktivních zkoušek lze konstatovat, že pevnost v tlaku malty konstrukce cihelných kleneb v části úseku „G“ je 2,41 MPa a dle dříve platných norem ji tedy lze zatřídit jako MV 10.

### **3.2.6. NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY CIHEL CIHELNÝCH KLENEB DO I - PROFILŮ**

Nedestruktivní zkoušky cihel byly provedeny pro cihelné zdivo kleneb do I-profilů zjištěné ve stropní konstrukci v části úseku „G“.

Na zkušebních místech rozložených v klenbách byly provedeny zkoušky malty tak, aby bylo možné stanovit příslušné pevnostní charakteristiky dle ČSN ISO 13822 (2014) a ČSN 730038 (2014).

Na zkušebních místech byla jako příprava zkušebního místa pro zkoušky zdiva odstraněna cementová omítka a asfaltový nátěr tak, aby byly obnaženy cihly. Zkoušky cihel byly provedeny nedestruktivní metodou příklepového vrtání dle TZÚS Praha přístrojem PZZ 01. K vyhodnocení bylo využito obecných kalibračních vztahů pro cihly s následným statistickým zpracováním výsledků a zatříděním materiálů v souladu s ČSN EN 1996-1-1 (2013).

Výsledky zkoušek včetně statistického zpracování jsou patrné z přílohy č.6. V přílohách této zprávy je použito následujícího označení veličin:

R ..... je výběrový průměr vyšetřované pevnosti zjištěný z "n" vzorků  
 $s_x$  ..... je výběrová směrodatná odchylka  
 $t_n$  ..... součinitel pro meze konfidenčního intervalu  
pro odhad průměru základního souboru náhodné veličiny se zvolenou konfidencí.

Na základě provedených nedestruktivních zkoušek lze konstatovat, že pevnost v tlaku cihel konstrukce cihelných kleneb v části úseku „G“ je 10,17 MPa a dle dříve platných norem lze tedy cihly zatřídit jako P10.

### **3.2.7. VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK ZDIVA KLENEB DO I-PROFILŮ**

Bylo rovněž provedeno vyhodnocení zkoušek zdiva kleneb do I-profilů stropu dle ČSN ISO 13822 (730038 - 2014) a ČSN 730038 (2014). Toto je uvedeno v tabulce č.3.

**Charakteristická pevnost zdiva** v tlaku  $f_k$  byla stanovena ze vztahu:

$$f_k = K \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta$$

**Návrhová pevnost zdiva** v tlaku  $f_d$  byla stanovena ze vztahu

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_{m1} \cdot \gamma_{m2} \cdot \gamma_{m3} \cdot \gamma_{m4}}$$

K ... konstanta dle druhu zdiva, skupiny zdících prvků závislá na geometrických charakteristikách těchto prvků dle ČSN EN 1996-1-1 + A1

$f_b$ ... normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdících prvků v MPa ( N/mm<sup>2</sup>)

$$f_b = f_{b, \text{prům}} \cdot \delta$$

$\delta$ ... součinitel tvaru vyjadřující vliv rozměrů zkušební vzorku dle ČSN EN 772-1

$\delta = 0,75$  celá cihla

$\delta = 0,85$  vývrt průměru 45 mm

$f_m$ ... průměrná pevnost malty v tlaku v MPa (N/mm<sup>2</sup>)

uvažuje se max  $2f_b$  nebo 20 MPa

$\alpha$  ... exponent závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty

$\alpha = 0,7$  – nevyztužené zdivo s obyčejnou nebo lehkou maltou.

$\alpha = 0,85$  – nevyztužené zdivo s maltou pro tenké spáry.

$\beta$  ... exponent závislý na druhu malty

$\beta = 0,3$  pro obyčejnou maltu

$\gamma_{m1}$  ... základní hodnota dílčího součinitele

$\gamma_{m2}$  ... součinitel vlivu pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou

$\gamma_{m3}$  ... součinitel zvýšené vlhkosti

$\gamma_{m4}$  ... součinitel vlivu svislých a šikmých trhlin ve zdivu

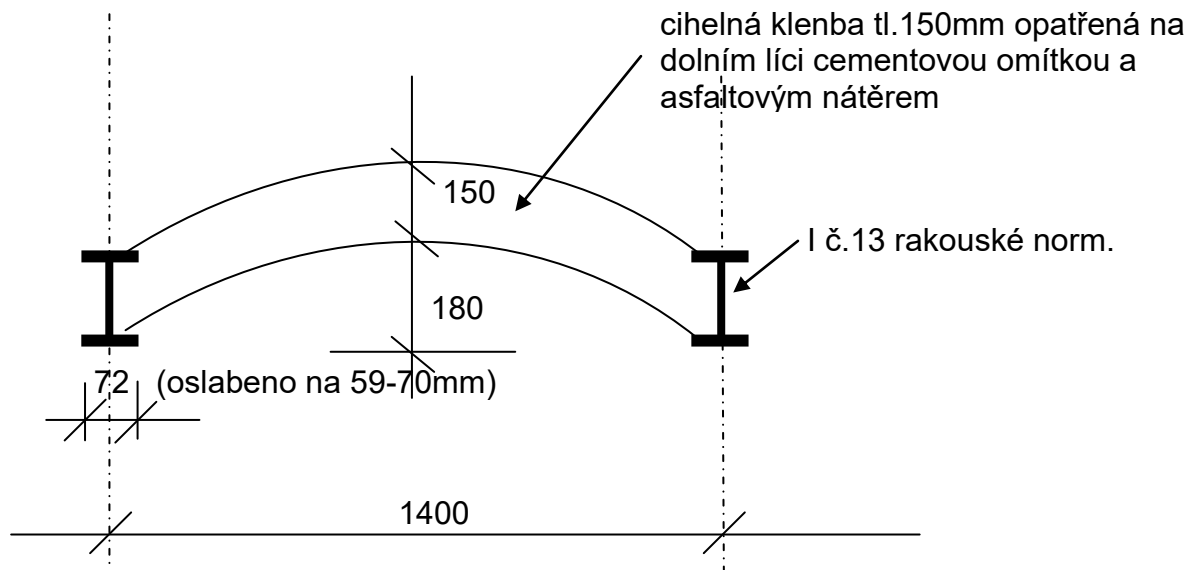
| TABULKA č.3: Návrhová pevnost dle ČSN ISO 13822 (2014) a ČSN 730038 (2014) |          |                                                      |              |          |          |         |                                                         |               |               |               |               |              |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|--------------|----------|----------|---------|---------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| zkuš.<br>místo                                                             | $\delta$ | $f_b$<br>( $f_b = f_{b, \text{prům}} \cdot \delta$ ) | $f_m$<br>MPa | K        | $\alpha$ | $\beta$ | $f_k$<br>( $f_k = K \cdot f_b^\alpha \cdot f_m^\beta$ ) | $\gamma_{m1}$ | $\gamma_{m2}$ | $\gamma_{m3}$ | $\gamma_{m4}$ | $f_d$<br>MPa |
| <b>cihelne<br/>klenby<br/>ÚSEK<br/>"G"</b>                                 | 0,75     | 7,6                                                  | 2,4          | 0,4<br>4 | 0,7      | 0,3     | 2,3                                                     | 2,0           | 1,0           | 1,1           | 1,0           | <b>1,0</b>   |

Z vyhodnocení vyplývá, že z hlediska návrhové pevnosti zdiva cihelných kleneb zakrytí v části úseku „G“ dle ČSN 730038 (2014) a ČSN ISO 13822 (2014) doporučujeme uvažovat s hodnotou návrhové pevnosti zdiva  **$f_d = 1,0$  MPa**

### 3.2.8. ZJIŠTĚNÍ ÚBYTKŮ OCELOVÝCH I-PROFILŮ CIHELNÝCH KLENEB

Byly provedeny sondážní práce v prostoru zastropení cihelnými klenbami do I-profilů, ke zjištění stavu ocelových válcovaných I-profilů kleneb, jelikož při pasportizaci tohoto úseku byly zjištěny známky silné koroze dolních přírub některých I-profilů. Konstrukce kleneb byla zjištěna dle schématu č.2

**SCHÉMA č.2** Konstrukce kleneb do I-profilů v části úseku „G“








Bylo zjištěno, že cihelné klenby jsou provedeny do válcovaných ocelových I-profilů č.13 rakouských normálních ve vzdálenostech 1400 mm. Ocelové příruby I-profilů byly zjištěny se silnou korozi. Byly provedeny sondy na několika místech ke zjištění oslabení přírub i stojin I-profilů korozi. Spodní plochy i horní plochy dolních přírub vykazují značnou korozi. Na spodní ploše přírub byly zjištěny korozní zplodiny tl.cca 6mm, což odpovídá úbytku tloušťky spodní příruby v ploše o 2 mm. Navíc I-profil, ke kterým byly podváděny sondy, byly zjištěny s korozi na koncích přírub „do ostra“. Běžný úbytek ze šířky přírub I-profilů byl zjištěn ze 72mm na 70 mm. To odpovídá úbytku o cca 2 mm ze všech ploch pro příruby i stojinu I-profilů. Některé příruby byly zjištěny s větším oslabením na šířku příruby 64, 69 resp.59 mm. V jedné ze sond v místě provedeného prostupu vedle nosníku, kde docházelo k zatékání na I-profilu, bylo zjištěno oslabení se šířkou příruby místo tabulkové hodnoty 72mm na 59 mm a část příruby již je prokorodována zcela.


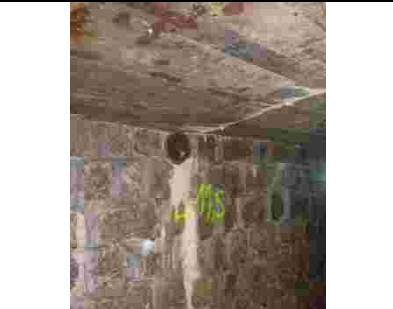




### 3.3. PODROBNÁ PASPORTIZACE V ÚSECÍCH „E“ a „F“



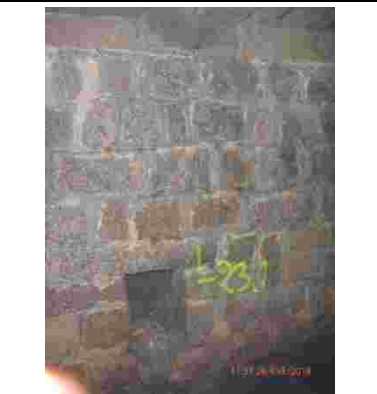



V tabulkách č.4 a č.5 jsou popsány jednotlivé části úseků „E“ a „F“ s popisem a dokumentací zjištěných poruch.



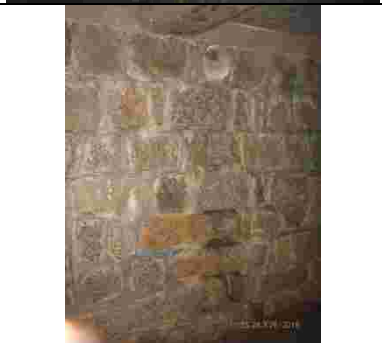



### 3.3.1. PASPORTIZACE PORUCH V ÚSEKU "E",

V tabulce č.4 jsou popsány jednotlivé části konstrukcí v úseku "E" s popisem a dokumentací zjištěných poruch.

| Tabulka č.4 : ÚSEK "E" - Pasportizace poruch v jednotlivých částech úseku |                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| STANIČENÍ*<br>(šachty v úseku)                                            | POPIS KONSTRUKCÍ A PORUCH                                                                                                                                                                                                              | FOTODOKUMENTACE                                                                       |
| 0,557 - 0,541                                                             | <p>Strop - železobetonová deska</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokální koroze výztuže s minimálním až nulovým krytím.</li> <li>- Lokální průsaky s inkrustacemi.</li> <li>- Výztuž provedena z profilů ISTEK.</li> </ul> |    |
|                                                                           | <p>- Historická konstrukce stavidla. Mezera mezi deskami vyplněna zasypaním ze stavebního rumu a kamení.</p> <p>(~ km 0,669)</p>                                                                                                       |   |
|                                                                           | <p>- Koroze výztuže s minimálním krytím na podhledu desky.</p> <p>(~ km 0,554 - 0,550)</p>                                                                                                                                             |  |
|                                                                           | <p>- Podélná trhлина v desce s průsaky a výluhy.</p> <p>(~ km 0,550)</p>                                                                                                                                                               |  |
|                                                                           | <p>- Podélná trhлина v desce s průsaky a výluhy.</p> <p>(~ km 0,546)</p> <p>- Koroze výztuže desky.</p> <p>(~ km 0,548 - 0,541)</p>                                                                                                    |  |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,557 - 0,541               | <p>stěny - zděné ze žulových kvádrů</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokální průsaky v patě a v ploše stěny.</li> <li>- Pravobřežní stěna.</li> </ul> <p>(~ km 0,548 - 0,541)</p>                                               |    |
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokální průsaky v ploše stěny okolo prostupu.</li> <li>- Levobřežní stěna.</li> </ul> <p>(~ km 0,548 - 0,541)</p>                                                                                  |    |
| 0,541 - 0,507<br>Š6 - 0,507 | <p>Strop - železobetonové trámy s deskou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deska ve střechovitém spádu.</li> <li>- Lokální koroze výztuže desky i trámů.</li> <li>- Výztuž z profilů ISTEK.</li> </ul> <p>(km 0,541 - 0,538)</p> |   |
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koroze výztuže krajního trámu.</li> </ul> <p>(km 0,541)</p>                                                                                                                                        |  |
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koroze výztuže desky a třmínek trámů.</li> </ul> <p>Typický stav konstrukcí. Průsak na stěny z uložení desky.</p> <p>(~ km 0,536)</p>                                                              |  |
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koroze výztuže trámů.</li> </ul> <p>(~ km 0,530)</p>                                                                                                                                               |  |





|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                       |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,541 - 0,507<br>Š6 - 0,507 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koroze výztuže trámu a desky.</li> <li>- Lokální průsaky deskou s inkrustacemi.</li> </ul> <p>(~ km 0,520 - 0,515)</p>                                                                                                                                                                                     |    |
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Silný průsak deskou s tvorbou inkrustací.</li> <li>- Koroze třmínků.</li> </ul> <p>(~ km 0,507)</p>                                                                                                                                                                                                        |    |
|                             | <p>stěny - v délce úseku mírně proměnné provedení stěn.<br/> Levobřežní stěna provedena v celé délce jako zděná ze žulových kvádrů s podbetonováním desky.<br/> Pravobřežní stěna v části provedena jako zděná s proměnnou výškou zděné části.<br/> Trámy jsou na zeď uloženy přes železobetonové pilíře s výplňovými konstrukcemi mezi pilíři.</p> |   |
|                             | - Levobřežní stěna                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                       |
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Průsaky s výluhy na levobřežní stěnu z uložení desky.</li> </ul> <p>(~ km 0,536)</p>                                                                                                                                                                                                                       |  |
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Typický stav rozrušení opevnění dna koryta v úseku.</li> </ul> <p>(~ km 0,534)</p>                                                                                                                                                                                                                         |  |
|                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pravobřežní stěna. Uložení trámů na zdivo přes železobetonové pilíře. Dozdívky mezi pilíři.</li> </ul> <p>(~ km 0,541 - 0,535)</p>                                                                                                                                                                         |  |







|                             |                                                                                                                                                                                     |                                                                                       |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,541 - 0,507<br>Š6 - 0,507 | - Proměnná výška žulového zdiva pravobřežní stěny se železobetonovými pilíři pod trámy a vyzdívkami mezi pilíři.<br>(~ km 0,534 - 0,528)                                            |    |
|                             | - Provedení dozdívek pravobřežní stěny.<br>(~ km 0,524 - 0,518)                                                                                                                     |    |
|                             | - Vyplavování spárování zdiva levobřežní stěny pod výustí kanalizace.<br>(~ km 0,521)                                                                                               |   |
|                             | - Vybourání vyzdívek a jejich zaslepení prkenným bedněním.<br>- Prkna zcela rozrušena působením dřevokazné houby.<br>- Prkny bednění prosvítá denní světlo.<br>(~ km 0,520 - 0,515) |  |
|                             | - Levobřežní zdivo bez výraznějších poruch. Ve zdivu provedeny odvodňovací otvory.<br>(~ km 0,510)                                                                                  |  |
|                             | - Typický stav rozrušení dna v úseku.                                                                                                                                               |  |






\* Staničení je pouze orientační dle přibližného zaměření v rámci prohlídky. Jako výchozí hodnota bylo bráno staničení šachty Š22 dle poskytnutého zaměření







### 3.3.2. PASPORTIZACE PORUCH V ÚSEKU "F",

V tabulce č.5 jsou popsány jednotlivé části konstrukcí v úseku "F" s popisem a dokumentací zjištěných poruch.

| Tabulka č.5 : ÚSEK "F" - Pasportizace poruch v jednotlivých částech úseku |                                                                                                                           |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| STANIČENÍ*<br>(šachty v úseku)                                            | POPIS KONSTRUKCÍ A PORUCH                                                                                                 | FOTODOKUMENTACE                                                                       |
| 0,507 - 0,497<br>Š6 - 0,507                                               | Strop - železobetonové trámy s deskou                                                                                     |    |
|                                                                           | - Průsaky s inkrustacemi na trhlinách v desce.<br>(~ km 0,503 a 0,500)                                                    |                                                                                       |
|                                                                           | - Přejchod mezi konstrukcemi na začátku úseku.<br>- Průsaky čelní zdi na styku s deskou a s krajním trámem.<br>(km 0,507) |   |
|                                                                           | Stěny - stěny provedeny jako zděné ze žulových kvádrů na pravé straně s podbetonováním desky.                             |  |
|                                                                           | - Pravobřežní stěna. Typický stav. Lokální dozdivka.<br>- Průsaky na stěnu pod deskou.<br>(~ km 0,500)                    |                                                                                       |
|                                                                           | - Přejchod zdiva levobřežní stěny na konci části s deskou s trámy. Začátek části prosté desky.<br>(~ km 0,497)            |  |

|               |                                                                                                                                                                                             |                                                                                       |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,497 - 0,492 | <p>Strop - železobetonová deska</p> <p>Stěny - Stěny zděné ze žulových kvádrů na pravé straně částečně s podbetonováním desky.</p>                                                          |    |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokální koroze rozdělovací výztuže desky. Jinak bez výrazných poruch.</li> <li>- Stěny bez výrazných poruch.</li> </ul>                            |                                                                                       |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dno ve střední části vymleté. Rozrušený beton opevnění. Typický stav dna v úseku.</li> </ul>                                                       |    |
| 0,492 - 0,487 | <p>Strop - železobetonová deska do I-profilů</p>                                                                                                                                            |   |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Průsaky deskou a okolo I-profilů.</li> <li>- Koroze spodních přírub profilů bez výrazného oslabení.</li> <li>- Pravděpodobně nový úsek.</li> </ul> |                                                                                       |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Koroze spodní příruby profilu a projevy průsaků deskou s tvorbou inkrustací. (~ km 0,489 - 0,487)</li> </ul>                                       |  |
|               | <p>Stěny - Zděné ze žulových kvádrů</p>                                                                                                                                                     |  |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stěny bez výrazných poruch</li> <li>- Prostupy levobřežní stěnou (~ km 0,498)</li> </ul>                                                           |                                                                                       |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vymletí a rozrušení dna. Typický stav v úseku.</li> </ul>                                                                                          |  |

|               |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                       |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,487 - 0,476 | <p>Strop - železobetonové trámy s deskou</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deska ve střechovitém a podélném spádu</li> <li>- Lokální koroze třmínek trámů.</li> <li>- Ojediněle koroze výztuže desky.</li> </ul>  |    |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Silné průsaky okolo prostupu deskou.</li> <li>- Lokální koroze třmínek trámů a prutů desky.</li> </ul> <p>(~ km 0,478)</p>                                                          |    |
|               | <p>Stěny - zděné ze žulových kvádrů</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokálně mírně rozrušené spárování.</li> <li>- Levobřežní stěna. Výška stěny je proměnná.</li> </ul>                                         |   |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pohled na pravobřežní stěnu. Výška stěny je proměnná.</li> </ul>                                                                                                                    |  |
|               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pohled na levobřežní stěnu.</li> <li>- Lokálně povrchově rozrušená spárová malta.</li> <li>- Průsak v průrazu deskou na přechodu konstrukcí.</li> </ul> <p>(~ km 0,480 - 0,476)</p> |  |

|                             |                                                                                                                                                                                                   |                                                                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,476 - 0,460<br>Š5 - 0,462 | Strop - železobetonové trámy s deskou s vloženými částmi ( trámy s deskou)                                                                                                                        |    |
|                             | - Koroze výztuže trámů, zejména třmínků.<br>- Vložená část s trámy a deskou. Průsaky na styku trámů.<br>(~ km 0,476 a 0,473)                                                                      |                                                                                       |
|                             | - Průraz na styku trámů vložených částí.<br>Silná koroze obnažené a poškozené výztuže.<br>Velmi silné průsaky průrazem.<br>(km 0,465)                                                             |    |
|                             | - Potékání desky a stěny okolo šachty Š5<br>(km 0,462)                                                                                                                                            |   |
|                             | Stěny - zděné ze žulových kvádrů na pravé straně s podbetonováním desky.<br><br>- V této části je zúžený profil na cca 2,0 m.<br>- Pravobřežní stěna s dozdívkou v místě průrazu.<br>(~ km 0,475) |  |
|                             | - Dřevěný prvek pod zdivem levobřežní stěny. Stěna pravděpodobně podemleta.<br>- Betonové dno zcela rozpadlé a do hloubky vymleté, beton rozplavený.<br>(~ km 0,476 - 0,472)                      |  |
|                             | - zcela rozpadlé a do hloubky vymleté dno.<br>Rozplavený beton dna.<br>(~ km 0,476 - 0,470)                                                                                                       |  |

\* Staničení je pouze orientační dle přibližného zaměření v rámci prohlídky. Jako výchozí hodnota bylo bráno staničení šachty Š22 dle poskytnutého zaměření.

## **4.ZÁVĚR**

Veškeré zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v předchozích bodech a v přílohách této zprávy č.1 až č.6.

### **4.1. ÚSEK „G“**

#### **4.1.1. PEVNOST BETONU V TLAKU ŽELEZOBETONOVÉ STROPNÍ DESKY**

Pro beton stropní desky v úseku „G“ byly nedestruktivně zjištěny hodnoty pevnosti betonu v tlaku odpovídající třídě betonu **C25/30 (B30,B330)**. Jedná se o beton dostatečné pevnosti pro nosnou konstrukci desky. Pro beton této pevnosti je předpoklad bezproblémové možnosti sanace běžnými sanačními postupy.

#### **4.1.2 KAMENNÉ ZDIVO STĚN**

##### **4.1.2.1 MALTA STĚN Z KAMENNÉHO ZDIVA V PROSTOTU ŽELEZOBETONOVÉ DESKY STROPU**

Na základě provedených nedestruktivních zkoušek bylo ověřeno, že pevnost v tlaku malty konstrukce stěn z kamenného zdiva v úseku „G“ v prostoru stropní konstrukce provedené jako železobetonová deska je 1,12 MPa a dle dříve platných norem ji tedy lze zařadit jako MV 10. Jedná se o maltu běžné pevnosti, která společně se zdivem z žulových kvádrů charakteru hrubého řádkového zdiva dává záruku dostatečné únosnosti a další životnosti konstrukce obvodových stěn v této části úseku „G“.

Při rekonstrukci bude třeba opravit havarovaný úsek levobřežní zdi a důsledně obnovit spárování zdiva tak, aby proudící voda nemohla vymílat maltu mezi kameny zdiva stěn.

##### **4.1.2.2 MALTA STĚN Z KAMENNÉHO ZDIVA V PROSTOTU STROPU Z CIHELNÝCH KLENEB DO OCELOVÝCH I-PROFILŮ**

Na základě provedených nedestruktivních zkoušek bylo ověřeno, že pevnost v tlaku malty konstrukce stěn z kamenného zdiva v úseku „G“ v prostoru stropní konstrukce provedené jako cihelná klenba do I-profilů je 1,64 MPa a dle dříve platných norem ji tedy lze zařadit jako MV 10. Jedná se o maltu běžné pevnosti, která společně se zdivem ze žulových kvádrů charakteru hrubého řádkového zdiva dává záruku dostatečné únosnosti a další životnosti konstrukce obvodových stěn v této části úseku „G“.

Při rekonstrukci bude třeba důsledně obnovit spárování zdiva tak, aby proudící voda nemohla vymílat maltu mezi kameny zdiva stěn.

### **4.1.3 STROP Z CIHELNÝCH KLENEB DO I-PROFILŮ**

#### **4.1.3.1 MALTA ZDIVA CIHELNÝCH KLENEB DO OCELOVÝCH I-PROFILŮ**

Na základě provedených nedestruktivních zkoušek bylo ověřeno, že pevnost v tlaku malty cihelného zdiva kleneb do I-profilů stropu v části úseku „G“ je 2,41 MPa a dle dříve platných norem ji tedy lze zařadit jako MV 10, ale hodnota pevnosti je blíže k maltě MVC 25. Jedná se o maltu dobré pevnosti.

#### **4.1.3.2 CIHLY ZDIVA CIHELNÝCH KLENEB DO I-PROFILŮ**

Na základě provedených nedestruktivních zkoušek bylo ověřeno, že pevnost v tlaku cihel zdiva kleneb do I-profilů stropu v části úseku „G“ je 10,17 MPa a cihly je možno zařadit jako cihly P10. Jedná se o cihly běžné pevnosti.

#### **4.1.3.3 VYHODNOCENÍ ZKOUŠEK ZDIVA CIHELNÝCH KLENEB DO I-PROFILŮ**

Z vyhodnocení vyplývá, že z hlediska návrhové pevnosti zdiva cihelných kleneb zakrytí v části úseku „G“ dle ČSN 730038 (2014) a ČSN ISO 13822 (2014) doporučujeme uvažovat s hodnotou návrhové pevnosti zdiva **fd= 1,0 MPa**.

#### **4.1.3.4 CELKOVÉ VYHODNOCENÍ KONSTRUKCE STROPU Z CIHELNÝCH KLENEB DO I-PROFILŮ**

Při celkovém hodnocení konstrukce části stropu provedeného z cihelných kleneb do I-profilů je třeba konstatovat, že byla zjištěna silná koroze I-profilů, do kterých jsou cihelné klenby provedeny. Z tohoto důvodu doporučujeme v této části stropní konstrukce úseku „G“ v délce 12,5 m uvažovat při rekonstrukci o demolici kleneb do I-profilů s provedením nové konstrukce zastropení např. železobetonovou deskou. Konstrukce stěn v této části úseku jsou vyhovující a mohou být pro novou konstrukci stropu ponechány.

### **4.2. CELKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU „G“**

Při opravě úseku je třeba počítat s opravou havarované části levobřežní stěny od staničení cca 0,461 v délce cca 6,5 m. V ostatních částech kamenného zdiva stěn je třeba počítat s důsledným obnovením spárování zdiva tak, aby proudící voda nemohla vymílat maltu mezi kameny zdiva stěn. Lokálně bude třeba opravit zdivo v místě nedokonale provedených dodatečných prostupů do stěn. Pokud by oprava havarované stěny neproběhla v dohledné době, je třeba provést provizorní podepření desky v tomto úseku, která není v místě havarované stěny prakticky uložena a vykazuje již statické poruchy, které mohou vést i k havárii desky stropu.

Pro konstrukci zastropení provedenou jako železobetonová deska byla zjištěna dostatečná pevnost betonu desky pro použití běžných sanačních ucelených systémů. Korodující výztuž bez dostatečného krytí na spodním líci desek, která se v ploše lokálně vyskytuje, bude třeba důsledně zbavit koroze, ochránit a následně provést sanaci s doplněním krycí vrstvy. Pokud by oprava měla být komplexní, je třeba provést novou hydroizolaci horní plochy železobetonových prvků po rozkrytí konstrukce shora.

Pro část stropu provedeného z cihelných kleneb do I-profilů je třeba konstatovat, že byla zjištěna silná koroze I-profilů, do kterých jsou cihelné klenby provedeny. Z tohoto důvodu doporučujeme v této části stropní konstrukce úseku „G“ v délce 12,5 m uvažovat o demolici kleneb do I-profilů s provedením nové konstrukce zastropení.

Při pasportizaci bylo zjištěno silně rozrušené a zanesené dno, které patrně způsobilo také havárii části stěny v úseku. Dno je rozrušeno prakticky v celém úseku. Dochází k podemílání stěn zakrytí. Při rekonstrukci bude třeba dno vyčistit a porušené části opravit.

#### **4.3. CELKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU „E“**

V úseku „E“ byla zjištěna systematicky lokální koroze výztuž trámů s deskami provedená při stavbě s nedostatečným krytím. U těchto částí trámů a desek je třeba počítat se sanací výztuže trámů a desek po dokonalém očištění korozních zplodin z výztuže a s následnou sanací s doplněním krycí vrstvy výztuže uceleným sanačním systémem, včetně provedení adhezního můstku atd.

Při pasportizaci byly zjištěny průsaky desek na pracovních spárách a lokálně také v ploše. Pro komplexnost této opravy je tedy třeba provést rovněž novou hydroizolaci na horní ploše desek po rozkrytí konstrukce.

Pro zdivo stěn z kamenných kvádrů bude třeba při rekonstrukci obnovit důsledně spárování zdiva tak, aby proudící voda nemohla vymílat maltu mezi kameny zdiva stěn. Dále bude třeba v části s vyzdívkami a betonovými pilíři pod trámy na pravobřežní zdi odstranit dřevěné provizorní výplně napadené dřevokaznou houbou a provést doplnění zdiva vyzdíváním nejlépe kamenným zdivem.

Při pasportizaci bylo zjištěno porušené a zanesené dno koryta potoka prakticky v celém úseku. Dno bude třeba vyčistit a opravit.

#### **4.4. CELKOVÉ HODNOCENÍ ÚSEKU „F“**

Jako stropní konstrukce se v úseku „F“ střídají železobetonové trámy s deskou a železobetonové desky prostě uložené na stěny. Stav těchto konstrukcí v úseku je podobný a byla zde zjištěna lokální koroze výztužných prutů na spodním líci prvků, která byla uložena bez dostatečného krytí. Pruty výztuže s korozí bude třeba při rekonstrukci úseku dokonale očistit od korozních zplodin a následně podhledy sanovat uceleným sanačním systémem s doplněním krycí vrstvy výztuže. Silná koroze výztuže byla zjištěna lokálně pro zdvojené trámy v místě vložených částí s trámy a deskami. Mezi zdvojenými trámy dochází k silným průsakům s korozí výztuže. Tyto trámy bude třeba z důvodu oslabení výztuže při rekonstrukci posílit.

Byly zjištěny rovněž průsaky na pracovních spárách nebo v ploše desek. Pro komplexnost této opravy je tedy třeba provést rovněž novou hydroizolaci na horní ploše desek po rozkrytí konstrukce.

V části s konstrukcí stropu provedenou jako betonové desky do I-profilů byla zjištěna povrchová koroze dolních přírub I-profilů. Tato část délky cca 4,5 patrně není původní a je novější. Zde bude třeba provést dokonalé očištění dolních přírub I-profilů a jejich antikorózní ochranu.

Pro zdivo stěn z kamenných kvádrů bude třeba při rekonstrukci obnovit důsledně spárování zdiva tak, aby proudící voda nemohla vymílat maltu mezi kameny zdiva stěn.

Prakticky v celém úseku bylo zjištěno rozrušení dna s naplaveninami. Největší rozrušení dna bylo zjištěno v části staničení 0,467 do 0,460, ale i v ostatních částech úseku je rozrušení dna značné. V jednom místě byl zjištěn dřevěný trám v patě levobřežní stěny. Při rekonstrukci je třeba počítat s vyčištěním a opravou dna v celém úseku.

Liberec 30.5.2018

Diagnostika stavebních konstrukcí  
s.r.o.  
ing.K.Čapek  
ing.A.Hlaváček  
ing.A.Hlaváček ml.





**2.2**

**1.1**

**1.2**

**1.3**

**1.4**

**1.5**

**1.6**

**1.7**

**1.8**

**1.9**

**1.10**

**1.11**

**1.12**

**1.13**

**1.14**

**1.15**

**1.16**

**1.17**

**1.18**

**1.19**

**1.20**

**1.21**

**1.22**

**1.23**

**1.24**

**1.25**

**1.26**

**1.27**

**1.28**

**1.29**

**1.30**

**1.31**

**1.32**

**1.33**

**1.34**

**1.35**

**1.36**

**1.37**

**1.38**

**1.39**

**1.40**

**1.41**

**1.42**

**1.43**

**1.44**

**1.45**

**1.46**

**1.47**

**1.48**

**1.49**

**1.50**

**1.51**

**1.52**

**1.53**

**1.54**

**1.55**

**1.56**

**1.57**

**1.58**

**1.59**

**1.60**

**1.61**

**1.62**

**1.63**

**1.64**

**1.65**

**1.66**

**1.67**

**1.68**

**1.69**

**1.70**

**1.71**

**1.72**

**1.73**

**1.74**

**1.75**

**1.76**

**1.77**

**1.78**

**1.79**

**1.80**

**1.81**

**1.82**

**1.83**

**1.84**

**1.85**

**1.86**

**1.87**

**1.88**

**1.89**

**1.90**

**1.91**

**1.92**

**1.93**

**1.94**

**1.95**

**1.96**

**1.97**

**1.98**

**1.99**

**2.00**

**2.1**

**2.2**

**2.3**

**2.4**

**2.5**

**2.6**

**2.7**

**2.8**

**2.9**

**2.10**

**2.11**

**2.12**

**2.13**

**2.14**

**2.15**

**2.16**

**2.17**

**2.18**

**2.19**

**2.20**

**2.21**

**2.22**

**2.23**

**2.24**

**2.25**

**2.26**

**2.27**

**2.28**

**2.29**

**2.30**

**2.31**

**2.32**

**2.33**

**2.34**

**2.35**

**2.36**

**2.37**

**2.38**

**2.39**

**2.40**

**2.41**

**2.42**

**2.43**

**2.44**

**2.45**

**2.46**

**2.47**

**2.48**

**2.49**

**2.50**

**2.51**

**2.52**

**2.53**

**2.54**

**2.55**

**2.56**

**2.57**

**2.58**

**2.59**

**2.60**

**2.61**

**2.62**

**2.63**

**2.64**

**2.65**

**2.66**

**2.67**

**2.68**

**2.69**

**2.70**

**2.71**

**2.72**

**2.73**

**2.74**

**2.75**

**2.76**

**2.77**

**2.78**

**2.79**

**2.80**

**2.81**

**2.82**

**2.83**

**2.84**

**2.85**

**2.86**

**2.87**

**2.88**

**2.89**

**2.90**

**2.91**

**2.92**

**2.93**

**2.94**

**2.95**

**2.96**

**2.97**

**2.98**

**2.99**

**3.00**

23

# NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU ŽELEZOBETONOVÉ DESKY STROPU-ÚSEK „G“



**DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o**

Svobody 814, Liberec 15, 460 15, tel. 482 750 583, fax 482 750 584, mobil 603 711 985, 724 034 307,  
email: diagnostika.lb@volny.cz

## NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU

Přístroj: Schmidtův sklerometr typu N - 34 / 112688

Objednavatel: Státní město Liberec

Stavba: zakrytí Jizerského potoka úsek "G" mezi šachtami Š4 a Š5

Konstrukce: strop

Datum a čas: 29.5.2018 / 10 Počet zkušebních míst: 8

Součinitele: Stáří betonu: nad 360 dní

Vlhkost betonu: Přirozeně vlhký a vlhký

$\alpha_t = 0,90$

$\alpha_w = 1,00$

Kalibrační součinitel:  $\alpha = 1,00$

|   | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   | 9   | směr | $f_{be}$ | $f_b = \alpha \cdot \alpha_t \cdot \alpha_w \cdot f_{be}$ |
|---|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|----------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | 45   | 44   | 40   | 38   | 39   | 40   | 43   | -   | -   | ↑    | 36,0     | 32,4 MPa                                                  |
|   | 42,9 | 41,0 | 33,6 | 29,9 | 31,7 | 33,6 | 39,1 | 0,0 | 0,0 |      |          |                                                           |
| 2 | 46   | 40   | 44   | 43   | 43   | 41   | 42   | -   | -   | ↑    | 38,6     | 34,7 MPa                                                  |
|   | 44,8 | 33,6 | 41,0 | 39,1 | 39,1 | 35,2 | 37,2 | 0,0 | 0,0 |      |          |                                                           |
| 3 | 44   | 42   | 39   | 39   | 41   | 40   | 39   | -   | -   | ↑    | 34,6     | 31,1 MPa                                                  |
|   | 41,0 | 37,2 | 31,7 | 31,7 | 35,2 | 33,6 | 31,7 | 0,0 | 0,0 |      |          |                                                           |
| 4 | 49   | 50   | 50   | 46   | 50   | 48   | 50   | 0   | -   | ↑    | 50,6     | 45,6 MPa                                                  |
|   | 50,6 | 52,5 | 52,5 | 44,8 | 52,5 | 48,7 | 52,5 | 0,0 | 0,0 |      |          |                                                           |
| 5 | 49   | 50   | 46   | 50   | 45   | 46   | 45   | -   | -   | ↑    | 47,3     | 42,6 MPa                                                  |
|   | 50,6 | 52,5 | 44,8 | 52,5 | 42,9 | 44,8 | 42,9 | 0,0 | 0,0 |      |          |                                                           |
| 6 | 45   | 46   | 50   | 50   | 45   | 44   | 46   | -   | -   | ↑    | 45,9     | 41,4 MPa                                                  |
|   | 42,9 | 44,8 | 52,5 | 52,5 | 42,9 | 41,0 | 44,8 | 0,0 | 0,0 |      |          |                                                           |
| 7 | 47   | 45   | 43   | 44   | 43   | 44   | 44   | -   | -   | ↑    | 41,6     | 37,4 MPa                                                  |
|   | 46,8 | 42,9 | 39,1 | 41,0 | 39,1 | 41,0 | 41,0 | 0,0 | 0,0 |      |          |                                                           |
| 8 | 45   | 44   | 40   | 43   | 45   | 44   | 44   | -   | -   | ↑    | 40,2     | 36,2 MPa                                                  |
|   | 42,9 | 41,0 | 33,6 | 39,1 | 42,9 | 41,0 | 41,0 | 0,0 | 0,0 |      |          |                                                           |

Průměrná hodnota  $f_{lk} = 37,7$  MPa

$s_x = 5,1$  MPa

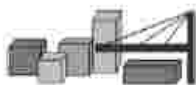
$s_r = 5,7$  MPa

$\beta_n = 2,0$  MPa

Charakteristická pevnost  $f_{ch,ls} = 26,3$  MPa

Pevnostní třída betonu C25/30 (B30, B330, třída IV, beton g)

## NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY MALTY STĚN -ÚSEK „G“ STĚNA POD ŽELEZOBETONOVOU DESKOU STROPU



**DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o**

Svobody 814, Liberec 15, 460 15, tel. 482 750 583, fax 482 750 584, mobil 603 711 985, 724 034 307,  
email: diagnostika.lb@volny.cz

### PEVNOST ZDÍČÍCH PRVKŮ A MALTY

**Materiál:** Malta

**Přístroj:** Ruční Kučerova vrtačka

**Objednavatel:** Statutární město Liberec

**Stavba:** zakrytí Jizerského potoka úsek "G" -

**Konstrukce:** konstrukce kamenných stěn v části se stropem s železobetonovou deskou

**Datum a čas provedení zkoušky:** 26.5.2018 / 12.00

**Počet zkušebních míst:** 8

**Kalibrační součinitel:**  $\alpha = 1,00$

|   | 1  | 2  | 3  | $d_m$ | $R_{m0,0}$ | $\alpha$ | $R_{m0,0} = \alpha R_{m0,0}$ |
|---|----|----|----|-------|------------|----------|------------------------------|
| 1 | 31 | 45 | 39 | 38,3  | 0,64       | 1,00     | 0,64                         |
| 2 | 31 | 29 | 30 | 30,0  | 0,93       | 1,00     | 0,93                         |
| 3 | 24 | 19 | 17 | 20,0  | 1,75       | 1,00     | 1,75                         |
| 4 | 21 | 22 | 22 | 21,7  | 1,55       | 1,00     | 1,55                         |
| 5 | 25 | 27 | 34 | 28,7  | 1,00       | 1,00     | 1,00                         |
| 6 | 12 | 20 | 18 | 16,7  | 2,32       | 1,00     | 2,32                         |
| 7 | 23 | 25 | 28 | 25,3  | 1,21       | 1,00     | 1,21                         |
| 8 | 21 | 20 | 19 | 20,0  | 1,75       | 1,00     | 1,75                         |

Průměrná hodnota  $R_m = 1,39 \text{ MPa}$

$s_r = 0,55 \text{ MPa}$

$t_0 = 0,5$

Pevnost malty  $R = 1,12 \text{ MPa}$

## NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY MALTY STĚN -ÚSEK „G“ STĚNA POD CIHELNÝMI KLENBAMI STROPU



**DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o**

Svobody 814, Liberec 15, 460 15, tel. 482 750 583, fax 482 750 584, mobil 603 711 985, 724 034 307,  
email: diagnostika.lb@volny.cz

### PEVNOST ZDÍČÍCH PRVKŮ A MALTY

**Materiál:** Malta

**Přístroj:** Ruční Kučerova vrtačka

**Objednavatel:** Statutární město Liberec

**Stavba:** zakrytí Jizerského potoka úsek "G" -

**Konstrukce:** konstrukce kamenných stěn v části se stropem z kleneb do I-profilů

**Datum a čas provedení zkoušky:** 26.5.2018 / 10.00

**Počet zkušebních míst:** 8

**Kalibrační součinitel:**  $\alpha = 1,00$

|   | 1  | 2  | 3  | $d_m$ | $R_{m0,0}$ | $\alpha$ | $R_{m0,0} = \alpha \cdot R_{m0,0}$ |
|---|----|----|----|-------|------------|----------|------------------------------------|
| 1 | 13 | 15 | 17 | 15,0  | 2,74       | 1,00     | 2,74                               |
| 2 | 18 | 19 | 22 | 19,7  | 1,80       | 1,00     | 1,80                               |
| 3 | 28 | 20 | 22 | 23,3  | 1,38       | 1,00     | 1,38                               |
| 4 | 46 | 59 | 39 | 48,0  | 0,45       | 1,00     | 0,45                               |
| 5 | 10 | 11 | 10 | 10,3  | 4,89       | 1,00     | 4,89                               |
| 6 | 9  | 11 | 13 | 11,0  | 4,43       | 1,00     | 4,43                               |
| 7 | 31 | 25 | 26 | 27,3  | 1,08       | 1,00     | 1,08                               |
| 8 | 18 | 15 | 13 | 15,3  | 2,64       | 1,00     | 2,64                               |

Průměrná hodnota:  $R_m = 2,42 \text{ MPa}$

$s_r = 1,58 \text{ MPa}$

$t_n = 0,5$

Pevnost malty:  $R = 1,64 \text{ MPa}$

## NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY MALTY- ÚSEK „G“ CIHELNÉ KLENBY



**DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o**

Svobody 814, Liberec 15, 460 15, tel. 482 750 583, fax 482 750 584, mobil 603 711 985, 724 034 307,  
email: diagnostika.lb@volny.cz

### PEVNOST ZDÍČÍCH PRVKŮ A MALTY

**Materiál:** Malta

**Přístroj:** Elektrická Kučerova vrtačka typ PZZ 01 - 008

**Objednavatel:** Statutární město Liberec

**Stavba:** zakrytí Jizerského potoka část "G"

**Konstrukce:** konstrukce cihelných kleneb do I-profilů

**Datum a čas provedení zkoušky:** 27.5.2018 / 10:00

**Počet zkušebních míst:** 6

**Kalibrační součinitel:**  $\alpha = 1,00$

|   | 1  | 2  | 3  | $d_m$ | $R_{mso,n}$ | $\alpha$ | $R_{mso,n} = \alpha \cdot R_{mso,n}$ |
|---|----|----|----|-------|-------------|----------|--------------------------------------|
| 1 | 26 | 30 | 31 | 29,0  | 2,71        | 1,00     | 2,71                                 |
| 2 | 28 | 19 | 32 | 26,3  | 3,10        | 1,00     | 3,10                                 |
| 3 | 34 | 38 | 43 | 38,3  | 1,84        | 1,00     | 1,84                                 |
| 4 | 25 | 32 | 20 | 25,7  | 3,21        | 1,00     | 3,21                                 |
| 5 | 30 | 32 | 31 | 31,0  | 2,47        | 1,00     | 2,47                                 |
| 6 | 25 | 28 | 29 | 27,3  | 2,95        | 1,00     | 2,95                                 |

Průměrná hodnota

$R_m = 2,71 \text{ MPa}$

$s_r = 0,51 \text{ MPa}$

$t_n = 0,8$

Pevnost malty

$R = 2,41 \text{ MPa}$

## NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY CIHEL - ÚSEK „G“ CIHELNÉ KLENBY



**DIAGNOSTIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ s.r.o**

Svobody 814, Liberec 15, 460 15, tel. 482 750 583, fax 482 750 584, mobil 603 711 985, 724 034 307,  
email: diagnostika.lb@volny.cz

### PEVNOST ZDÍČÍCH PRVKŮ A MALTY

**Materiál:** Cihly

**Přístroj:** Elektrická Kučerova vrtačka typ PZZ 01 - 008

**Objednavatel:** Statutární město Liberec

**Stavba:** zakrytí Jizerského potoka úsek "G" -

**Konstrukce:** cihelné klenby

**Datum a čas provedení zkoušky:** 22.5.2018 / 10

**Počet zkušebních míst:** 6

**Kalibrační součinitel:**  $\alpha = 1,00$

|   | 1  | 2  | 3  | $d_m$ | $R_{m,0}$ | $\alpha$ | $R_{m,0} = \alpha R_{m,0}$ |
|---|----|----|----|-------|-----------|----------|----------------------------|
| 1 | 8  | 8  | 9  | 8,3   | 11,67     | 1,00     | 11,67                      |
| 2 | 10 | 12 | 13 | 11,7  | 9,87      | 1,00     | 9,87                       |
| 3 | 14 | 11 | 9  | 11,3  | 10,01     | 1,00     | 10,01                      |
| 4 | 12 | 8  | 10 | 10,0  | 10,66     | 1,00     | 10,66                      |
| 5 | 10 | 12 | 9  | 10,3  | 10,48     | 1,00     | 10,48                      |
| 6 | 8  | 12 | 10 | 10,0  | 10,66     | 1,00     | 10,66                      |

Průměrná hodnota:  $R_m = 10,56 \text{ MPa}$

$s_r = 0,64 \text{ MPa}$

$t_n = 0,6$

Pevnost cihel:  $R = 10,17 \text{ MPa}$