
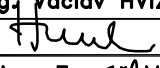
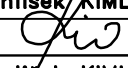




Číslo zakázky:	15 201 00	HIP:	Ing. Tomáš MÍČKA	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL		606644442, 241096756, tmi@pontex.cz	
		Zodp. projektant:	Ing. František KIML	
			241096750, kiml@pontex.cz	
Tech. kontrola:	Ing. Tomáš MÍČKA	Vypracoval:	Ing. František KIML	
				

Objednatel:	Kraj Vysočina	Obec:	Okrouhlice	Kraj:	Vysočina
Akce:	Kraj Vysočina			Datum	Stupeň
				12/2015	TP
Objekt:	most ev.č. 34723-1, Okrouhlice			Souprava	Č. přílohy
	diagnostický průzkum mostu				9.

# **DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM MOSTU EV.Č.:**

## **34723-1 Okrouhlice**

### **OBSAH:**

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
1.1. POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU .....	4
<b>2. MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA .....</b>	<b>5</b>
<b>3. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAG. PRŮZKUMU .....</b>	<b>14</b>
3.1. STANOVENÍ PEVNOSTI KAMENE A MALTY – METODIKA DLE EC6.....	14
3.2. STANOVENÍ PEVNOSTI ZDIVA V TLAKU .....	14
3.3. OVĚŘENÍ HLOUBKY DEGRADACE ZDIVA .....	15
3.4. POSOUZENÍ STAVU ODVODNĚNÍ RUBU OPĚR .....	17
3.5. POSOUZENÍ STAVU ZALOŽENÍ MOSTU .....	17
<b>4. NÁVRH OPATŘENÍ.....</b>	<b>18</b>
4.1. SHRUTÍ HLAVNÍCH ZÁVAD A VÝSLEDKŮ DIAG. PRŮZKUMU.....	18
4.2. OKAMŽITÁ OPATŘENÍ .....	18
4.3. NÁVRH OPRAVY MOSTU .....	18
4.3.1. <i>Varianta I.</i> .....	19
4.3.2. <i>Varianta II.</i> .....	20
4.3.3. <i>Varianta III.</i> .....	21
<b>5. PŘÍLOHY .....</b>	<b>22</b>
5.1. PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH KAMENE	
5.2. OPRÁVNĚNÍ	
5.3. OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI	

**PODKLADY:**

1. Mostní list
2. Předchozí prohlídky mostu
3. Údaje z mostní evidence BMS (Bridge Management System)

**POUŽITÁ LITERATURA:**

1. ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
  2. ČSN EN 13791 – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích
  3. ČSN EN 12390-7 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
  4. ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
  5. ČSN 73 1316 Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vztlakovosti betonu (norma zrušena)
  6. ČSN 73 1317 Stanovení pevnosti betonu v tlaku
  7. ČSN 73 1370 Nedestruktivní zkoušení betonu
  8. ČSN 73 1371 Ultrazvuková impulsová metoda zkoušení betonu
  9. ČSN 73 1373 Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
  10. ČSN 73 2011 Nedeštruktívne skúšanie betónových konštrukcií
  11. ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
  12. ČSN 73 2401 Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu
  13. ČSN EN 206-1 Beton. Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
  14. ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
  15. ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
  16. TP 72 MD ČR Diagnostický průzkum mostů
  17. Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací MDS ČR
  18. Sanace a údržba betonu v ilustracích; Emmons
  19. Diagnostika stavebních konstrukcí; Dohnálek
  20. ČSN 73 1326 Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek
  21. ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
  22. TP 89 MD ČR Ochrana povrchů betonových mostů proti chemickým vlivům
  23. Atmosférická koroze betonů (Matoušek, Drochytka)
- a další předpisy související s platností k 1. 11. 2015.

## 1. ÚVOD

Na základě smlouvy o dílo s Krajem Vysočina byl pracovníky firmy Pontex s.r.o. v listopadu a prosinci 2015 proveden diagnostický průzkum předmětného mostu. Diagnostický průzkum byl proveden jako podklad pro rozhodování o způsobu opravy mostu. Součástí průzkumu je mimořádná prohlídka mostu zavedená v systému BMS (Bridge Management System) a návrh rekonstrukce mostního objektu s vypracováním variant včetně jejich finančního ohodnocení.

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny tyto práce:

- prohlídka (mimořádná prohlídka zpracovaná v systému BMS)
- zjištění rozměrů mostu,
- ověření kvality zdiva klenby - stanovení pevnosti kamene a malty,
- ověření hloubky degradace zdiva,
- posouzení stavu odvodnění rubu opěr,
- posouzení stavu založení mostu,
- fotodokumentace,
- závěrečná zpráva včetně návrhu opatření - způsobu opravy ve variantách s oceněním.

Staničení mostu je uvažováno ve směru staničení převáděné komunikace. Číslování podpěr je ve směru staničení, číslování prvků v příčném řezu je zleva doprava.

Práce byly provedeny týmem pracovníků skupiny Diagnostiky firmy Pontex:

Aleš Lukeš

Vladimír Otradovec

Bc. Ondřej Mohyla

Ing. Tomáš Míčka, technická kontrola (vedoucí skupiny diagnostiky)

Ing. František Kiml, vedoucí týmu

Odebrané vzorky byly zpracovány a vyhodnoceny v laboratoři Kloknerova ústavu ČVUT pod vedením Ing. Tomáše Mandlíka.

## 1.1. POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU

Silniční jednopolový přesýpaný most, jehož nosnou konstrukci tvoří železobetonová deska.

Spodní stavba je vyžděná z "hrubých" kvádrů, hrany jsou z kvádrů jemných.

Most je bez odvodňovacího systému. Pouze rub opěr je odvodněn v patách vynechanými otvory ve zdivu.

Římsy jsou železobetonové omítnuté.

Vozovka je živičná, zánovní.

Před původní zábradlí je po obou stranách vozovky nově provizorně osazeno železobetonové prefabrikované svodidlo.

Pod mostem je zpevněné koryto potoka a cesta pro pěší.

*Další podrobnosti viz MPM a fotodokumentace.*

## 2. MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Objekt: Most ev. č. 34723 - 1 (Most přes potok v Okrouhlici)

Okres: Havlíčkův Brod

Prohlídku provedla firma: PONTEX, s.r.o.

Prohlídku provedl: Kiml František, Ing.

Datum provedení prohlídky: 2.12.2015

Poznámka: MPM byla provedena v rámci diagnostického průzkumu prováděného dle smlouvy s krajem Vysočina. Prohlídku provedl ing. František Kiml, držitel oprávnění ministerstva dopravy reg.č. 087/2003.

Počasí v době provádění prohlídky: zataženo

Teplota vzduchu: 6 °C

Teplota NK: 4 °C

### A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 34723      Staničení km: 0,470      Ev. č. mostu: 34723 - 1

Název objektu: Most přes potok v Okrouhlici

Staničení ve směru: od Okrouhlice do obce Veselý Žďár      Způsob zpřístupnění: ze žebříku

### B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

0.1 V textu HMP je v popisu použito výrazů vlevo a vpravo. Chápe se tím pohled pozorovatele ve směru staničení sil. III/34723. Označování opěr je použito následující: opěra O1 (na straně Okrouhlic) a opěra O2 (na straně Veselého Žďáru). Levá strana mostu je návodní, pravá strana mostu je povodní.

#### 1. Základy mostních podpěr a křídel

1.1 Pravděpodobně plošné. Způsob založení nebyl ověřován, základy jsou nepřístupné pod úrovní terénu.

#### 2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

2.1 Mostní podpěry Masivní opěry z hrubých kamenných kvádrů, nároží z kvádrového zdiva.

2.2 Křídla Kamenná, hrubé kvádrové zdivo, rovnoběžná s převáděnou osou komunikace.

#### 3. Nosná konstrukce, ložiska, klouby, mostní závěry

3.1 Nosná konstrukce Nosnou konstrukci tvoří jednoplovová kolmá železobetonová prostě uložená deska. Nosná konstrukce je přesypaná, násyp tl. cca 1-1,3 m. Na bocích opatřená omítkou.

3.2 Ložiska Bez ložisek, NK je uložena pravděpodobně na vrstvě lepenky.

3.3 Mostní závěry Patrně bez závěrů.

**4. Mostní svršek - vozovka, izolační systém, chodníky, římsy, kolejový svršek, zálivky**

- |     |                 |   |
|-----|-----------------|---|
| 4.1 | Vozovka         | Živičný kryt, nově položený, střechovitý příčný sklon, nezpevněné krajnice. |
| 4.2 | Izolační systém | Pravděpodobně vanový.   |
| 4.3 | Římsy           | Monolitické železobetonové, dilatační spáry v římsách přiznány. Omítnuté.   |

**5. Mostní vybavení - záchytná, ochranná a revizní zařízení; dopravní značení, osvětlení, odvodňovací zařízení**

- |     |                      |   |
|-----|----------------------|---|
| 5.1 | Záchytná zařízení    | Po obou stranách mostu původní betonové sloupky, dodatečně byla po obou krajích vozovky osazena železobetonová prefabrikovaná svodidla.   |
| 5.2 | Dopravní značení     | Na vozovce je provedeno vodorovné značení. Vně vozovky jsou osazeny směrovací desky, před mostem navíc doplněné o DZ A6a (zúžená vozovka) a P7 (přednost protijedoucích vozidel), za mostem P8 (přednost před protijedoucími vozidly) a B20a (50 km/hod). Štítky s evidenčním číslem mostu. |
| 5.3 | Odvodňovací zařízení | Bez odvodňovačů, vodu odvádí příčný a podélný sklon vozovky. V líci dříku v patách opěr jsou otvory odvodnění rubu.   |

**7. Území pod mostem a přístupové cesty**

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 7.1 | Území pod mostem | Podél opěry 1 nezpevněné koryto potoka, podél opěry 2 nezpevněná cesta. |
| 7.2 | Přístupové cesty | Přístupné po svazích zemního tělesa.                                    |

**C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU**

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 0.1 |  | Od předcházející prohlídky z 05/2014 je stav mostu setrvalý, v místech zatékání dochází k další degradaci materiálů a vyplavování spárové malty ze zdiva. Byl položen nový živičný kryt a osazena železobetonová svodidla. |
|-----|--|--|

**1. Základy mostních podpěr a křídel, zemní těleso**

- |     |                                  |  |
|-----|----------------------------------|--|
| 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | Nepřístupné. Nebyly zjištěny žádné indície svědčící o závadách založení objektu. |
|-----|----------------------------------|--|

**2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi**

- |     |                |  |
|-----|----------------|--|
| 2.1 | Mostní podpěry | Na zdivu opěr jsou lokální průsaky z úložné spáry, v místech zatékání je na bocích opěr hloubkově vyplavená spárová hmota. |
| 2.2 | Křídla         | Spárování zdiva křídel je nedostatečné, místy hloubkově chybí, nejhorší stav je u opěry 2, na pravém křídle - volné spáry. |

### 3. Nosná konstrukce

- 3.1 Na oba boky nosné konstrukce silně zatéká přes římsy a dilatačními sparami. Další průsaky v ploše konstrukce. Na spodním líci plošně odpadá krycí betonová vrstva nedostatečné tloušťky, obnažená silně korodující hlavní podélná výztuž. Na pravém boku u dilatačních spar hloubkový rozpad betonu konstrukce.

### 5. Vozovka, chodníky, římsy, kolejový svršek, zálivky

- 5.1 Římsy Na horním líci celoplošně zanesené s uchycenými travinami. Beton pravé římsy je především nad mostem výrazně degradovaný. U pravé římsy po celé dl. NK je odpadá spodní hrana římsy a obnažená výztuž koroduje. je výrazně horší.
- 5.2 Římsy Nad římsami není osazeno žádné zábradlí, které by zamezovalo pádu osob z mostu.

### 6. Izolační systém

- 6.1 Nefunkční, do konstrukce zatéká.

### 7. Odvodňovací zařízení

- 7.1 Voda z vozovky neodtéká mimo most, ale stéká po svahu zemního tělesa na římsy a následně na boky NK.

### 8. Svodidla, zábradelní svodidla, zábradlí, dopravní značení a označení mostu

- 8.1 Zábradlí Původní zábradelní sloupky jsou nízké, vykloněné, poškozené, beton sloupků je odpadlý v hranách a v hlavě. Chybí prvky vodorovné výplně. Zábradlí je zcela nefunkční. Bylo provizorně nahrazeno po obou stranách železobetonovým svodidlem.
- 8.2 Dopravní značení Nejsou osazeny dopravní značky omezující hmotnosti vozidel.

## D. HODNOCENÍ PÉČE O MOST, VÝKONU BĚŽNÝCH PROHLÍDEK, KVALITY ÚDRŽBOVÝCH PRACÍ A PROVÁDĚNÝCH OPRAV, ZÁVADY MOSTNÍ EVIDENCE

Údržba mostu se provádí v rozsahu možností správce.

## E. OPATŘENÍ NA ZKVALITNĚNÍ SPRÁVY OBJEKTU, NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD

3.odstranění nutno do 1 roku

- Viz. samostatná kapitola diagnostického průzkumu.



**F. ZÁZNAM O PROJEDNÁNÍ OPATŘENÍ SE SPRÁVCEM MOSTU, STANOVENÍ DRUHU ÚDRŽBY A OPRAV, STANOVENÍ ZPŮSOBU A TERMÍNU ODSTRANĚNÍ ZÁVAD, PŘÍPADNÉ NAŘÍZENÍ ZATĚŽOVACÍ ZKOUŠKY, STANOVENÍ PŘEDBĚŽNÉ CENY PRACÍ**

Datum projednání :31.12.2015

Poznámka :

Výsledky MPM byly projednány jako součást diagnostického průzkumu v souladu se smlouvou o dílo.

**G. ROZHODNUTÍ O ZMĚNĚ ZATÍŽITELNOSTI A KLASIFIKAČNÍHO STUPNĚ STAVU NOSNÉ KONSTRUKCE A SPODNÍ STAVBY MOSTU****Stavební stav****Spodní stavba**

Stavební stav: Koeficient stavebního stavu:  
V - Špatný  $a = 0,6$

**Nosná konstrukce**

Stavební stav: Koeficient stavebního stavu:  
V - Špatný  $a = 0,6$

**Zatížitelnost**

Způsob zjištění zatížitelnosti:

N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)

$V_n = 19 \text{ t}$

$V_r = 48 \text{ t}$

$V_e = 117 \text{ t}$

R - hodnota zatížitelnosti je po redukci vzhledem ke stavu mostu

Použitelnost: I - Použitelné

Maximální nápravový tlak = 14,4 t

Zatížitelnosti převzaty z předchozí HPM - vycházejí z hodnot zatěžovací třídy A, které byly redukovány součinitelem stavebního stavu.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 2017

V souladu s článkem 5.3.1. ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací, případně první hlavní prohlídku po provedení rekonstrukce mostu.



Prostorové uspořádání po směru staničení.



Pohled na pravou stranu mostu.



Pohled na levou stranu mostu.



Podhled NK a pohled do mostního otvoru z pravé strany, zatékání po zdivu opěr.



Podhled NK, levá strana, odpadlá krycí vrstva betonu nedostatečné tloušťky od hlavní podélné výztuže desky, zatékání v ploše konstrukce.



Uložení konstrukce na opěře 2, pravý bok, zatékání dilatační spárou, hloubkový rozpad betonu NK v uložení, obnažená výztuž, rozpad betonu římsy.





Pohled na pravé křídlo opěry 2, vyplavené spárování zdiva křídla.



Dtto, detail poškození a rozpadu betonu římsy, hloubkově vyplavené spárování.



Opěra 2, pravý bok, zatékání, detail volných spar zdiva.



Opěra 1, pravá část, zatékání a mikroorganismy pod úložnou spárou po celé výšce opěry.



Opěra 1, pravý bok, zatékání dilatační spárou, hloubková degradace betonu boku NK a římsy, volné spáry zdiva opěry.



Dtto, detail stavu spárování ve zdivu.





Opěra 1, levý bok, stopy po průsacích z úložné spáry, zatékání pod římsou, volné spáry zdiva.



Dřík opěry 2, levý bok, volné spáry v patě opěry.



Levá nezpevněná krajnice, sloupky původního zábradlí.

### **3. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAG. PRŮZKUMU**

#### **3.1. STANOVENÍ PEVNOSTI KAMENE A MALTY – METODIKA DLE EC6**

Pro výpočet pevnosti v tlaku zdiva opěr z hrubých kvádrů je nutné stanovit pevnost v tlaku použitých kamenů a malty.

##### **Stanovení pevnosti kamene v tlaku**

Pro účely stanovení pevnosti použitého kamene byl proveden odběr vzorku a laboratorně byla určena jeho krychelná pevnost. Na základě provedených laboratorních měření na zkušebních vzorcích tvaru krychle byla pro odebraný vzorek určena průměrná pevnost kamene v tlaku **153.1 MPa**.

##### **Stanovení pevnosti malty v tlaku**

Pevnost malty byla stanovena odborným odhadem. Pro účely stanovení pevnosti zdiva bude uvažována hodnotou **1.0 MPa**.

#### **3.2. STANOVENÍ PEVNOSTI ZDIVA V TLAKU**

Zdivo: hrubé kamenné kvádry

Typ konstrukce: masivní zděné opěry

Charakteristická pevnost zdiva v tlaku se určí ze vztahu:

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

$f_K$  - charakteristická pevnost zdiva v tlaku N/mm<sup>2</sup> pro zdivo s vyplněnými ložnými

$f_b$  - normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdících prvků v N/mm<sup>2</sup>

$f_m$  - průměrná pevnost malty v tlaku v N/mm<sup>2</sup>

Vypočtená charakteristická pevnost zdiva v tlaku:

$$f_K = 9,2 \text{ Mpa}$$

Návrhová pevnost zdiva:

$$f_D = \frac{f_K}{\gamma_m}$$

$$\gamma_m = \gamma_{m1} \cdot \gamma_{m2} \cdot \gamma_{m3} \cdot \gamma_{m4}$$

$\gamma_{m1}$  - základní hodnota dílčího součinitele spolehlivosti

$\gamma_{m2}$  - součinitel zahrnující vliv pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou

$\gamma_{m3}$  - součinitel zahrnující vliv zvýšené vlhkosti, pro vlhkost zdiva v intervalu od 4% do 20%

$\gamma_{m4}$  - součinitel zahrnující vliv svislých a šikmých trhlin ve zdivu v intervalu  $1,0 \leq \gamma_{m4} \leq 1,4$ ,

$$f_D = \frac{f_K}{\gamma_m} = \frac{f_K}{2 \cdot 1,05 \cdot 1,15 \cdot 1,1}$$

$$f_D = 3,5 \text{ MPa}$$

Pro stanovení koeficientů byl brán v úvahu celkový stav konstrukce, jedná se o námi doporučené hodnoty.

Je na rozhodnutí statika při statickém posouzení konstrukce, aby eventuálně upravil jednotlivé koeficienty či normalizovanou pevnost kamene např. s ohledem na stav zdiva v rozhodujících průřezích konstrukce.

### **3.3. OVĚŘENÍ HLOUBKY DEGRADACE ZDIVA**

Na základě provedené vizuální kontroly, drobných destruktivních sond a dalších zjištěných skutečností lze obecně konstatovat:

- do zdiva opěr i křídel silně zatéká, nejintenzivněji lokálně úložnými sparami konstrukce, dilatačními sparami v římsách a přes římsy,
- dále výrazně voda prosakuje pravým křídlem opěry 2,
- spárování spodní stavby bylo v minulosti opravováno,
- provedené přespárování je však pouze povrchové na hloubku cca 2-5cm, v místech provedení sond skrz toto nové spárování byla vždy zastižena rozpadlá původní malta, často mokrá, např. na pravém křídle opěry 2 je spárování zcela vyplavené, spáry jsou volné,
- použité vlastní kameny jsou velmi kvalitní (vyvřelina) s velmi vysokou pevností a patrně též životností.





detail narušeného spárování pravého nároží opěry 2



sonda do spáry zdiva - opěra 2



sonda do spáry zdiva - mokrá, rozpadající se malta

### **3.4. POSOUZENÍ STAVU ODVODNĚNÍ RUBU OPĚŘ**

V patách každé opěry je provedeno několik odvodňovacích otvorů rubu opěr vynecháním kamenů ve vazbě zdiva.

Odvodnění je provedeno patrně na celou tloušťku opěr, v zadní části jsou odvodňovací otvory zanesené vyplavováním materiálu z rubu opěr. Od líce byly změřeny délky volných odvodňovacích otvorů od ~20 do ~120 cm.

### **3.5. POSOUZENÍ STAVU ZALOŽENÍ MOSTU**

Základové konstrukce nejsou přímo přístupné.

Most je s největší pravděpodobností založen plošně, což je rovněž v souladu s dostupnými podklady [1 až 3].

Nebyly zjištěny žádné indicie, které by svědčily o poruše založení mostu.

## **4. NÁVRH OPATŘENÍ**

### **4.1. SHRUTÍ HLAVNÍCH ZÁVAD A VÝSLEDKŮ DIAG. PRŮZKUMU**

Rok postavení mostu není znám.

V minulosti bylo prováděno patrně pouze přespárovávání kamenného zdiva spodní stavby.

#### **Hlavní závady, problémy:**

- dlouhodobé intenzivní zatékání do nosné konstrukce i spodní stavby
- degradace betonu NK, odpadlá krycí vrstva, plošně rozsáhlá silná koroze nosné výztuže
- lokální rozpad betonu říms
- silně narušená, rozpadlá, místy vyplavená spárová malta zdiva spodní stavby

### **4.2. OKAMŽITÁ OPATŘENÍ**

- po částech odstranit rozpadlé spárování a nahradit je novým

### **4.3. NÁVRH OPRAVY MOSTU**

Mostní objekt je v provozu desítky let. Stav objektu nehrozí vznikem náhlé závažné poruchy avšak míra narušení konstrukcí je značná, u nosné konstrukce již patrně byla promeškána doba na efektivní opravu.

Na základě diagnostických zjištění můžeme konstatovat, že provedením rekonstrukce je možné prodloužit životnost objektu.

V rámci rekonstrukce je nezbytné zajistit zejména následující požadavky zadavatele:

- odpovídající zatížitelnost
- prodloužení životnosti
- zajištění odvedení vody nejen z mostu, ale i z přemostí
- provedení rekonstrukce v souladu se stávajícími předpisy v oboru PK (zejména platné TKP a TP) a ČSN

Pro přijetí definitivního rozhodnutí je však třeba uvážit i další faktory – požadavky na zajištění dopravy při rekonstrukci, vyjádření dotčených organizací státní správy, apod.

Problematika rekonstrukce je poměrně složitá a umožňuje variantní řešení. Doporučujeme tedy konzultacemi řešit případné doplnění či upřesnění jednotlivých opatření.

Při rekonstrukci je třeba respektovat požadavky platných ČSN, TKP, TP a požadavky správce objektu a investora.

Návrh rekonstrukce je uveden ve třech variantách:

#### **4.3.1. VARIANTA I.**

rozsah:

náhrada objektu

popis:

snesení stávajícího objektu

výstavba nového mostu

klady:

vysoká životnost

nízké náklady na údržbu

zápory:

vysoká cena

spodní stavbu by bylo po opravě možné vhodně využít, použitý kámen je vysoké kvality (její výměna značně prodražuje stavbu)

možné problémy s vodohospodářím – možné požadavky na zvětšení mostního otvoru pro převedení extrémních vod

životnost:

> 100 let

odhad stavebních nákladů:

odhad ceny za m<sup>2</sup> : 80 tis. Kč

plocha mostu: 94 m<sup>2</sup>

odhadované stavební náklady: cca 7.5 mil. Kč

#### **4.3.2. VARIANTA II.**

rozsah:

velká rekonstrukce - výměna nosné konstrukce

popis:

odstranění mostního svršku,  
demolice nosné konstrukce,  
odtěžení části zásypu opěr,  
oprava spodní stavby, patrně nové úložné prahy, zřízení odvodnění rubu opěr, doplnění zásypu,  
betonáž nové nosné konstrukce, nová hydroizolace, dilatační závěry,  
nadmásep,  
nový mostní svršek dle zvyklostí jako u novostaveb včetně vhodné úpravy okolního terénu

klady:

zachování stávající zdařilé kamenné spodní stavby, která má předpoklad dosáhnout další dlouhé životnosti, ušetření prostředků za její výměnu - je značně rozsáhlá a vysoká urychlení výstavby  
odpadají problémy s nutností projednat kompletní výměnu spodní stavby  
nižší cena oproti kompletní výměně mostu

zápory:

vyšší cena oproti malé rekonstrukci

životnost:

> 70 let

odhad stavebních nákladů:

odhad ceny za m<sup>2</sup> : 50 tis. Kč

plocha mostu: 94 m<sup>2</sup>

odhadované stavební náklady: cca 4.7 mil. Kč

**4.3.3. VARIANTA III.**rozsah:

malá rekonstrukce

popis:

výměna mostního svršku včetně hydroizolace nosné konstrukce, říms, záchytných zařízení, úprava svahů, zřízení povrchových odvodňovacích prvků, kompletní přespárování spodní stavby, sanace nosné konstrukce

klady:

ponechání stávajících konstrukcí - administrativně snazší projednání stavby

zápory:

vyšší náklady na údržbu

nižší životnost

náklady se budou blížit nákladům na velkou rekonstrukci

životnost:

> 30 let

odhad stavebních nákladů:

odhad ceny za m<sup>2</sup> : 45 tis. Kč

plocha mostu: 94 m<sup>2</sup>

odhadované stavební náklady: cca 4.2 mil. Kč

**Závěr, doporučení**

Vzhledem k velmi dobré kvalitě kamene zdiva spodní stavby a její rozsáhlosti i výšce a naopak výraznému narušení nosné konstrukce se jeví jako nejvhodnější varianta II, velká rekonstrukce, tedy oprava spodní stavby a výměna nosné konstrukce.

XII/2015

Vypracoval: Ing. František Kiml

## **5. PŘÍLOHY**

### **5.1. PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH KAMENE**

### **5.2. OPRÁVNĚNÍ**

### **5.3. OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE****KLOKNERŮV ÚSTAV**  
**Šolínova 7, 166 08 Praha 6 – Dejvice****Expertní zpráva č.  
1500J040-59****Datum vydání zprávy**  
17. prosince 2015**Oddělení KÚ**  
Experimentální  
tel. +420 224 353 537**Objednatel:** PONTEx s.r.o.  
Ing. František Kiml  
Bezová 1658  
147 14 Praha 4**Expertní zpráva:**Stanovení charakteristik materiálu odebraného v rámci akce:  
„Vysočina – diagnostické průzkumy; objekt ev. číslo: 34723-1“**Vypracoval:**

Ing. Tomáš Mandlík

**Spolupráce:**

Jan Řehoř

**Odpovědný řešitel:**

Ing. Tomáš Mandlík

**Vedoucí oddělení:**

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

**Ředitel KÚ:**

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

**Výtisk číslo:**

① 2 3 4

**Rozdělovník:**

Objednatel: 3x

Archiv KÚ: 1x

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ**  
v Praze  
**Kloknerův ústav**  
166 08 Praha 6, Šolínova 7



**ANOTACE**

Zpráva uvádí výsledky stanovení charakteristik materiálů ze vzorků odebraných v rámci akce: „**Vysočina – diagnostické průzkumy; objekt ev. číslo: 34723-1**“.

Zprávu zpracovali pracovníci ČVUT v Praze, Kloknerův ústav, který je zapsán v seznamu ústavů kvalifikovaných pro znaleckou činnost dle ustanovení §21 odst. 3, zákona č. 36/1967 Sb. a vyhlášky č. 37/1967 Sb., ve znění pozdějších předpisů, uveřejněném v Ústředním věstníku ČR, ročník 2004, částka 2, ze dne 14.10.2004, přílohy ke sdělení Ministerstva spravedlnosti ze dne 13.7.2004, č.j. 228/203–Zn.

Laboratoř KÚ č. 1061 je akreditována Českým Institutem pro akreditaci s předmětem akreditace: Mechanicko-fyzikální a reologické vlastnosti stavebních materiálů, statické a dynamické zkoušky stavebních konstrukcí součástí a prvků včetně vyšetřování dynamických účinků na konstrukce. Platnost osvědčení do 17. 5. 2018

**Klíčová slova:** kámen, objemová hmotnost, pevnost v tlaku

**OBSAH:**

1. ÚVOD .....	3
2. PODKLADY .....	3
3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY .....	3
3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ .....	3
3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY KAMENE V TLAKU .....	5

## **1. ÚVOD**

Na základě objednávky společnosti PONTEX s.r.o. provedli pracovníci Kloknerova ústavu ČVUT Praha na dodaném vzorku fyzikálně-mechanické zkoušky materiálu. Vzorek byl odebrán objednatelem v rámci akce „**Vysočina – diagnostické průzkumy; objekt ev. číslo: 34723-1**“.

V rámci zkoušek bylo provedeno:

- vizuální prohlídka a popis,
- stanovení objemové hmotnosti,
- stanovení pevnosti v tlaku.

Účelem zkoušek bylo získat obraz o mechanicko-fyzikálních vlastnostech materiálu a poskytnout tak podklad pro případný návrh opravy či posouzení konstrukce. Zkoušky proběhly v laboratořích Kloknerova ústavu v prosinci 2015.

## **2. PODKLADY**

[1] ČSN 72 1151 – Zkoušení přírodního stavebního kamene. Základní ustanovení;

[2] ČSN EN 1926 – Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení pevnosti v prostém tlaku;

## **3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY**

### **3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ**

Pro zkoušky byl do KÚ zástupcem objednatele dne 10. 12. 2015 dodán kus kamene odebraný objednatelem dne 2. 12. 2015 v rámci akce „**Vysočina – diagnostické průzkumy; objekt ev. číslo: 34723-1**“. Vzorek označený 34723-1 byl prohlédnut, vyfotografován (viz foto 1 až 3) a připraven pro předepsané zkoušky. Výsledky vizuální prohlídky jsou zaznamenány v tabulce 1. Místo odběru vzorku je uvedeno v tabulce 2.

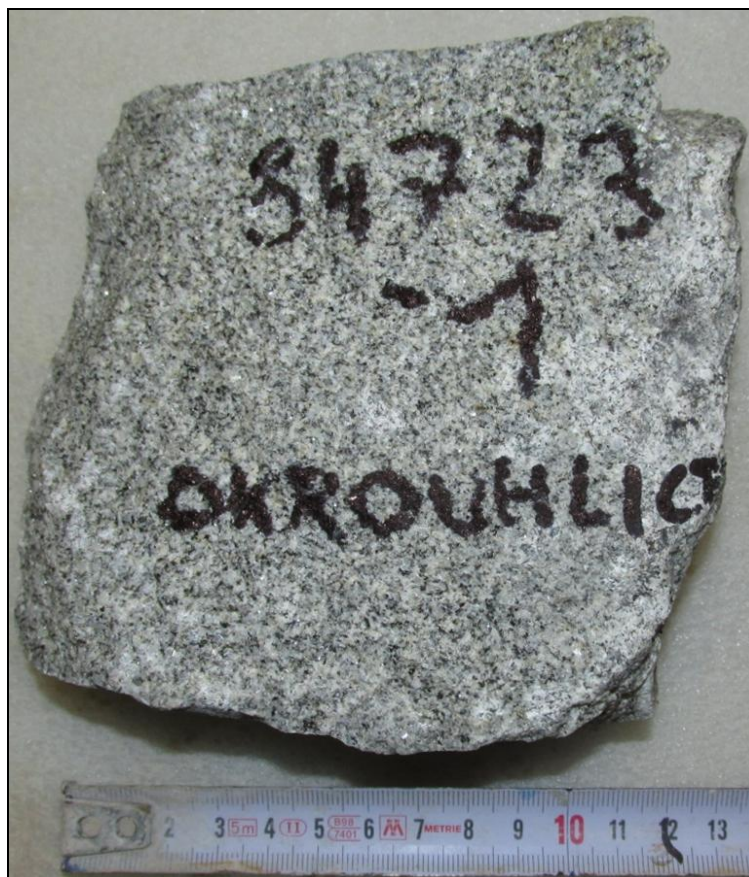
**Tabulka 1:** Popis vzorků

Ozn. vzorku	Rozměry [mm]	Popis vzorku
34723-1	120 x 125 x 55	Kámen (zřejmě vyvřelina) je hutný bez patrného vrstvení, bez viditelných pórů a bez trhlin. Na povrchu kamene zachyceny zbytky zeminy a na části povrchu zbytky řas.

**Pozn.:** Vzhledem k nepravidelnému tvaru jsou rozměry vzorku kamene pouze orientační.

**Tabulka 2:** Poloha odebraných vzorků

Ozn. vzorku	Místo odběru zkušební vzorku
34723-1	Dřík opěry 2.



**Foto 1:** Celkový pohled na vzorek kamene 34723-1 (z jedné strany)



**Foto 2:** Celkový pohled na vzorek kamene 34723-1 (z druhé strany)



**Foto 3:** Celkový pohled na vzorek kamene 34723-1 (ze třetí strany)

### **3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY KAMENE V TLAKU**

Provedení zkoušky	:	17. 12. 2015
Značení vzorků	:	viz tabulka 1 – 3
Identifikace vzorků	:	krychle vyřezané ze vzorků kamene; výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce 3
Úprava vzorků	:	zaříznuty diamantovým kotoučem; vzorky před zkouškou ponechány 24 hodin v normálním laboratorním prostředí
Zatěžovací stroj	:	WPM 1000 kN, metrologické číslo S 07 012 M
Prostředí zkoušky	:	teplota 18°C, vlhkost 37 %
Provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík

Pro stanovení pevnosti kamene v tlaku destruktivní zkouškou byl z konstrukce odebrán kámen, ze kterého byly nařezány zkušební vzorky tvaru krychle s délkou hrany cca 40 mm. Tlačné plochy zkušebních vzorků byly zabroušeny a zaleštěny.

Poté byly zkušební vzorky změřeny a sušeny při teplotě 70 °C do ustálené hmotnosti. Před vlastní zkouškou byly zkušební vzorky zváženy.

Zkoušky byly provedeny dle ČSN EN 1926 [2] v zatěžovacím stroji WPM 1000 kN, metrologické číslo S 07 012 M a následně bylo provedeno vyhodnocení zkoušek dle [2].

**Tabulka 3:** Výsledky zkoušky pevnosti kamene v tlaku

Vzorek	Ozn. zk. vzorku	Rozměry			Hmotnost [g]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Tlačná síla [kN]	Pevnost v tlaku $f_c$ [MPa]
		a [mm]	b [mm]	h [mm]				
34723-1	1	42,5	41,4	41,0	188	2603	286,0	162,5
	2	42,7	41,4	41,5	188	2560	254,0	143,7
<b>Průměr 34723-1:</b>						<b>2590</b>		<b>153,1</b>

**Nejistota měření:**

Rozšířená nejistota měření pevnosti v tlaku je 5,0 MPa.

Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 30 kg/m<sup>3</sup>.Standardní nejistota odpovídá jedné směrodatné odchylce a byla vypočtena jako kombinovaná. Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena s použitím koeficientu rozšíření  $k=2$ , což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.**Pozn.:** Zkoušky pevnosti v tlaku byly provedeny pouze na dodaném vzorku. V konstrukci se mohou nacházet kameny s poměrně nižší pevností v tlaku.





**MINISTERSTVO DOPRAVY**

**Odbor pozemních komunikací**

**nábř. Ludvíka Svobody 12/22, 110 15 PRAHA 1**

**č.j. : 63/2013-120-TN/3**

V souladu s Metodickým pokynem Systém jakosti v oboru pozemních komunikací - část II/2 - průzkumné a diagnostické práce č.j. 20840/01-120 ve znění změn č.j. 30678/01-123, č.j. 47/2003-120-RS/1, 174/2005-120-RS/1, 678/2008-910-IPK/1, 980/2010-910-IPK/1 a 1/2013-120-TN/1  
Ministerstvo dopravy - odbor pozemních komunikací

*vydává*

# **OPRÁVNĚNÍ**

**k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami,  
údržbou a správou pozemních komunikací**

**číslo 304/2013**

*pro*

**Ing. Františka K i m l a**

**Datum narození : 21. 11. 1965**

**Bydliště**

Ulice : Tyršova 1395/4  
Obec/město : Kladno  
PSČ : 272 01  
Tel./fax. : 602271892


**Zaměstnavatel/firma : Pontex, spol. s r.o.**

Ulice : Bezová 1958  
Obec/město : Praha 4 - Braník  
PSČ : 147 14  
Tel./fax. : 244062244/244461038  
e-mail : kiml@pontex.cz

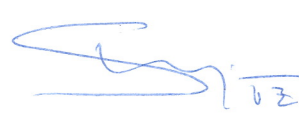
Oprávnění se vztahuje na provádění diagnostického průzkumu silničních objektů.

**Oprávnění platí do 07. 2018**

V Praze dne 8. července 2013

  
**Mgr. Václav Mráz**  
předseda komise



  
**Ing. Milan Dont, Ph.D.**  
ředitel odboru  
pozemních komunikací

# OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI

číslo 20423

vydané

Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků  
činných ve výstavbě  
podle zákona ČNR č. 360/1992 Sb.

**Ing. Tomáš Míčka**

jméno a příjmení

660503/0432

rodné číslo

je

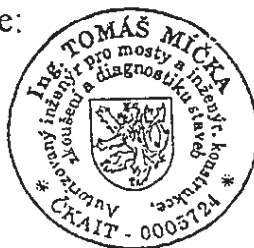
**autorizovaným inženýrem**

v oboru

**mosty a inženýrské konstrukce  
zkoušení a diagnostika staveb**

V seznamu autorizovaných osob vedeném ČKAIT je veden pod číslem  
0005724

a je oprávněn používat autorizační razítko, jehož kontrolní otisk  
je uveden zde:



Autorizace je udělena ke dni 6.1.1998



Ing. Václav Mach  
předseda ČKAIT