
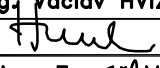
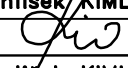
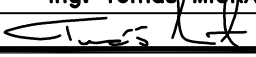




Číslo zakázky:	15 201 00	HIP:	Ing. Tomáš MÍČKA	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	606644442, 241096756, tmi@pontex.cz	Zodp. projektant: Ing. František KIML	
		241096750, kiml@pontex.cz		
Tech. kontrola:	Ing. Tomáš MÍČKA	Vypracoval:	Ing.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

Objednatel:	Kraj Vysočina	Obec:	Litohošť	Kraj:	Vysočina
Akce:	Kraj Vysočina			Datum	Stupeň
				12/2015	TP
Objekt:	most ev.č. 12920-2, Litohošť			Souprava	Č. přílohy
	diagnostický průzkum mostu				10.

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM MOSTU EV.Č.:

12920-2 Litohošť

OBSAH:

1. ÚVOD.....	3
1.1. POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU	4
2. MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA	5
3. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAG. PRŮZKUMU	14
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 ZALOŽENÍ MOSTU	17
4. NÁVRH OPATŘENÍ.....	18
4.1. SHRnutí 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
5. PŘÍLOHY	22
5.1. PROTOKOL O ZKOUŠKÁCH KAMENE	
5.2. OPRAVNĚNÍ	
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 vztlávnosti 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 konstrukcí
 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 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 jednoplošný most, jehož nosnou konstrukci tvoří kamenné desky příčně kladené na ocelové podélníky.

Spodní stavba je vyžděná z lomového zdiva - hrubě opracovaných kvádrů.

Most je bez odvodňovacího systému.

Římsy jsou železobetonové omítnuté.

Vozovka je živičná.

Zábradlí ocelové - sloupky z uzavřených profilů se dvěma trubkovými madly.

Pod mostem je zpevněné koryto potoka - výtok z rybníka.

Další podrobnosti viz MPM a fotodokumentace.

2. MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Objekt: Most ev. č. 12920 - 2 (Most přes přepad z rybníku v obci Litohošť)

Okres: Pelhřimov

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

Prohlídku provedl: Kiml František, Ing.

Datum provedení prohlídky: 26.11.2015

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, deštivo

Teplota vzduchu: 3 °C

Teplota NK: 2 °C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 12920 Staničení km: 2,765 Ev. č. mostu: 12920 - 2

Název objektu: Most přes přepad z rybníku v obci Litohošť

Staničení ve směru: od Leskovic do Litohoště Způsob zpřístupnění: z terénu

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/12920. Označování opěr je použito následující: opěra O1 (na straně Leskovic) a opěra O2 (na straně Litohoště). Rybník je na pravé straně mostu.

1. Základy mostních podpěr a křídel

1.1

Základy mostních podpěr jsou nepřístupné, pravděpodobně plošné.

2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

2.1

Mostní podpěry

Opěry jsou masivní z lomového kamene.

2.2

Křídla

Křídla jsou rovnoběžná z kamenného zdiva.

3. Nosná konstrukce, ložiska, klouby, mostní závěry

3.1

Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci tvoří 10 ks válcovaných ocelových nosníků I č.18, na kterých jsou uloženy masivní kamenné desky tl. 0,2m se zabetonovanými spárami. Rozložení nosníků je následující: na obou krajích NK je osazen samostatně 1 nosník, vnitřní nosníky jsou zdvojené do 4 dvojic.

3.2

Ložiska

Nosníky jsou uloženy na ocelové plechy - patrně sloužily k vyrovnání výšek uložení nosníků.

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

4.1

Vozovka

Vozovka je živičná se střechovitým sklonem a zpevněnými krajnicemi.

- | | | |
|-----|-------|---|
| 4.2 | Římsy | Římsy jsou masivní monolitické, nabetonované na původní, na boku opatřené cementovou omítkou. |
|-----|-------|---|

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

- | | | |
|-----|----------------------|--|
| 5.1 | Záchytná zařízení | Na mostě je osazeno ocelové zábradlí se sloupky z uzavřených profilů a dvou madel z vodorovných trubek. |
| 5.2 | Dopravní značení | Před a za mostem jsou osazeny tabulky s evidenčním číslem mostu. Zatížitelnost mostu omezují dopravní značky B13 (3 t), E5 (10 t) a B14 (2,2 t). |
| 5.3 | Odvodňovací zařízení | Odvodnění je řešeno příčným a podélným spádem vozovky na mostě. |

7. Území pod mostem a přístupové cesty

- | | | |
|-----|------------------|---|
| 7.1 | Území pod mostem | Území pod mostem tvoří přepad z rybníka. Dobře přístupné po svazích podél křídel. |
|-----|------------------|---|

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

- | | |
|-----|--|
| 0.1 | Stav mostu se oproti předcházející prohlídce 06/2014 příliš nezměnil. Pokračuje vymílání zdiva v opěr v úrovni kolísání hladiny. |
|-----|--|

1. Základy mostních podpěr a křídel, zemní těleso

- | | | |
|-----|----------------------------------|---|
| 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel | V minulosti patrně došlo k mírnému poklesu (většímu sednutí) krajních částí založení opěr o čemž svědčí svislé trhliny v dřicích obou opěr. V současnosti již patrně stabilizované. |
|-----|----------------------------------|---|

2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

- | | | |
|-----|----------------|--|
| 2.1 | Mostní podpěry | Mírné vymílání v patách v místě kolísání hladiny. Svislé trhliny v krajních částech - viz založení. Na bocích popraskané spárování. Nečistoty na úložných prazích. |
| 2.2 | Křídla | Spárová malta ve zdivu křídel je porušena - popraskané spáry. |

3. Nosná konstrukce

- | | |
|-----|--|
| 3.1 | V ploše konstrukce povrchová koroze skrz dožívající PKO. Velmi silná koroze v uložení a v oblasti horních pásnic. Lokálně zcela zkorodovaná stěna nosníku v uložení u závěrné zídky. |
|-----|--|

4. Ložiska, klouby, mostní závěry

- | | | |
|-----|---------|--|
| 4.1 | Ložiska | Koroze ocelových desek, lokálně velmi silná. |
|-----|---------|--|

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

- | | | |
|-----|---------|---|
| 5.1 | Vozovka | Vozovka na mostě je deformovaná s lokálními vysprávkami. Na krajnicích jsou nánosy nečistot. |
| 5.2 | Římsy | Omítka na boku pravé římsy je porušena trhlínami, v dolní části je odpadlá. Beton původní pravé římsy je nižší kvality, lokálně se hloubkově rozpadá. |

6. Izolační systém

6.1

Byl-li proveden, pak nefunkční. Do konstrukce zatéká.

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

8.1

Zábradlí

Koroze, nefunkční PKO.

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

- 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:
IV - Uspokojivý $a = 0,8$

Nosná konstrukce

Stavební stav: Koeficient stavebního stavu:
VI - Velmi špatný $a = 0,4$

Zatížitelnost

Způsob zjištění zatížitelnosti:

N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)

$V_n = 3 \text{ t}$

$V_r = 10 \text{ t}$

$V_e = - \text{t}$

R - hodnota zatížitelnosti je po redukci
vzhledem ke stavu mostu

Použitelnost: III - Použitelné s výhradou

Maximální nápravový tlak = 2,2 t

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.



Opěra 1, levá strana, poruchy v omítce římse.



Opěra 2. Podhled NK - styk konzol kamenných bloků mezi nosníky, povrchová koroze ocel. nosníků.



Opěra 1. Ve střední části narušená, mírně podemletá pata opěry.



Levá strana nad OP1, bezodtokové místo na vozovce, nánosy nečistot na krajnici.



Opěra 1, pravá strana. Trhliny ve sparách zdiva. Rozpad betonu původní římsy.



Opěra 1, pravý bok - provizorně nedostatečně doplněné spárování.



Opěra 2, pravá strana, popraskané spárování.



Detail rozpadu spárování zdiva na pravém boku OP2.



Opěra 2, levá strana, osazený sádrový terč přes trhlinu ve zdivu opěry - neporušený.



Opěra 2, pravá strana, vertikální trhlina ve zdivu opěry vně zdvojeného nosníku.



Opěra 1, pravá část, dtto.



Opěra 1, levá strana, trhlina ve zdivu, částečně podemletý dřík, průsaky mezi kamennými bloky NK.

3. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAG. PRŮZKUMU

3.1. STANOVENÍ PEVNOSTI KAMENE A MALTY – METODIKA DLE EC6

Pro výpočet pevnosti v tlaku zdiva opěr z lomového zdiva - hrubě opracovaných 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 2 vzorků a laboratorně byla určena jejich krychelná pevnost. Na základě provedených laboratorních měření byly pro odebrané vzorky určeny tyto průměrné pevnosti kamene v tlaku:

- "velký" vzorek 118.7 MPa,
- "malý" vzorek 119.7 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/mm² pro zdivo s vyplněnými ložnými

f_b - normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdících prvků v N/mm²

f_m - průměrná pevnost malty v tlaku v N/mm²

Vypočtená charakteristická pevnost zdiva v tlaku:

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

Návrhová pevnost zdiva:

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

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

γ_{m1} - základní hodnota dílčího součinitele spolehlivosti

γ_{m2} - součinitel zahrnující vliv pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou

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

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

$$f_D = \frac{f_K}{\gamma_m} = \frac{f_K}{2 \cdot 1,05 \cdot 1,15 \cdot 1,3}$$

$$f_D = 2,9 \text{ MPa}$$

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 lokálně zatéká, na úložném prahu jsou nečistoty, kterými trpí zejména nosná konstrukce,
- krajní části opěr, vždy v oblasti mezi krajními a vnitřními nosníky, jsou oddělené od střední části opěr svislou trhlinou - patrně nerovnoměrné sednutí základu, nyní stabilizované,
- spárování spodní stavby bylo v minulosti opravováno, nově je popraskané zejména v oblasti boků a křídel, původní spárová malta je rozpadlá,
- v dolní části dřívků opěr dochází v úrovni kolísání hladiny potoka k vymílání spárování, výrazné např. na pravé straně opěry 1,
- použité vlastní kameny jsou velmi kvalitní (vyvřelina) s velmi vysokou pevností a patrně též životností.



popraskané spárování na pravém boku a křídle opěry 2, po odstranění "nové" malty zastižena původní rozpadlá



pravá strana líce opěry 2, svislá trhlina oddělující krajní část, začínající podemílání paty



dtto, levá strana líce opěry 1

3.4. 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].

Zjištěné svislé trhliny vždy mezi krajní částí a střední částí opěr svědčí o nerovnoměrném poklesu založení. Porucha vznikla patrně záhy po stavbě mostu, nyní se zdá stabilizovaná, o čemž svědčí neporušený sádrový terč osazený přes trhlinu na levé straně opěry 2 a také záznamy z předchozích prohlídek mostu.



neporušený sádrový terč přes svislou trhlinu na levé straně opěry 2

4. NÁVRH OPATŘENÍ

4.1. SHRUTÍ HLAVNÍCH ZÁVAD A VÝLEDKŮ DIAG. PRŮZKUMU

Most byl postaven v roce 1937.

V minulosti bylo prováděno patrně pouze přespárovávání kamenného zdiva spodní stavby a byl opravován mostní svršek (nabetonované římsy, navýšování vozovky, výměna zábradlí).

Hlavní závady, problémy:

- dlouhodobé intenzivní zatékání do nosné konstrukce - její narušení je takové (ocelových nosníků), že její oprava již není efektivní,
- lokální popraskání spárování spodní stavby - křídel
- svislé trhliny v krajních částech opěr (stabilizované)
- pod nově provedeným spárováním silně narušená až rozpadlá spárová malta zdiva spodní stavby

4.2. OKAMŽITÁ OPATŘENÍ

- čistit mostní svršek
- přespárovat zdivo křídel

4.3. NÁVRH OPRAVY MOSTU

Mostní objekt je v provozu téměř 80 let. Stav nosné konstrukce již neumožňuje její efektivní opravu.

Na základě diagnostických zjištění můžeme konstatovat, že využití spodní stavby pro rekonstrukci je možné.

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 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

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

životnost:

> 100 let

odhad stavebních nákladů:

odhad ceny za m² : 90 tis. Kč

plocha mostu: 46 m²

odhadované stavební náklady: cca 4.1 mil. Kč

4.3.2. VARIANTA II.rozsah:

velká rekonstrukce - výměna nosné konstrukce

popis:

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

klady:

využití stávající spodní stavby, která má po opravě předpoklad dosáhnout další dlouhé životnosti
urychlení výstavby
odpadají problémy s nutností projednat kompletní výměnu spodní stavby
nižší cena oproti kompletní výměně mostu

zápory:

patrně nižší životnost a vyšší náklady na údržbu oproti kompletní výměně mostu

životnost:

> 70 let

odhad stavebních nákladů:

odhad ceny za m² : 60 tis. Kč

plocha mostu: 46 m²

odhadované stavební náklady: cca 2.8 mil. Kč

4.3.3. VARIANTA III.rozsah:

malá rekonstrukce - stabilizace stávajícího stavu

popis:

obnova PKO zábradlí

přespárování spodní stavby

klady:

nízké náklady

zápory:

pouze udržování stávajícího stavu - životnost do 10 let

nesplňuje ani zdaleka požadavky na zatížitelnost

nutnost častých prohlídek a kontrol stavu nosné konstrukce

životnost:

< 10 let

odhad stavebních nákladů:

počáteční náklady do 100 tisíc Kč

Závěr, doporučení

Vzhledem k velmi dobré kvalitě kamene zdiva spodní stavby doporučuji jako nejvhodnější k realizaci variantu 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.
1500J040-54****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 materiálů odebraných v rámci akce:
„Vysočina – diagnostické průzkumy; objekt ev. číslo: 12920-2“****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

Zpráva může být reprodukována pouze jako celek. Části zprávy mohou být reprodukovány, publikovány nebo jinak použity pouze na základě písemného souhlasu ředitele Kloknerova ústavu.

ANOTACE

Zpráva uvádí výsledky stanovení charakteristik materiálů ze vzorků odebraných v rámci akce: „**Vysočina – diagnostické průzkumy; objekt ev. číslo: 12920-2**“.

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	6

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti PONTEX s.r.o. provedli pracovníci Kloknerova ústavu ČVUT Praha na dodaných vzorcích fyzikálně-mechanické zkoušky materiálu. Vzorky byly odebrány objednatelem v rámci akce „**Vysočina – diagnostické průzkumy; objekt ev. číslo: 12920-2**“.

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 materiálů 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 byly do KÚ zástupcem objednatele dne 30. 11. 2015 dodány kusy kamene odebrané objednatelem dne 26. 11. 2015 v rámci akce „**Vysočina – diagnostické průzkumy; objekt ev. číslo: 12920-2**“. Vzorky označené 12920-2 „velký“ a „malý“ byly prohlédnuty, vyfotografovány (viz foto 1 až 4) a připraveny pro předepsané zkoušky. Výsledky vizuální prohlídky jsou zaznamenány v tabulce 1. Místa odběrů vzorků jsou uvedena v tabulce 2.

Tabulka 1: Popis vzorků

Ozn. vzorku	Rozměry [mm]	Popis vzorku
12920-2 velký	220 x 140 x 170	Kámen je hutný, bez patrných trhlin, bez patrných pórů, na povrchu kamene zachyceny zbytky zeminy.
12920-2 malý	160 x 140 x 70	Kámen (zřejmě vyvřelina) je hutný, bez patrných trhlin, bez patrných pórů. Na povrchu zaznamenány zbytky zeminy a řas.

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

Tabulka 2: Poloha odebraných vzorků

Ozn. vzorku	Místo odběru zkušební vzorku
12920-2 velký	Opěra 1 mezi 4. a 5. nosníkem.
12920-2 malý	Pravý bok opěry 2.

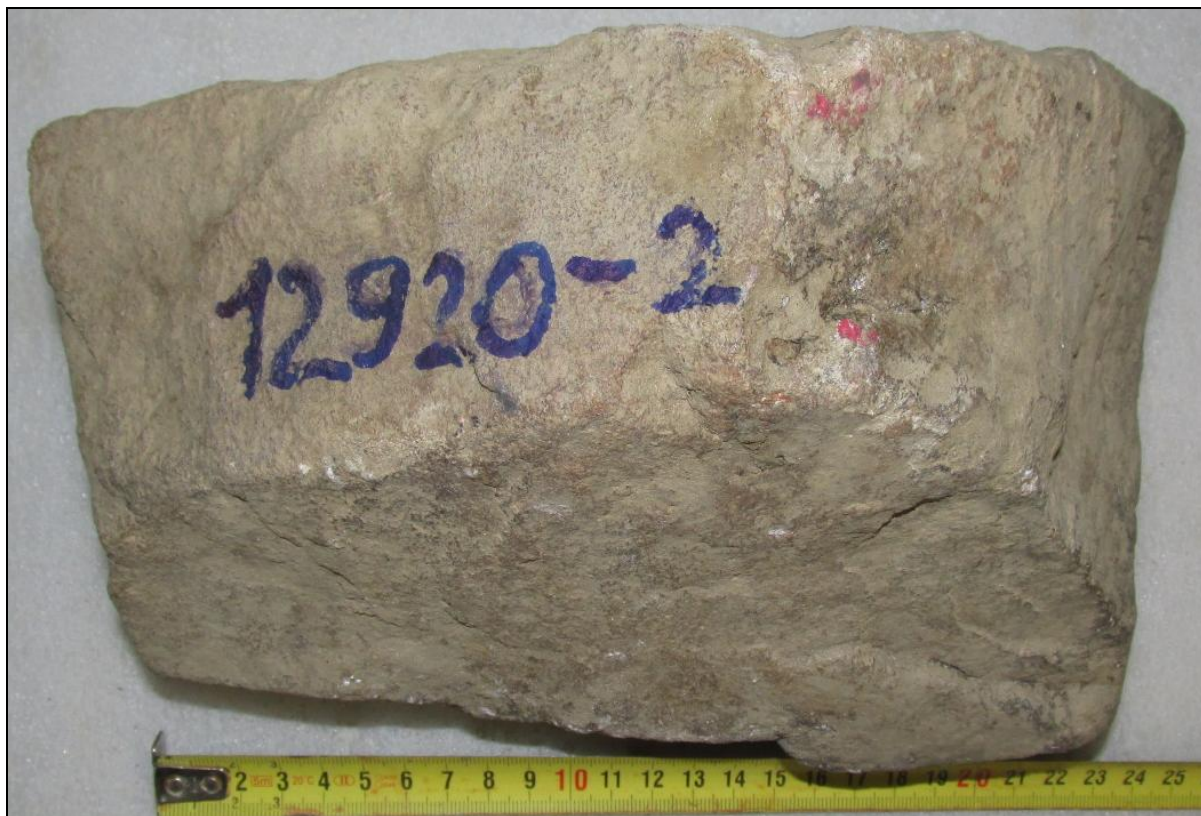


Foto 1: Celkový pohled na vzorek kamene 12920-2 „velký“ (z jedné strany)



Foto 2: Celkový pohled na vzorek kamene 12920-2 „velký“ (z druhé strany)

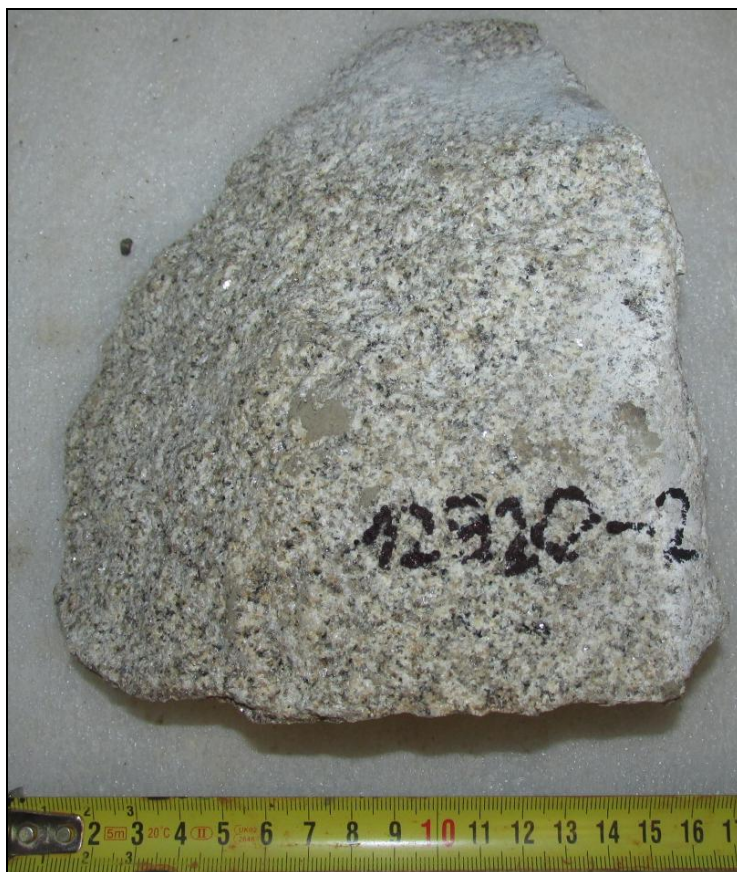


Foto 3: Celkový pohled na vzorek kamene 12920-2 „malý“ (z jedné strany)



Foto 4: Celkový pohled na vzorek kamene 12920-2 „malý“ (z druhé 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 byly z konstrukce odebrány kameny, ze kterých byly nařezány zkušební vzorky tvaru krychle s délkou hrany cca 40 nebo 50 mm (v závislosti na původních rozměrech vzorku kamene). 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 ³]	Tlačná síla [kN]	Pevnost v tlaku f_c [MPa]
		a [mm]	b [mm]	h [mm]				
12920-2 "velký"	1	52,3	51,8	52,3	361	2545	322,0	118,9
	2	51,6	52,0	52,5	361	2561	318,0	118,5
Průměr 12920-2 "velký":						2560		118,7
12920-2 "malý"	1	41,9	41,4	41,9	184	2536	191,0	110,1
	2	42,2	41,8	42,0	182	2451	228,0	129,3
Průměr 12920-2 "malý":						2500		119,7

Nejistota měření:

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

Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 30 kg/m³.

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%.



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