Číslo zakázky: 19 189 00		HIP: Ing. Tomáš MÍČKA	PONTEX S.R.O.
		244062244, tmi@pontex.cz	
Schválil: Ing. Václav HVÍZDAL		Zodp. projektant: Ing. Tomáš MÍČKA	
		606644442, tmi@pontex.cz	Praha 4, Bezová 1658, 147 14
Tech. kontrola: Ing. Petr KOMANEC		Vypracoval: Ing. Tomáš MÍČKA	tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
244062242, pko@pontex.cz			

Objednatel: SUS Plzeňského kraje	Obec: Horšovský Týn	Kraj: Plzeňský
Akce: most ev.č. 193-022b, Horšovský Týn		Datum: 01/2020 / Stupeň: TP
Objekt: diagnostický průzkum spodní stavby		Souprava: / Označ. přílohy: C.1

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

most ev.č. 193-022b přes Radbuzu, Horšovský Týn

PONTEX 2019

OBSAH

1. ÚVOD 4
1.1. POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU 5
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU 7
2.1. STANOVENÍ VLASTNOSTÍ MATERIÁLU KONSTRUKCÍ 7
2.1.1. Odběr vzorků 7
2.1.2. Výsledky zkoušek pevnosti kamene a malty 7
2.1.3. Stanovení pevnosti v tlaku 7
2.1.4. Stanovení objemové hmotnosti 7
2.1.5. Stanovení nasákavosti 8
2.1.6. Shrnutí výsledků vlastností odebraných vzorků 8
2.2. STANOVENÍ PEVNOSTI ZDIVA V TLAKU 8
3. VÝSLEDKY POTÁPĚČSKÉHO PRŮZKUMU 9
4. VÝSLEDKY MIMOŘÁDNÉ PROHLÍDKY MOSTU 9
5. NÁVRH OPRAVY MOSTU 9
6. PŘÍLOHY 10

PODKLADY:

1. Mostní list
2. Údaje z mostní evidence BMS (Bridge Management System)
3. PD rekonstrukcí mostu z r. 1960 a 1999

POUŽITÁ LITERATURA:

1. ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací
2. TP 72 MD ČR - Diagnostický průzkum mostů
3. ČSN 72 1151 – Zkoušení přírodního stavebního kamene. Základní ustanovení
4. ČSN EN 1926 – Zkušební metody přírodního kamene – Stanovení pevnosti v tlaku
5. Diagnostika stavebních konstrukcí; Dohnálek
6. ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací
7. ČSN ISO 13822 - Zásady návrhu konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí
8. Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací MDS ČR

a další předpisy související

1. ÚVOD

V měsíci říjnu 2019 byl pracovníky firmy Pontex spol. s r.o. proveden diagnostický průzkum spodní stavby mostu ev.č. 193-022b přes Radbuzu v Horšovském Týně. Diagnostický průzkum byl proveden jako podklad pro rozhodnutí o způsobu a rozsahu opravy spodní stavby předmětného mostu. Součástí diagnostického průzkumu je mimořádná prohlídka mostu ve smyslu ČSN 73 6221.
Most převádí silnici II/193 přes Radbuzu. Jedná se o ocelový příhradový nýtovaný most s dolní mostovkou o 2 mostních polích.

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny tyto práce:

- Mimořádná prohlídka mostu
- Potápěčský průzkum
- Ověření pevnosti zdiva, spárové malty a zdícího materiálu
- Fotodokumentace
- Vyhodnocení a doporučení pro opravu

Při provádění průzkumu konstrukce, popisu závad a zkušebních míst bylo uvažováno staničení ve směru staničení komunikace tj. od Stříbra do Domažlic. Označení podpěr: opěra O1 (Stříbrská), mezilehlý pilíř P2 a opěra OP3 (Domažlická).
Mostní konstrukce byla zpřístupněna žebříky, resp. člunem.

Odběr vzorků pro laboratorní zkoušky provedla firma Aqis pod vedením pana Jelena.

Laboratorní vyhodnocení vzorků bylo provedeno ve spolupráci s akreditovanou zkušební laboratoří Kloknerova ústavu ČVUT (Ing. Mandlík).

1.1. POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU

Dle ML byl most postaven v r. 1905.

Nosnou konstrukci tvoří dva spojité příhradové nýtované nosníky s dolní roštovou mostovkou. Délka přemostění je 35,70 m. Spodní stavbu tvoří masivní tížné opěry a jeden mezilehlý pilíř. Zdivo dříků spodní stavby bylo zhotoveno z opracovaných přesně tesaných žulových kvádrů, závěrné zídky opěr jsou provedeny z kyklopského zdiva.

V letech 1960 a 1999 byl most opravován.

Záchytné zařízení na mostě zajišťuje atypické ocelové zábradlí kotvené do ocelových konzol. Vozovka na mostě je směrově nerozdělená, živičná. Podél vozovky jsou osazeny krycí stěny z železobetonových prefabrikátů.

Odvodnění mostu je řešeno pomocí vozovkových odvodňovačů se svislými svody na obou krajích vozovky (celkem 4 ks). V současné době jsou na mostě osazeny dopravní značky omezující zatížitelnost B13=17 t a E13=32 t.

Šířkové uspořádání na mostě.

Pohled na pravý bok mostu.

Pohled na levý bok mostu.

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

2.1. STANOVENÍ VLASTNOSTÍ MATERIÁLU KONSTRUKCÍ

2.1.1. ODBĚR VZORKŮ

Pro zkoušky kamene byly odebrány jádrové vývrty ⌀90 mm z žulového zdiva z dříku opěry 1 a pilíře 2. Umístění vývrtů bylo voleno tak, aby nebyla oslabena nosná funkce dříku obou podpěr. Po odběru vrtů byly otvory zapraveny sanační hmotou. Jeden z vývrtů byl u každé zkoumané části spodní stavby veden vždy do kamene a druhý pak přes spáru mezi kameny pro ověření celistvosti a kvality spárové malty.
U vývrtů byla provedena základní vizuální prohlídka a popis. Dále bylo provedeno zjištění pevnosti v tlaku a objemové hmotnosti. Zpracovatelem zkoušek byla zkušební laboratoř Kloknerova ústavu ČVUT pod vedením Doc. Ing. Jiřího Kolíska, Ph.D. Podrobný protokol o provedených zkouškách je v příloze č. 1 tohoto diagnostického průzkumu včetně jednoznačného popisu vývrtů.

2.1.2. VÝSLEDKY ZKOUŠEK PEVNOSTI KAMENE A MALTY

Zkouškami byla stanovena pevnost v tlaku, objemová hmotnost i nasákavost - základní charakteristiky všech zkoušených materiálů, kterými byly kámen (žula - granitoid) a spárová malta.
Zkouška byla provedena podle ČSN EN 1926 a ČSN 72 1151. U zpracovatele diagnostického průzkumu je uložena originální expertní zpráva ze zkoušení odebraných vývrtů Kloknerova ústavu ČVUT. Tato zpráva je také v příloze č. 1 tohoto diagnostického průzkumu.

2.1.3. STANOVENÍ PEVNOSTI V TLAKU

Popis zkoušené části konstrukce	$F_{c,core}$ [MPa]
kámen (žula)	**92,5**
malta	**53,1**

pozn.: výsledné hodnoty jsou vždy minimem zjištěných jednotlivých výsledků

2.1.4. STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI

Popis zkoušené části konstrukce	[kg.m^{-3}]
kámen (žula)	**2620**
malta	**2120**

pozn.: výsledné hodnoty jsou průměrem zjištěných jednotlivých výsledků

ve vrtu PVS1 byly zjištěny větší kusy kamene ve výplňovém betonu – hodnoty nejsou uváděny s ohledem k jeho minimálnímu významu

2.1.5. STANOVENÍ NASÁKAVOSTI

Popis zkoušené části konstrukce	[%]
kámen (žula)	**0,9**

pozn.: výsledné hodnoty jsou maximem zjištěných jednotlivých výsledků

2.1.6. SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ VLASTNOSTÍ ODEBRANÝCH VZORKŮ

Laboratorní zkoušky provedené Kloknerovým ústavem potvrdili předpokládanou velmi vysokou kvalitu odebraných vzorků. Vysokým pevnostem v tlaku odpovídá vyšší objemová hmotnost. Nízká nasákavost všech odebraných vzorků je důvodem značné odolnosti zdiva zkoumaných konstrukčních částí původního mostu vůči danému prostředí.

V rámci průzkumu byly prováděny kontrolní zkoušky spárové malty příklepovou vrtačkou. Nebyly zjištěny žádné dutiny či kaverny, spárová malta je kompaktní, povrchová část do hl. max. 15 mm bylo provedeno přespárování.

2.2. STANOVENÍ PEVNOSTI ZDIVA V TLAKU

Na základě zjištěných pevností pískovce a spárové malty byla stanovena návrhová pevnost vlastního pískovcového zdiva v tlaku (viz. příloha 2).

$$\mathbf{f_D = 10{,}84\ MPa}$$

3. VÝSLEDKY POTÁPĚČSKÉHO PRŮZKUMU

V rámci diagnostického průzkumu byl proveden potápěčský průzkum firmou Aqis pod vedením Ing. Václava Jelena (viz. příloha 3). Nebyly zjištěny žádné významné závady. V úrovni kolísání hladiny Radbuzy byla zjištěna drobná kaverna v horizontální spáře opěry 1.

4. VÝSLEDKY MIMOŘÁDNÉ PROHLÍDKY MOSTU

V rámci diagnostického průzkumu byla provedena mimořádná prohlídka mostu ve smyslu ČSN 73 6221 (viz. příloha 4). Níže jsou uvedena významná zjištění pro významné konstrukční části mostu, která jsou doplněna zjištěními při provádění vrtacích pracích:

základy: nebyly zjištěny žádné závady, jejichž příčinou by mohly být poruchy v oblasti založení

pilíř: zdivo nevykazuje žádné významné poruchy

opěry: u dříků opěr jsou drobné poruchy spárování v oblasti kolísání hladiny Radbuzy
u závěrných zídek opěr jsou výrazné poruchy spárování kyklopského zdiva

navazující zdi: navazující opěrné i nábřežní zdi vykazují poruchy spárování.

nosná kce: Nosná konstrukce o 2 shodných polích sestává ze dvou spojitých hlavních příhradových nosníků a dolní mostovky. Nosná konstrukce z roku 1905 (plávková ocel) je ocelová, nýtovaná, deska mostovky je železobetonová monolitická z roku 1960. Hlavní nosníky jsou příhradové, příčníky a podélníky plnostěnné. Železobetonová deska je s náběhy nad podélníky a nad příčníky se zabetonovanou horní pásnicí příčníků. Oboustranné chodníky jsou umístěny vně hlavních nosníků na konzolách vyložených v místě příčníků.

ložiska: zejména ložiska na opěrách intenzivně korodují, krycí plechy nelze sejmout a vlastní stav ložisek zkontrolovat.

mostní závěry: nefunkční v havarijním stavu.

5. NÁVRH OPRAVY MOSTU

Kromě níže uvedených doporučení pro opravu mostu jsou v protokole MPM uvedena další (provozní) opatření, která je nutno zajišťovat do doby rekonstrukce mostu (viz. příloha 4).

- opravit drobné poruchy spárování zdiva dříků spodní stavby. Závěrné zídky obou opěr je s ohledem na rozsah poruch spárování jednodušší přezdít. Zajistit opravu navazujících opěrných i nábřežních zdí.
- ostatní konstrukční části mostu nahradit novými.

V Praze dne 31.1.2020 vypracoval Ing. Tomáš Míčka (606 644 442, micka@pontex.cz)

6. PŘÍLOHY

příloha 1 – zpráva z laboratorních zkoušek
příloha 2 – stanovení pevnosti žulového zdiva v tlaku
příloha 3 – potápěčský průzkum
příloha 4 – mimořádná prohlídka mostu

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

K L O K N E R Ů V Ú S T A V

Šolínova 7, 166 08 Praha 6 - Dejvice

Expertní zpráva č. 1900 J 040-45	**Datum vydání zprávy** 14. listopadu 2019	**Oddělení KÚ** Experimentální tel. +420 224 353 537

Objednatel: **PONTEX s.r.o.**
Ing. Tomáš Míčka
Bezová 1658
147 14 Praha 4

Expertní zpráva:

Stanovení charakteristik materiálů odebraných v rámci akce:
„Most ev. číslo 193-022b, Horšovský Týn, spodní stavba“

Vypracoval:	Ing. Tomáš Mandlík
Spolupráce:	Ing. Karel Hurtig Ruslan Matyas Pavel Borodáč
Odpovědný řešitel:	Ing. Tomáš Mandlík
Vedoucí oddělení:	Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.
Ředitel KÚ:	Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Výtisk číslo:	**Rozdělovník:**	
1 2 3 4	Objednatel: 3x Archiv KÚ: 1x	

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 z jádrových vývrtů odebraných v rámci akce: **„Most ev. číslo 193-022b, Horšovský Týn, spodní stavba“.**

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.

Klíčová slova: vývrt, objemová hmotnost, pevnost v tlaku, nasákavost

OBSAH:

1. ÚVOD 3
2. PODKLADY 3
3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY 3
   3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ 3
   3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY MALTY V TLAKU 6
   3.3 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY KAMENE V TLAKU 7
   3.4 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI 8

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti PONTEX s.r.o. provedli pracovníci Kloknerova ústavu ČVUT Praha na dodaných jádrových vývrtech fyzikálně-mechanické zkoušky materiálů. Vzorky byly odebrány objednatelem v rámci akce „**Most ev. číslo 193-022b, Horšovský Týn, spodní stavba**“.

V rámci zkoušek bylo provedeno:

- vizuální prohlídka a popis vývrtů,
- stanovení objemové hmotnosti,
- stanovení pevnosti malty a kamene v tlaku,
- stanovení nasákavosti.

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 listopadu 2019.

2. PODKLADY

[1] ČSN EN 12390-3 – Zkoušení ztvrdlého betonu. Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles;
[2] ČSN EN 12390-7 – Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu;
[3] ČSN 73 1316 – Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vzlínavosti betonu (norma zrušena);
[4] ČSN 72 1151 – Zkoušení přírodního stavebního kamene. Základní ustanovení;
[5] ČSN EN 1926 – Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v tlaku.

3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY

3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ

Pro zkoušky byly do KÚ zástupcem objednatele dne 29. 10. 2019 dodány vývrty odebrané objednatelem dne 1. 8. 2019 v rámci akce „**Most ev. číslo 193-022b, Horšovský Týn, spodní stavba**“. Vývrty byly označeny V1 až V4.

V KÚ byly dodané vývrty prohlédnuty, vyfotografovány (viz Foto 1 až 5) a připraveny pro předepsané zkoušky. Místa odběrů vzorků jsou uvedena v Tabulce 1. Výsledky vizuální prohlídky jsou zaznamenány v Tabulce 2.

Tabulka 1: Poloha odebraných vzorků

Označení vzorku	Místo odběru zkušebního vzorku
V1	Opěra 1, vývrt veden přes kámen.
V2	Opěra 1, vývrt veden přes spáru.
V3	Pilíř 2, vývrt veden přes kámen.
V4	Pilíř 2, vývrt veden přes spáru.

Tabulka 2: Popis vývrtů

Označení vývrtu	Délka / průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
V1	270/∅90	Vývrt tvořen hutnou horninou – vyvřelina – granitoid. Na povrchu vývrtu zaznamenán ojedinělý počet makropórů do velikosti 0,5 mm. Povrch vývrtu je hladký. Hornina je vizuálně bez trhlin.
V2	210 – 280 /∅90	Vývrt je tvořen třemi kusy kamene spojených maltou a je veden přes dvě na sebe kolmé spáry. Obě spáry jsou vyplněné maltou, v jedné spáře je malta soudržná s oběma kusy kamene, ve druhé spáře je malta soudržná pouze s jedním kusem kamene. Hornina je hutná – vyvřelina – granitoid. Na povrchu vývrtu zaznamenán ojedinělý počet makropórů do velikosti 0,3 mm. Hornina je vizuálně bez trhlin. Povrch vývrtu je hladký. Malta je hutná až pórovitá, na povrchu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 3 mm, ojediněle zaznamenány dutiny velikosti až 15 mm. Max. velikost zrna kameniva je 5 mm. Na líci vývrtu jsou spáry vyplněné spárovací maltou do hloubky 10 mm.
V3	295/∅90	Vývrt tvořen hutnou horninou – vyvřelina – granitoid. Na povrchu vývrtu zaznamenán ojedinělý počet makropórů do velikosti 0,3 mm. Povrch vývrtu je hladký. Hornina je vizuálně bez trhlin.
V4	300/∅90	Vývrt je tvořen třemi kusy kamene spojených maltou a je veden přes dvě na sebe kolmé spáry. Pouze v jedné spáře je přítomná malta, která je soudržná s oběma kusy kamene, ve druhé spáře malta chybí. Hornina je hutná – vyvřelina – granitoid. Na povrchu kamene zaznamenán ojedinělý počet makropórů do velikosti 0,3 mm. Dva kusy horniny jsou vizuálně bez trhlin, ve třetím kusu zachyceny trhliny šířky až 0,5 mm a délky až 60 mm. Povrch vývrtu je hladký. Malta je hutná až pórovitá, na povrchu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 4 mm, místy zaznamenány dutiny a kaverny velikosti až 32 mm. Max. velikost zrna kameniva je 4 mm. Od hloubky vývrtu 230 mm je cca ¼ vývrtu tvořena pouze maltou (pod jedním ze tří kusů kamene v podélném směru vývrtu). Na líci vývrtu jsou spáry vyplněné spárovací maltou do hloubky 12 mm.

Foto 1: Pohled na vzorky V1 a V3

Foto 2: Pohled na vzorek V2

Foto 3: Pohled na vzorek V2 (druhá strana)

Foto 4: Pohled na vzorek V4

Foto 5: Pohled na vzorek V4 (druhá strana)

3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY MALTY V TLAKU

Provedení zkoušky	:	11. 11. 2019
Značení vzorků	:	viz Tabulka 1 až 3
Identifikace vzorků	:	krychle o hraně cca 30 mm,
		výsledky zkoušek jsou uvedeny v Tabulce 3
Úprava vzorků	:	zaříznuta diamantovým kotoučem a zabroušena
Zatěžovací stroj	:	WPM 500 kN, metrologické číslo S 12 011 M
Prostředí zkoušky	:	teplota 18 °C, vlhkost 41 %
Provedl	:	Pavel Borodáč

Tabulka 3: Výsledky zkoušky pevnosti malty v tlaku

Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Rozměry			Hmotnost [g]	Objemová hmotnost [kg/m^3]	Max. tlaková síla [kN]	Pevnost v tlaku f_c [MPa]
		a [mm]	b [mm]	h [mm]				
V4	**1**	34,3	33,2	29,4	71	**2120**	60,5	**53,1**

Nejistota měření:
Rozšířená nejistota měření pevnosti v tlaku je 2,0 MPa.
Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m^3.
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 %.

3.3 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY KAMENE V TLAKU

Provedení zkoušky	:	11. 11. 2019
Značení vzorků	:	viz Tabulka 1, 2 a 4
Identifikace vzorků	:	vývrty o ∅ cca 90 mm, výsledky zkoušek jsou uvedeny v Tabulce 4
Úprava vzorků	:	zaříznuty diamantovým kotoučem
Zatěžovací stroj	:	WPM 1000 kN, metrologické číslo S 12 012 M
Prostředí zkoušky	:	teplota 18 °C, vlhkost 41 %
Provedl	:	Pavel Borodáč

Pro účely destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku byly odebrány jádrové vývrty ∅ cca 95 mm. V laboratoři byly jednotlivé vzorky zaříznuty a zabroušeny na brusce. Před zkouškou byly vývrty změřeny a zváženy, aby bylo možno stanovit objemovou hmotnost kamene. Takto připravené vzorky byly zkoušeny v zatěžovacím stroji WPM 1000 kN, metrologické číslo S 12 012 M.

Tabulka 4: Výsledky zkoušky pevnosti kamene v tlaku

Vývrt	Označení zkušebního vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Hmotnost	Objemová hmotnost	Maximální tlaková síla **F**	Pevnost horniny na vývrtu $f_{c,\,core}$
		[mm]	[mm]	[g]	[kg/m^3]	[kN]	[MPa]
V1	V1-A	91,9	97,2	1712	2660	839,0	126,5
	V1-B	92,6	97,3	1722	2630	772,0	114,6
Průměr vzorek V1:					**2650**		**120,6**
V3	V3-B	92,3	100,6	1738	2590	638,0	95,4
	V3-C	92,3	97,8	1685	2580	619,0	92,5
Průměr vzorek V3:					**2590**		**93,9**

Nejistota měření:
Rozšířená nejistota měření pevnosti v tlaku je 2,0 MPa.
Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m^3.
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%.

3.4 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI

Datum zkoušky	:	5. 11. 2019 – 13. 11. 2019
Zkoušku provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík, Ing. Karel Hurtig
Zkušební vzorky	:	odřezky jádrových vývrtů o ∅ cca 90 mm
Prostředí zkoušky	:	teplota 19 °C, vlhkost 47 %
Zatěžovací stroj	:	sušárna HS 202, metrologické číslo P 10 017 T; váhy KERN 101 kg, metrologické číslo P 04 008 M

Výpočet nasákavosti byl proveden dle vztahu:

$$N_i = \frac{m_n - m_s}{m_s} * 100 \qquad [\%]$$

kde: m_n je hmotnost vzorku nasáklého vodou do ustálené hmotnosti v g,
m_s je hmotnost vysušeného vzorku v g.

Tabulka 5: Stanovení objemové hmotnosti a nasákavosti kamene

Označení vzorku	Hmotnost nasyceného vzorku	Hmotnost hydrostaticky váženého vzorku	Hmotnost vysušeného vzorku	Objemová hmotnost z hydrostatického vážení	Nasákavost
	[g]	[g]	[g]	[kg.m^{-3}]	[%]
V1-C	896	556	892	**2630**	**0,4**
V2	1091	676	1085	**2620**	**0,6**
V3-A	1220	751	1210	**2600**	**0,8**
V4	1206	742	1195	**2590**	**0,9**

Nejistota měření:
Rozšířená nejistota měření nasákavosti je 1,0 %.
Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m^3.
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 %.

Charakteristická pevnost v tlaku zdiva se určí ze vztahu:

$$f_K = K * f_b^{\alpha} * f_m^{\beta}$$

f_K charakteristická pevnost zdiva v tlaku N/mm^2 pro zdivo s vyplněnými ložnými spárami

K konstanta závislá na druhu zdiva a skupině zdících prvků, zařazení zdících prvků do skupin závisí na geometrických charakteristikách těchto prvků (viz ČSN 1996-1-1, tabulka 3.3.)

f_b normalizovaná průměrná pevnost v tlaku zdících prvků v N/mm^2
fb se neuvažuje větší než 75 N/mm2 při použití obyčejné malty pro zdění

f_m průměrná pevnost malty v tlaku v N/mm^2, uvažuje se nejvýše menší z hodnot $2f_b$ nebo 20MPa. U zdiva s lehkou maltou a u zdiva s tenkými spárami se ověřuje, zda malta odpovídá minimální pevnostní třídě M5.

α exponent závislý na tloušťce ložných spár a druhu malty, α=0,65 pro nevyztužené zdivo s obyčejnou nebo leł
zdivo s maltou pro tenké spáry

β exponent závislý na druhu malty, β=0,25 pro obyčejnou maltu, β=0 pro lehkou maltu a maltu pro tenké spáry, dle ČSN EN 1996-1 čl.3.6.1.2 (2) je pro zdivo zhotovené z obyčejné malty a malty s pórovým kamenivem koeficient β=0,30

veličina	hodnota		poznámka
f_b	92,5	MPa	minimální pevnost kamene dle zprávy KÚ ČVUT
f_m	53,1	MPa	pevnost malty dle zprávy KÚ ČVUT
K	0,45	-	viz ČSN EN 1996-1 tab. 3.3
α	0,65	-	pro zdivo zhotovené z obyčejné malty (viz ČSN EN 1996-1 čl. 3.6.1.2 (2)
β	0,25	-	pro zdivo zhotovené z obyčejné malty (viz ČSN EN 1996-1 čl. 3.6.1.2 (2)

Charakteristická pevnost zdiva v tlaku:

$$f_K = 0{,}45 * 92{,}5^{0{,}7} * 53{,}10^{0{,}25}$$

$$f_K = 23{,}0 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost zdiva:

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

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

f_D	návrhová pevnost zdiva v tlaku N/mm^2
γ_m	dílčí součinitel zdiva
γ_{m1}	základní hodnota dílčího součinitele spolehlivosti, která se pro zdivo z plných cihel uložených na obyčejnou maltu rovná 2,0. V ostatních případech je nutno stanovit rozborem s ohledem na způsob zjištění pevnostních charakteristik
γ_{m2}	součinitel zahrnující vliv pravidelnosti vazby zdiva a vyplnění spár maltou: $0{,}85 \leq \gamma_{m2} \leq 1{,}2$; dolní mez intervalu platí pro zcela pravidelnou vazbu a dokonalé vyplnění spár
γ_{m3}	součinitel zahrnující vliv zvýšené vlhkosti, pro vlhkost zdiva v intervalu od 4% do 20% se součinitel určí interpolací mezi hodnotami $1{,}0 \leq \gamma_{m3} \leq 1{,}25$
γ_{m4}	součinitel zahrnující vliv svislých a šikmých trhlin ve zdivu v intervalu $1{,}0 \leq \gamma_{m4} \leq 1{,}4$, dolní mez platí pro neporušené zdivo bez trhlin

veličina	hodnota	poznámka
γ_{m1}	2,00	
γ_{m2}	0,85	vazba nepravidelná, spáry nedostatečně vyplněné
γ_{m3}	1,250	uvažovaná vlhkost zdiva 20 %
γ_{m4}	1,00	podélné trhliny na spodním líci klenby souběžné s hranami

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

$$\gamma_m = 2{,}0 * 0{,}85 * 1{,}25 * 1{,}00 = 2{,}125$$

Návrhová pevnost zdiva

$$f_D = \frac{f_K}{\gamma_m} = \frac{23{,}0}{2{,}125} = \mathbf{10{,}84} \quad \mathbf{MPa}$$

Most 193-022b

Most přes řeku Radbuzu v Horšovském Týně

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Objekt: Most ev.č. 193-022b (Most přes řeku Radbuzu v Horšovském Týně)
Okres: Domažlice

Prohlídku provedl: Míčka Tomáš, Ing. číslo oprávnění 020/1998
PONTEX, s.r.o.
Datum provedení prohlídky: 22.10.2019
Poznámka:
Mimořádná prohlídka byla provedena v rámci diagnostického průzkumu spodní stavby mostu. Podkladem pro sestavení protokolu o vykonané MPM byly projektové dokumentace z rekonstrukcí mostu v letech 1960 a 1999.
Počasí v době provádění prohlídky:
zataženo, mlhavo
Způsob zpřístupnění:
Z terénu, resp. ze člunu.
Teplota vzduchu: 15.0°C Teplota NK: 14.0°C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 193 Staničení km: 79.463km Ev.č.mostu: 193-022b
Název objektu: **Most přes řeku Radbuzu v Horšovském Týně**
Staničení ve směru: staničení převáděné komunikace

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

[1.1]	1.1	Základy mostních podpěr a křídel	Spodní stavba je dle dostupné dokumentace založena plošně.
[1.2]	1.2	Mostní podpěry a křídla / Opěry	Masivní plné tížné opěry z žulového kvádrového zdiva s horní částí závěrných zídek ze železobetonu, která byla provedena v roce 1999.
[1.3]	1.2	Mostní podpěry a křídla / Pilíře	Mezilehlý masivní plný tížný pilíř vyzděný z žulového kvádrového zdiva.

2. Nosná konstrukce

[2.1]	2.1	Nosná konstrukce	Nosná konstrukce o 2 shodných polích sestává ze dvou spojitých hlavních příhradových nosníků a dolní mostovky. Nosná konstrukce z roku 1905 (plávková ocel) je ocelová, nýtovaná, deska mostovky je železobetonová monolitická z roku 1960. Hlavní nosníky jsou příhradové, příčníky a podélníky plnostěnné. Železobetonová deska je s náběhy nad podélníky a nad příčníky se zabetonovanou horní pásnicí příčníků. Oboustranné chodníky jsou umístěny vně hlavních nosníků na konzolách vyložených v místě příčníků.
[2.2]	2.2	Ložiska, klouby	Ocelolitinová ložiska: pevná na pilíři (2ks), podélně pohyblivá (4ks) na opěrách.
[2.3]	2.3	Mostní závěry	Nad opěrami jsou zřízeny elastické mostní závěry š. 400 mm.

3. Mostní svršek

[3.1]	3.1	Vozovka	Živičný kryt (ABS I - 45 mm, LAS - 35 mm).
[3.2]	3.2	Chodníky	Oboustranné chodníky z plechu s protiskluzovým povlakem a pískovým posypem.
[3.3]	3.3.1	Římsa	Oboustranné ocelové.
[3.4]	3.5	Izolační systém mostovky	Vanový izolační systém z NAIP na penetrační nátěr.
[3.5]	3.6	Odvodnění mostu	4 ks odvodňovacích souprav Vlček 300/300 F150 se svislými svody.

4. Vybavení mostu

[4.1]	4.2	Zábradlí	Zábradlí: ocelové svařované a nýtované z otevřených válcovaných profilů se svislou výplní, v. 1.1m.
[4.2]	4.3	Dopravní značení, označení mostu	Svislé dopravní značení B13=17t, E13=32t. Evidenční čísla mostu a IS 15a (Radbuza).
[4.3]	4.4	Zábrany protidotykové, kouřové, protinárazové, ledolamy ap.	Zábrany: svislá stěna z panelů z lehkého betonu do ocelových rámů.
[4.4]	4.6	Území pod mostem a přístupové cesty	Koryto řeky Radbuzy.
[4.5]	4.7	Cizí zařízení na mostě	Kab.žlaby na konzolách příčníků pod chodníky, návodní str.-6x62/50mm-kab.NN+2x125/100mm-tel. kabely+rezerva;povodní str.-1x62/50mm-kabel VO+4x125/100mm rezerva.

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

[1.1]	1.2	Mostní podpěry a křídla / Opěry	Na líci dříků opěr jsou patrny drobné závady spárování v oblasti kolísání hladiny Radbuzy. Ze zdiva závěrných zídek opěr vypadává spárová malta, která jest na první pohled degradovaná. Navazující opěrné i nábřežní zdi vykazují poruchy spárování.
[1.2]	1.2	Mostní podpěry a křídla / Pilíře	Na líci dříku pilíře nebyly zjištěny žádné významné poruchy.

2. Nosná konstrukce

[2.1]	2.1	Nosná konstrukce	Zejména v oblastech styčníků dolního pasu příhradových nosníků s příčníky, resp. konzolami chodníků dochází k významné lístkové

			korozi všech dotčených profilů se zásadním oslabením průřezových ploch. K obdobně intenzivní korozi dochází i u všech dotčených částí ocelové konstrukce v oblastech dilatačních spar nad opěrami. Korodují i všechny ostatní části ocelové konstrukce, ale s o něco menší intenzitou. V oblastech průsaků dochází k hloubkové degradaci betonu mostovky a korozi betonářské výztuže. V místě vetknutí do krajních podélníků dochází v nábězích desky mostovky ke vzniku výrazných otevřených podélných trhlin.
[2.2]	2.2	Ložiska, klouby	Zejména ložiska na opěrách intenzivně korodují, krycí plechy nelze sejmout a vlastní stav ložisek zkontrolovat.
[2.3]	2.3	Mostní závěry	Mostní závěry jsou deformované a silně prosakují. Jejich funkce i životnost jest zásadním způsobem omezena.
3. Mostní svršek			
[3.1]	3.1	Vozovka	Kryt vozovky je mírně deformovaný - vyjeté koleje.
[3.2]	3.3.1	Římsa	5ímsové plechy intenzivně korodují, ojediněle dochází k úplnému přereznutí profilů.
[3.3]	3.5	Izolační systém mostovky	Izolační systém je nefunkční zejména v okolí trubek odvodnění povrchu izolace - viz. poruchy NK.
[3.4]	3.6	Odvodnění mostu	Odvodňovače jsou zanesené a zarostlé vegetací.
4. Vybavení mostu			
[4.1]	4.2	Zábradlí	Zábradlí lokálně koroduje, nejvíce v místě kotvení do konzol.
[4.2]	4.4	Zábrany protidotykové, kouřové, protinárazové, ledolamy ap.	Kotevní plechy zábradlí intenzivně korodují.
[4.3]	4.7	Cizí zařízení na mostě	Všechny chráničky IS korodují, nejvíce v oblastech dilatačních spar nad opěrami.

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

Údržba se provádí v rozsahu možností správce. Mostní objekt je však již v takovém stavu, kdy provádění běžné údržby nemůže účinně prodloužit jeho životnost, resp. zachovat zatížitelnost. Most je nutno zásadně rekonstruovat bez jakékoliv prodlevy.

E. OPATŘENÍ NA ZKVALITNĚNÍ SPRÁVY MOSTU, NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD

6.periodicky

[1]	3.6	Odvodnění mostu	Do doby připravované rekonstrukce udržovat mostní svršek a vybavení v provozuschopném stavu, který zajistí bezpečnost provozu na mostě i pod mostem.

2.odstranění nutno do 5 let

[2]	1.2	Mostní podpěry a křídla / Opěry	V rámci připravované rekonstrukce mostu je nezbytné opravit drobné poruchy spárování zdiva dříků spodní stavby. Závěrné zídky obou opěr je s ohledem na rozsah poruch spárování jednodušší přezdít. Zajistit opravu navazujících opěrných i nábřežních zdí v rámci rekonstrukce..
[3]	1.2	Mostní podpěry a křídla / Pilíře	V rámci rekonstrukce je nezbytné zajistit restaurátorskou opravu líce kamenného zdiva dříků opěr i mezilehlého pilíře kvalifikovaným kameníkem.
[4]	2.1	Nosná konstrukce	Nosná konstrukce je v zásadě neopravitelná. V rámci připravované rekonstrukce je nezbytné počítat s její náhradou.

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: 31.12.2019
Číslo jednací:

Poznámka:
S výsledky MPM byl obeznámen odpovědný zástupce zadavatele.

G. ROZHODNUTÍ O ZMĚNĚ ZATÍŽITELNOSTI A KLASIFIKAČNÍHO STUPNĚ STAVU NOSNÉ KONSTRUKCE A SPODNÍ STAVBY MOSTU

Stavební stav

Spodní stavba
Stavební stav:
IV - Uspokojivý (koefic. a=0.8)

Nosná konstrukce
Stavební stav:
VI - Velmi špatný (koefic. a=0.4)

Použitelnost: III - Použitelné s výhradou

Poznámka ke stavu a použitelnosti
Stavební stav mostu ovlivňuje zejména koroze ocelové nosné konstrukce v úrovni spodního pasu hlavních nosníků,

Zatížitelnost

Způsob zjištění zatížitelnosti:
N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý)

Vn = 11.0t
Vr = 21t
Ve =
Max.nápravový tlak = 8.3t

Poznámka k zatížitelnosti
Hodnoty zatížitelností byly převzaty z mostní evidence a následně redukovány příslušným součinitelem stavebního stavu. Výjimečnou zatížitelnost doporučujeme do doby rekonstrukce mostu využívat.

použitelnost je dána celkovou zchátralostí
mostního svršku i vybavení.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 12 / 2021

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

J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY

příčné uspořádání na mostě proti směru staničení

prostor levého chodníku od O3

MZ nad O3

intenzivní koroze v místě styčníku (římsový plech mostovky a svislice příhradového hlavního nosníku)

zarostlý odvodňovač

štěrbinová koroze horní pásnice hlavního nosníku

MZ nad O1

příčné uspořádání na mostě ve směru staničení

pravý bok mostu od O1

pravá opěrná zeď před O1

pravé ložisko na O1

stávající stav IS v oblasti dilatační spáry nad O1 pod pravým chodníkem

intenzivní koroze všech dotčených částí ocelové konstrukce v oblasti dilatační spáry nad O1

intenzivní koroze v místě styčníku (konzola chodníku a spodní pás příhradového hlavního nosníku)

levé ložisko O1

levý bok mostu od O3

intenzivní koroze chrániček IS v oblasti dilatační spáry nad O3

levé ložisko nad O3

porušené spárování zdiva závěrné zídky O3

úložný práh O3

intenzivní koroze v místě styčníku
(příčník a spodní pás příhradového hlavního nosníku)

DTTO - detail

totální koroze vnějšího římsového plechu chodníku

pravé ložisko na O3

intenzivní koroze v místě styčníku (příčníku a spodního pasu příhradového hlavního nosníku)

výluh pojiva na líci zdiva O1 v oblasti spáry v úrovni kolísání hladiny Radbuzy

drobné poruchy spárování zdiva závěrné zídky O1

trhliny v náběhu desky, intenzivní koroze krajního podélníku

podhled 1. pole

pravé křídlo O1

intenzivní koroze v místě styčníku (konzola chodníku a spodní pás příhradového hlavního nosníku)

stopy po průsaku deskou mostovky, následná degradace betonu a koroze výztuže desky intenzivní koroze v místě styčníku (příčník a spodní pás příhradového hlavního nosníku)

P2

stav NK nad pravým ložiskem na P2

DTTO nad levým ložiskem

DTTO - intenzivní koroze v místě styčníku (podporový příčník a spodní pás příhradového hlavního nosníku)

podhled 2. pole

degradace betonu a koroze výztuže v místě průsaku v okolí trubky odvodnění povrchu izolace

zdivo P2 je bez významných závad

MINISTERSTVO DOPRAVY
Odbor pozemních komunikací
nábř. Ludvíka Svobody 12/22, 110 15 PRAHA 1

č. j.: 9/2018-120-SS/8

V souladu s Metodickým pokynem Oprávnění k výkonu prohlídek mostních objektů pozemních komunikací č. j. 130/2016-120-TN/8, Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací
vydává

OPRÁVNĚNÍ

k výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací

Registrační číslo 020/1998

pro fyzickou osobu

Ing. Tomáš MÍČKA

Datum narození: **3.5.1966**
Bydliště
Ulice: Na Dlážděnce 599/18
Obec/město: Praha 8 - Kobylisy
PSČ: 182 00
Tel.: 606 644 442
E-mail: micka@pontex.cz

Zaměstnavatel/firma: Pontex, spol. s r. o. (Pontex Consulting Engineers, Ltd.)
Ulice: Bezová 1658
Obec/město: Praha 4
PSČ: 147 14
Tel.: 606 644 442
E-mail: micka@pontex.cz

Oprávnění se vztahuje na provádění výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostních objektů pozemních komunikací.

Platnost OPRÁVNĚNÍ je do 05/2023.

V Praze dne 22.5.2018

Ing. Jiří Chládek, CSc.
předseda KOMISE MD

MINISTERSTVO DOPRAVY ČR
- 22 -
razítko

Ing. Václav Krumphanzl
ředitel odboru
Odbor pozemních komunikací

MINISTERSTVO DOPRAVY
Odbor pozemních komunikací
nábř. Ludvíka Svobody 12/22, 110 15 PRAHA 1

č.j. : 45/2015-120-TN/57

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 343/2015

pro

Ing. Tomáše M í č k u

Datum narození : 3. 5. 1966

Bydliště
Ulice : Na Dlážděnce 599/18
Obec/město : Praha 8 - Kobylisy
PSČ : 182 00
Tel./fax. : 606644442

Zaměstnavatel/firma : Pontex, spol. s r.o.
Ulice : Bezová 1658
Obec/město : Praha 4
PSČ : 147 14
Tel./fax. : 244062244/244461038
e-mail : micka@pontex.cz

Oprávnění se vztahuje na provádění diagnostického průzkumu silničních objektů.

Oprávnění platí do 9. 2020

V Praze dne 9. září 2015

Ing. Bc. Jana Košťálová
předseda komise

Ministerstvo dopravy
-108-

Mgr. Ján Skovajsa
zástupce ředitele 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:

Ing. TOMÁŠ MÍČKA
autorizovaný inženýr pro mosty a inženýr. konstrukce, zkoušení a diagnostiku staveb
ČKAIT - 0005724

Autorizace je udělena ke dni 6.1.1998

ČESKÁ KOMORA AUTORIZOVANÝCH INŽENÝRŮ A TECHNIKŮ
ČKAIT

Ing. Václav Mach
předseda ČKAIT