

# F. SOUVISÍCÍ DOKUMENTACE



TRANSCONSULT s.r.o.



**TRANSCONSULT s.r.o.**

*Nerudova 37, 500 02 Hradec Králové*

Vedoucí projektu	Ing. Pravda		Středisko: 1
Odpovědný projektant	Ing. Černý		Vedoucí: Ing. Píša
Zpracovatel	Ing. Černý		Zak.č. 1 5 3 4 1 0 0 0 1
Přezkoušel	Ing. Shejbal		Arch.č. 05515 Formát: A4
Kontroloval	Ing. Faltus		Datum: 11/2015
Objednatel:	Správa a údržba silnic Jihomoravského kraje		Účel: Diagnostický průzkum

**II/422 ČEJČ, PRŮTAH**  
**SOUVISÍCÍ DOKUMENTACE**

Část. dok.  
F.2

**DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM MOSTU EV.Č. 422-032**

## Obsah

A. Technická zpráva.....	1
1. Úvod.....	1
1.1 Identifikační údaje.....	1
1.2 Cíl diagnostického průzkumu.....	2
1.3 Rozsah prací.....	2
1.4 Použité podklady.....	2
1.5 Použité normy.....	3
2. Popis mostního objektu.....	3
2.1 Základní údaje o mostu.....	3
2.2 Popis mostního objektu .....	3
2.3 Stav mostu, závady a poruchy.....	5
2.4 Souhrn hlavních vad a poruch mostního objektu a jejich Příčiny.....	7
3. Diagnostický průzkum.....	8
3.1 Metody průzkumu.....	8
3.2 Výsledky zkoušek a měření.....	9
3.3 Vyhodnocení diagnostického průzkumu.....	20
4. Návrh rekonstrukce mostu.....	22
5. Posouzení vlivu převazující konstrukce na chování křídel.....	24
B. Přehledný výkres mostního objektu.....	27
C. Zakreslení hlavních poruch mostního objektu.....	28
D. Schema umístění zkušebních míst.....	30
E. Fotodokumentace.....	31

# A. TECHNICKÁ ZPRÁVA

## 1. ÚVOD

### 1.1 Identifikační údaje

**1.1.1 Stavba:** II/422 Čejč, průtah

**1.1.2 Název mostu:** Most ev.č. 422-032

**1.1.3 Katastrální obec:** Čejč (618942)  
**Obec:** Čejč (586099)

**1.1.4 Kraj:** Jihomoravský

**1.1.5 Objednatel:** Jihomoravský kraj  
Žerotínovo náměstí 3/5  
601 82 Brno  
IČO: 70888337

Zastoupený:

Správou a údržbou silnic Jihomoravského kraje  
Příspěvková organizace kraje  
Žerotínovo náměstí 3/5  
601 82 Brno

**1.1.6 Správce mostu:** Jihomoravský kraj  
Žerotínovo náměstí 3/5  
601 82 Brno  
IČO: 70888337

Zastoupený:

Správou a údržbou silnic Jihomoravského kraje  
Příspěvková organizace kraje  
Žerotínovo náměstí 3/5  
601 82 Brno

**1.1.7 Zhotovitel diagnost. průzkumu:** Transconsult, s.r.o., Nerudova 37,  
500 12 Hradec Králové  
**odpovědný zpracovatel:** Ing. Milan Černý

**1.1.8 Pozemní komunikace:** II/422, km 0,6778 úprav

**1.1.9 Křížení s vodním tokem:** Čejčský potok – km 4,151

**1.1.10 Úhel křížení:** 60,0°

**1.1.11 Volná výška pod mostem:** cca 3,10 m od hladiny k podhledu nosné konstrukce při běžném průtoku

## 1.2 Cíl diagnostického průzkumu

Stávající most event.č.422-032 byl v závěrech investičního záměru předmětné stavby předurčen k odstranění a nahrazení novou železobetonovou rámovou konstrukcí. Výsledky vizuální prohlídky mostu, provedené zpracovatelem dokumentace pro územní rozhodnutí před zahájením prací ukázaly, že mostní objekt je přes vykazované vady a poruchy opravitelný běžnými sanačními a zesilovacími postupy, jeho předčasné odstranění není nutné a životnost stávající mostní konstrukce je možno při dodržení zásad hospodárnosti prodloužit na dobu obvyklou pro stavby tohoto druhu.

Cílem předmětného diagnostického průzkumu je zdokumentovat současný stav mostu z hlediska konstrukčního provedení a stavebně-technického stavu jednotlivých částí a vytvořit tak podklad pro zpracování návrhu jeho rekonstrukce. S ohledem na skutečnost, že způsob stanovení udávané zatížitelnosti mostu není znám, budou dílčí výsledky průzkumu současně využity pro stanovení zatížitelnosti tohoto mostu statickým výpočtem.

## 1.3 Rozsah prací

Pro splnění cíle diagnostického průzkumu se předpokládá provedení následujícího rozsahu prací:

- 1) Podrobná vizuální prohlídka mostního objektu
- 2) Soupis a popis vad
- 3) Stanovení pevnosti betonu pro jednotlivé konstrukční části nedestruktivní metodou (tvrdoměr typu N)
- 4) Ověření rozměrů konstrukce jednotlivých prvků spodní stavby (tloušťka opěr, křídel, hloubka ústupků základů)
- 5) Ověření druhu a profilu výztuže nosné konstrukce včetně tloušťky krycí vrstvy betonu
- 6) Fotodokumentace

S ohledem na skutečnost, že ne všechny části mostní konstrukce bylo možné běžnými prostředky zpřístupnit a prohlédnout (jak plyne z textu), bude nutno počítat s doplňkovým diagnostickým průzkumem v průběhu rekonstrukce mostu (stav horního povrchu nosné konstrukce včetně ověření pevností betonu, provedení v uložení nosné konstrukce apod.).

## 1.4 Použité podklady

### *Podklady k mostu ev.č. 422-032*

- [1] Geodetická dokumentace 09/2015 - Transconsult, s.r.o.
- [2] Doměření stávajícího stavu mostu 10/2015 - Transconsult, s.r.o.
- [3] Investiční záměr – Linio Plan s.r.o. 9/2014
- [4] Most 422-032 Hlavní prohlídka (ing.Rybák 2013)
- [5] Generální oprava mostu ev.č.422-031 přes místní potok v Čejči – prováděcí projekt (SÚDOP Brno 10/1957)

### *Technické podmínky*

- TP 72 MD ČR – Diagnostický prozkum mostů pozemních komunikac
- Technické podmínky pro sanace betonových konstrukcí (TP SSBK II) –(ČKAIT 2003)

## 1.5 Použité normy

ČSN EN 206-1	Beton-Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN 73 1373	Tvrdoměrné metody zkoušení betonu (12/1981)
ČSN 73 2011	Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí (05/2012)
ČSN EN 1990	Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí (02/2011)
ČSN EN 12504-2	Zkoušení betonu v konstrukcích-Část 2: Nedestruktivní zkoušení – stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem (02/2002)
ČSN 73 6221	Prohlídky mostů pozemních komunikací (06/1996)

## 2. Popis mostního objektu

### 2.1 Základní údaje o mostu (dle ČSN 73 6200 a ČSN 73 6202)

#### 2.1.1 Charakteristika mostu

Trvalý silniční most přes vodoteč s jedním mostním otvorem s přímo pojížděnou rozpěrákovou nosnou konstrukcí z monolitického železobetonu. Přemostění je šikmé v přechodnici s podélným sklonem 0,6 % ÷ 1,0%.

Spodní stavbu tvoří tížné rozepřené opěry s rovnoběžnými křídly.

#### 2.1.2 Doplnující údaje

Délka přemostění:	5,98 m
Délka mostu:	23,55 m
Délka nosné konstrukce:	8,22 m
Rozpětí pole:	6,58 m
Šikmost mostu:	pravá 60°
Bod křížení:	komunikace II/422 – km 0,6778 úprav Vodní tok Čejčský potok – km 4,151
Úhel křížení:	60°
Volná šířka na mostě:	7,00 m (mezi obrubníky)
Šířka průchozího prostoru:	2,0 + 2,06 = 4,06 m
Šířka mostu:	11,66 m
Výška mostu nad terénem:	3,60 m (nade dnem koryta vodoteče)
Stavební výška:	0,82 m
Plocha nosné konstrukce mostu:	7,1 x 12,9 = 91,6 m <sup>2</sup>
Zatížitelnost mostu (dosavadní údaj):	dle HPM ze dne 30.9.2013 V <sub>n</sub> =27,0 t; V <sub>r</sub> = 33,0 t; V <sub>e</sub> = 55,0 t

### 2.2 Popis mostního objektu

Most byl realizován v roce 1961 z důvodu havarijního stavu původního klenbového mostu. Geometrické a konstrukční uspořádání bylo zjištěno zaměřením mostní konstrukce a vizuální prohlídkou dne 22.8.2015. Diagnostické práce byly vykonány ve dnech 22.8.2015 a 11.11.2015.

#### 2.2.1 Mostní konstrukce

##### 2.2.1.1 Spodní stavba

Opěry jsou navrženy jako rozepřené masívní zdi z prostého betonu, v horní úrovni zakončené železobetonovými úložnými prahy s vrubovým kloubem. Tloušťka dříků min. 1,00 m

(ověřeno sondou). Založení opěr je na základových pasech z prostého betonu (dle [5]). Úroveň základové spáry není u opěr a křídel shodná (mělčí založení křídel). Horní hrana základů opěr je v úrovních cca 173,84 m.n.m. (levobřežní opěra), resp. 173,66 m.n.m. (pravobřežní opěra). Vodorovné pracovní spáry jsou provedeny mezi základem a dříkem, v dříku opěr a mezi dříkem a úložným prahem. Svislá zazubená pracovní spára je vedena středem opěry.

Rovnoběžná křídla svírají s opěrami úhel 60°, resp. 120°. Křídla jsou oddilátována od opěr a jsou provedena jako tížné zdi z prostého betonu s plošným založením (dle [5]). Tloušťka křídel min. 1,20 m (ověřeno sondou). Délka křídel je  $5,5 \div 7,3$  m. Horní hrana základů byla ověřována sondami u návodních křídel a nachází se v úrovních cca 174,94 m.n.m. (levobřežní opěra), resp. 174,77 m.n.m. (pravobřežní opěra). Dilatační spáry mezi křídly a opěrami jsou vyplněny 2x asfaltovou lepenkou. Čelní plochy mostu jsou opatřeny cementovou omítkou, která byla provedena bez respektování dilatačních spar.

### **2.2.1.2 Nosná konstrukce**

Nosná konstrukce je provedena jako rozpěráková železobetonová monolitická šikmá deska tl. 0,58 m s vrubovými klouby v uložení. Pracovní spára je provedena v ose komunikace. Deska je uložena v příčném směru ve sklonu 4%, v podélném směru je ve vodorovné. Čela desky jsou opatřena cementovou omítkou, podhled je bez povrchové úpravy.

### **2.2.2 Mostní svršek**

#### **2.2.2.1 Vozovka**

Vozovka na mostě je provedena s krytem dlážděným žulovými kostkami do pískového lože s šířkou mezi obrubami 8,0 m. Chodníky jsou oboustranné šířky 1,5 m, dlážděné betonovými dlaždicemi 300/300 mm s kamennými obrubníky.

#### **2.2.2.2 Izolace**

Izolace nosné konstrukce je dle [6] provedena s přetažením přes úložné prahy. Podklad izolace tvoří vyrovnávací beton tl. 20 mm, ochranu izolace cementová mazanina tl. 30 mm.

#### **2.2.2.3 Římsy**

Římsy jsou provedeny ze železobetonu, spojené s deskou nosné konstrukce, resp. dříky křídel.

### **2.2.3 Mostní vybavení**

#### **2.2.3.1 Záchytné bezpečnostní zařízení**

Záchytný systém tvoří oboustranné zábradlí z ocelových válcovaných profilů se svislou výplní.

#### **2.2.3.2 Odvodnění**

Most není vybaven odvodňovacím zařízením. Povrchové vody z vozovky jsou odváděny do kanalizační vpusti v předpolí mostu. Vody z povrchu izolace jsou odváděny za opěry.

### **2.2.3.3 Území pod mostem**

Přístup pod most je po břehových svazích. Koryto vodoteče pod mostem je bez zpevnění.

### **2.2.3.4 Cizí zařízení**

Po mostě jsou převáděny inženýrské sítě, uložené na ocelových konzolách kotvených v návodní římse, křídlech či dříku opěr (průchod mostním otvorem).

## **2.3 Stav mostu, závady a poruchy**

### **2.3.1 Mostní konstrukce**

Fyzický stav mostní konstrukce je charakterizován zejména mechanickými poruchami mostních křídel a mostního svršku. Poruchy fyzikálního a chemického původu, spojené s degradací betonu se vyskytují pouze lokálně a v intenzitě přiměřené stáří mostu.

#### **2.3.1.1 Spodní stavba**

##### **a) Opěry**

Masívní opěry z prostého betonu nevykazují zásadní poruchy či vady, které by ohrožovaly únosnost či stabilitu mostní konstrukce nebo měly závažný dopad na životnost konstrukce. Nejsou zaznamenány zjevné poklesy či jiné deformace opěr.

Degradace betonu je spojena s místy průsaků povrchových vod, tj. zejména v místech vodorovných pracovních spar. K intenzivnějšímu zatékání dochází na návodním nároží pravobřežní opěry, kde voda protékající vrubovým kloubem a římsou stéká po opěře. Degradovaný beton je narušen do hloubky až 25 mm (střední hloubka narušení).

V úrovni styku koryta vodoteče s opěrami dochází k vymílání povrchových vrstev betonu proudící vodou při zvýšené hladině. K obnažení výztuže úložných prahů nedochází, ani nejsou patrné známky koroze výztuže.

##### **b) Křídla**

U oddílatovaných křídel dochází k posunům základů (do 25 mm) ve směru zemních tlaků z přechodových oblastí. Tato skutečnost je evidentní zejména u křídel v tupých rozích spodní stavby, v ostrých rozích tato porucha není patrná (možné vytvoření zemních kleneb). Posuny křídel dochází také k porušení původně souvislé omítky v místě dilatací. Z charakteru obnažených dilatačních spar je patrné, že posuny jsou rovnoměrné po celé výšce křídel (nedochází k vyklánění). Současně lze konstatovat, že nedochází k posunům či naklonění navazujících opěr. Netěsné dilatační spáry umožňují průsak vody s následným postupným narušováním betonu podél spar.

#### **2.3.1.2 Nosná konstrukce**

Podhled nosné konstrukce je bez zjevných poruch či vad. Pouze u okrajů nosné konstrukce dochází k průsakům v důsledku protékající vody z říms po čele nosné konstrukce. Narušení betonu je malé (do 10 mm) a v omezeném rozsahu. Vrubovým kloubem nad pravobřežní opěrou na návodní straně protéká voda, beton fabionu je odpadlý, výplň vrubového kloubu chybí.

Pracovní spára uprostřed konstrukce je bez průsaků. Na nosné konstrukci nejsou patrné trhliny ani zjevné známky koroze výztuže.

### **2.3.2 Mostní svršek**

#### **2.3.2.1 Vozovka, chodníky**

Dlažba na mostě je zvlněná, v krajnicích prorůstá tráva. V přechodových oblastech je povrch vozovky pokleslý až o cca 100 mm. Dlaždice na chodníku jsou v místě dilatací porušeny.

#### **2.3.2.2 Izolace**

Průsaky v oblasti úložných prahů a zejména zatékání vody pod římsami svědčí o nefunkčním hydroizolačního systému.

#### **2.3.2.3 Římsy**

Dilatační spáry říms nejsou těsněny, dochází k zatékání vody, spojenému s degradací betonu s hloubkou narušení do 20 mm. Drobné kaverny a trhliny (cca do 0,5 mm) jsou zaznamenány i na povrchu říms mimo dilatační spáry. Beton říms je v místě pracovní spáry mezi římsou a nosnou konstrukcí, resp. křídly silně narušen (rozpad betonu v podhledu říms, obnažení výztuže) v důsledku protékající vody a následného odmrzáni.

### **2.3.3 Mostní vybavení**

#### **2.3.3.1 Záchytné bezpečnostní zařízení**

Zábradlí je udržované (nátěr), v dobrém stavu. Výška zábradlí nesplňuje požadavky ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů.

#### **2.3.3.2 Odvodnění**

Odvodnění povrchu vozovky s ohledem na deformace vozovky není funkční, dochází k soustředění vody v prohlubních. Povrch izolace není spolehlivě odvodněn, pod římsou dochází k podtékání vody.

#### **2.3.3.3 Území pod mostem**

Koryto pod mostem je zanesené bahnitými naplaveninami.

#### **2.3.3.4 Cizí zařízení**

Ocelové konzoly pro vynesení chrániček na povodní straně částečně povrchově zkorodované, rovněž tak chráničky převáděných kabelů.



## 2.4 Souhrn hlavních vad a poruch mostního objektu a jejich příčiny

Za vady objektu lze považovat:

- a) **řešení křídel mostu** – rozměry příčného řezu křídly nasvědčují podcenění návrhu křídel (nízký stupeň bezpečnosti proti posunutí – viz str. 24 tohoto Diagnostického průzkumu);
- b) **izolace** – příčinou zatékání pod římsami a v oblastech úložných prahů může být chybné provedení izolace, současně se může jednat o porušení izolace v průběhu životnosti mostu;
- c) **provedení dilatačních spar** – dilatační spáry ve spodní stavbě ani římsách nejsou těsněny;
- d) **omítka na čelních plochách mostu** – cementová omítka je provedena bez přiznání dilatačních spar;
- e) **nekvalitní provedení podkladních vrstev vozovky na mostě a v přechodových oblastech**
- f) **nedostatečná výška zábradlí** – neodpovídá současným normovým požadavkům.

Hlavní poruchy mostního objektu jsou v rozhodující míře důsledkem výše uvedených vad:

- 1) **posunutí křídel v tupých rozích spodní stavby** - jedná se o poruchu mostu zapříčiněnou vadou ad a), která může snižovat užité vlastnosti mostu, případně ohrožovat jeho funkčnost;
- 2) **degradace betonu v oblasti říms, dilatačních spar a úložných prahů** – poruchy jsou důsledkem vad ad b), c) - dochází k zatékání vody do konstrukce v důsledku nefunkčního izolačního systému a následnému narušování betonu účinky mrazových cyklů;
- 3) **porušení omítky na čelních plochách mostu** – trhliny v místech dilatačních spar jsou důsledkem vady ad d);
- 4) **deformace povrchu vozovky na mostě a zejména její poklesy v přechodových oblastech** - příčinu lze spatřovat jako důsledek vady ad e);
- 4) **bahnité naplaveniny v korytě vodoteče pod mostem** – příčinou je absence pravidelné údržby koryta pod mostem.

## 3. DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

### 3.1 Metody průzkumu

#### 3.1.1 Vizuální kontrola

Podrobná prohlídka objektu s popisem zjištěných vad (viz kap.2 Technické zprávy) byla provedena ve dnech 22.8.2015 a 13.10.2015.

#### 3.1.2 Stanovení pevnosti betonu v tlaku tvrdoměrnou metodou

Zkoušky pro zjištění pevnosti betonu v tlaku byly provedeny Schmidtovým tvrdoměrem typu N. Zkušební místa byla vybrána na dřících opěr a podhledu nosné konstrukce. Měření bylo provedeno dne 22.8.2015 Teplota 26°C, osvětlení denní.  
Poloha tvrdoměru u měření na opěrách: vodorovná  
Poloha tvrdoměru u měření na nosné konstrukci: svislá směrem nahoru.

#### 3.1.3 Ověření rozměrů konstrukce jednotlivých prvků spodní stavby (tloušťka opěr, křídel, hloubka ústupků základů)

##### *Tloušťka opěr*

Ověřována horizontálními vrty  $\varnothing$  25 mm – 1 vrt v každé z opěr – celkem 2 vrty.

##### *Tloušťka křídel*

Ověřována horizontálními vrty  $\varnothing$  25 mm – 1 vrt v každém křídle tupého rohu spodní stavby - celkem 2 vrty.

##### *Hloubka ústupků základů*

Ověřována svislými sondami (ocelová tyč  $\varnothing$  25 mm zarážena do zeminy podél dříků opěr a křídel) – 2 sondy pro každou opěru, 1 sonda pro každé křídlo tupého rohu spodní stavby - celkem 6 sond.

#### 3.1.4 Ověření druhu a profilu výztuže nosné konstrukce včetně tloušťky krycí vrstvy betonu

S ohledem na dostupnou prováděcí dokumentaci a současně minimální narušení podhledu nosné konstrukce bylo ověření provedeno pouze v jednom místě – při hraně podhledu na návodní straně nosné konstrukce. Ověření bylo provedeno odstraněním krycí vrstvy betonu a částečným obnažením výztužných vložek při okraji nosné konstrukce.

## **3.2 Výsledky zkoušek a měření**

### 3.2.1 Protokol o nedestruktivní zkoušce betonu

#### PROTOKOL O NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠCE BETONU

<b>Název a adresa laboratoře:</b>	TRANSCONSULT s. r. o. Nerudova 37 500 02 Hradec Králové
<b>Místo provádění zkoušky:</b>	Most ev.č. 422-032 přes Čejčský potok
<b>Číslo protokolu:</b>	11 – Protokol o nedestruktivní zkoušce betonu mostní konstrukce
<b>Název a adresa zákazníka:</b>	Jihomoravský kraj Žerotínovo náměstí 3/5 601 82 Brno IČO: 70888337
<b>Zastoupený:</b>	Správou a údržbou silnic Jihomoravského Kraje - Příspěvková organizace kraje Žerotínovo náměstí 3/5 601 82 Brno
<b>Identifikace použité metody:</b>	Použitá metoda – ČSN 73 1373 – Tvrdoměrné metody zkoušení betonu
<b>Identifikace zkoušené položky:</b>	Opěry a nosná konstrukce mostu ev. č. 422-032
<b>Datum provedení zkoušky:</b>	22.8.2015
<b>Podmínky zkoušky:</b>	Zkoušeno in-situ, osvětlení denní, teplota 26° C
<b>Odkaz na plán a postupy</b>	Zkušební místa na spodní stavbě byla zvolena na obou dřících opěr (celkem 2x8 = 16 ks). Pevnost betonu křídel nebyla vyšetřována s ohledem na provedení cementové omítky. Zkušební místa na nosné konstrukci byla vybrána v podhledu desky mostovky (6 ks). Veškerá místa byla zvolena mimo plochy, zasažené degradací betonu. Výběr míst provedl zpracovatel diagnostického průzkumu.
<b>Výsledky zkoušky:</b>	viz výpočet
<b>Protokol zpracoval:</b>	Ing. Milan Černý 1.9.2013

***Protokol o zkoušce nesmí být reprodukován jinak, než celý (celkový počet stran 10)***

# Tabelární přehled výsledků měření - dřívky opěr

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>A</b> dřík levoběžné opěry				VLHKOST: přirozeně vlhký					
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	28	23	23	35	35	35	36	40	46
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	21	15	15	32	32	32	33	41	52
PRŮMĚR: 30,3	DOLNÍ MEZ x 0,8: 24,3				HORNÍ MEZ x 1,2: 36,4				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)				32	32	32	33		
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA: měření zrušeno									


ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>B</b> dřík levoběžné opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	26	29	27	29	29	29	36	34	30
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	18	22	19	22	22	22	33	30	24
PRŮMĚR: 23,5	DOLNÍ MEZ x 0,8: 18,8					HORNÍ MEZ x 1,2: 28,3			
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)		22	19	22	22	22			24
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 218 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>(C)</b> dřík levoběžné opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	34	34	31	34	34	41	27	35	39
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	30	30	25	30	30	42	19	32	39
PRŮMĚR: 30,8	DOLNÍ MEZ x 0,8: 24,6				HORNÍ MEZ x 1,2: 36,9				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	30	30	25	30	30			32	
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 29,5 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>D</b> dřík levoběžné opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	45	31	37	30	29	28	35	33	40
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	50	25	35	24	22	21	32	28	41
PRŮMĚR: 30,9	DOLNÍ MEZ x 0,8: 24,7					HORNÍ MEZ x 1,2: 37,1			
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)		25	35				32	28	
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					měření zrušeno				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>E</b> dřík levobřežní opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	31	33	33	31	31	28	27	33	30
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	25	28	28	25	25	21	19	28	24
PRŮMĚR: 24,8	DOLNÍ MEZ x 0,8: 19,8					HORNÍ MEZ x 1,2: 29,7			
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	25	28	28	25	25	21		28	24
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:						R <sub>be</sub> = 25,5 MPa			

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>(F)</b> dřík levobřežní opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	38	43	36	46	42	40	38	44	45
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	37	46	33	52	44	41	37	48	50
PRŮMĚR: 43,1	DOLNÍ MEZ x 0,8: 34,5				HORNÍ MEZ x 1,2: 51,7				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	37	46			44	41	37	48	50
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 43,3 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO:  dřík levobřežní opěry				VLHKOST: přirozeně vlhký					
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	32	31	22	32	33	39	27	28	33
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	27	25	14	27	28	39	19	21	28
PRŮMĚR: 25,3	DOLNÍ MEZ x 0,8: 20,3					HORNÍ MEZ x 1,2: 30,4			
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	27	25		27	28			21	28
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:						R <sub>be</sub> = 26,0 MPa			

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>(H)</b> dřík levobřežní opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	33	36	30	30	27	30	26	29	32
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	28	33	24	24	19	24	18	22	27
PRŮMĚR: 24,3	DOLNÍ MEZ x 0,8: 19,5				HORNÍ MEZ x 1,2: 29,2				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	28		24	24		24		22	27
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					$R_{be} = 24,8 \text{ MPa}$				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <div>1</div> dřík pravobřežní opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	39	34	36	37	43	34	32	24	31
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	39	30	33	35	46	30	27	15	25
PRŮMĚR: 31,1	DOLNÍ MEZ x 0,8: 24,9				HORNÍ MEZ x 1,2: 37,3				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)		30	33	35		30	27		25
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 30,0 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>J</b> dřík pravobřežní opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	32	36	37	37	32	30	30	34	26
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	27	33	35	35	27	24	24	30	18
PRŮMĚR: 28,1	DOLNÍ MEZ x 0,8: 22,5				HORNÍ MEZ x 1,2: 33,7				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	27	33			27	24	24	30	
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 27.5 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>K</b> dřík pravobřežní opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	32	28	27	27	30	29	27	29	28
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	27	21	19	19	24	22	19	22	21
PRŮMĚR: 21,6	DOLNÍ MEZ x 0,8: 17,2				HORNÍ MEZ x 1,2: 25,9				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)		21	19	19	24	22	19	22	21
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 20,9 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>L</b> dřík pravobřežní opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	26	32	28	27	31	35	26	27	27
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	18	27	21	19	25	32	18	19	19
PRŮMĚR: 22,0	DOLNÍ MEZ x 0,8: 17,6				HORNÍ MEZ x 1,2: 26,4				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	18		21	19	25		18	19	19
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 19,9 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO:	<div>M</div>	dřík pravobřežní opěry	VLHKOST:							
			přirozeně vlhký							
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně										
HODNOTY ODSKOKŮ		23	27	32	32	35	36	27	27	25
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)		15	19	27	27	32	33	19	19	16
PRŮMĚR: 23,0		DOLNÍ MEZ x 0,8: 18,4				HORNÍ MEZ x 1,2: 27,6				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)			19	27	27			19	19	
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA: měření zrušeno										

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>N</b> dřík pravobřežní opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	36	31	30	33	42	37	28	35	35
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	33	25	24	28	44	35	21	32	32
PRŮMĚR: 30,4	DOLNÍ MEZ x 0,8: 24,4				HORNÍ MEZ x 1,2: 36,5				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	33	25		28		35		32	32
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 30,8 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <div>0</div> dřík pravobřežní opěry				VLHKOST: přirozeně vlhký					
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	29	35	35	30	31	24	34	34	30
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	22	32	32	24	25	15	30	30	24
PRŮMĚR: 26,0	DOLNÍ MEZ x 0,8: 20,8				HORNÍ MEZ x 1,2: 31,2				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	22			24	25		30	30	24
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:						R <sub>be</sub> = 25,8 MPa			

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <div><div>P</div></div> dřík pravobřežní opěry					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: vodorovně									
HODNOTY ODSKOKŮ	43	35	32	32	31	29	33	29	31
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	46	32	27	27	25	22	28	22	25
PRŮMĚR: 28,2	DOLNÍ MEZ x 0,8: 22,6				HORNÍ MEZ x 1,2: 33,9				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)		32	27	27	25		28		25
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 27,3 MPa				



# Tabelární přehled výsledků měření - deska nosné konstrukce

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>D1</b> deska nosné konstrukce-podhled					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: svisle vzhůru									
HODNOTY ODSKOKŮ	34	40	38	40	33	34	41	40	40
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	23	34	30	34	21	23	35	34	34
PRŮMĚR: 29,8	DOLNÍ MEZ x 0,8: 23,8				HORNÍ MEZ x 1,2: 35,7				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)		34	30	34			35	34	34
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 33,5 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>D2</b> deska nosné konstrukce-podhled					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: svisle vzhůru									
HODNOTY ODSKOKŮ	32	34	34	41	36	36	35	29	41
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	20	23	23	35	26	26	25	15	35
PRŮMĚR: 25,3	DOLNÍ MEZ x 0,8: 20,3				HORNÍ MEZ x 1,2: 30,4				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)		23	23		26	26	25		
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					měření zrušeno				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>D3</b> deska nosné konstrukce-podhled					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: svisle vzhůru									
HODNOTY ODSKOKŮ	38	42	38	36	41	44	40	42	42
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	30	37	30	26	35	41	34	37	37
PRŮMĚR: 34,1	DOLNÍ MEZ x 0,8: 27,3				HORNÍ MEZ x 1,2: 40,9				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	30	37	30		35		34	37	37
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 34,3 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>D4</b> deska nosné konstrukce-podhled					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: svisle vzhůru									
HODNOTY ODSKOKŮ	39	36	35	39	41	41	40	40	38
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	32	26	25	32	35	35	34	34	30
PRŮMĚR: 31,4	DOLNÍ MEZ x 0,8: 25,2				HORNÍ MEZ x 1,2: 37,7				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	32	26		32	35	35	34	34	30
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 32,3 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>D5</b> deska nosné konstrukce-podhled					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: svisle vzhůru									
HODNOTY ODSKOKŮ	38	34	32	36	36	35	30	36	40
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	30	23	20	26	26	25	17	26	34
PRŮMĚR: 25,2	DOLNÍ MEZ x 0,8: 20,2				HORNÍ MEZ x 1,2: 30,3				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	30	23		26	26	25		26	
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 26,0 MPa				

ZKUŠEBNÍ MÍSTO: <b>D6</b> deska nosné konstrukce-podhled					VLHKOST: přirozeně vlhký				
SMĚR MĚŘENÍ: svisle vzhůru									
HODNOTY ODSKOKŮ	37	36	34	34	41	36	32	36	37
ODPOVÍDAJÍCÍ PEVNOSTI (MPa)	28	26	23	23	35	26	20	26	28
PRŮMĚR: 26,1	DOLNÍ MEZ x 0,8: 20,9				HORNÍ MEZ x 1,2: 31,3				
PLATNÉ PEVNOSTI (MPa)	28	26	23	23		26		26	28
PRŮMĚR PLATNÝCH PEVNOSTÍ ZKUŠEBNÍHO MÍSTA:					R <sub>be</sub> = 25,7 MPa				

## VYHODNOCENÍ TVRDOMĚRNÉ METODY

(VÝPOČET PEVNOSTI BETONU dle ČSN 73 2011, čl. 7.3)

### **OPĚRY**

PŘEHLED NAMĚŘENÝCH PEVNOSTÍ					
Umístění zkušeb. místa	Označení zkušeb. místa	$R_{be}$	SOUČINITELE		$R_{be} \times \alpha_t \times \alpha_w$ (MPa)
			STÁŘÍ $\alpha_t$ $\alpha_t = 0,9$	VLHKOSTI $\alpha_w$ $\alpha_w = 1,0$	
LEVOBŘEŽNÍ OPĚRA	A	Měření zrušeno			
	B	21,8	0,9	1,0	19,6
	C	29,5	0,9	1,0	26,6
	D	Měření zrušeno			
	E	25,5	0,9	1,0	23,0
	F	43,3	0,9	1,0	39,0
	G	26,0	0,9	1,0	23,4
	H	24,8	0,9	1,0	22,3
PRAVOBŘEŽNÍ OPĚRA	I	30,0	0,9	1,0	27,0
	J	27,5	0,9	1,0	24,8
	K	20,9	0,9	1,0	18,8
	L	19,9	0,9	1,0	17,9
	M	Měření zrušeno			
	N	30,8	0,9	1,0	27,7
	O	25,8	0,9	1,0	23,2
	P	27,3	0,9	1,0	24,6

**Σ 317,9**

### dříky opěr

Aritmetický průměr pevností

$$f_{m(n),is}^- = \bar{R}_{be} = 24,45 \text{ MPa}$$

Součinitel  $\beta_n$  (pro 13 zkušebních míst)

$$\beta_n = 1,87$$

Reziduální směrodatná odchylka  $s_{rez}$

$$s_{rez} = 2,50 \text{ MPa}$$

Výběrová směrodatná odchylka $s_x$	$s_x = 5,34 \text{ MPa}$
Výběrová směrodatná odchylka $s_r$	$s_r = 5,90 \text{ MPa}$
Rovnoměrnost	$v = 24,1 \% > 16\%$
<i>beton nerovnoměrný</i>	

oblast s nejmenší pevností ČSN 73 2011, čl. 7.3.2– **místa K, L, O, P**

Aritmetický průměr pevnosti	$f_{is, min} = \bar{R}_{be} = 21,13 \text{ MPa}$
Součinitel $\beta_n$ (pro 4 zkušební místa)	$\beta_n = 2,63$
Reziduální směrodatná odchylka $s_{rez}$	$s_{rez} = 2,50 \text{ MPa}$
Výběrová směrodatná odchylka $s_x$	$s_x = 3,27 \text{ MPa}$
Výběrová směrodatná odchylka $s_r$	$s_r = 4,12 \text{ MPa}$

Charakteristická pevnost betonu s nezaručenou přesností  $f_{ck.is} = 10,29 \text{ MPa}$

$$f_{ck.is} = f_{is, min} - \beta_n \times s_r = 21,13 - 2,63 \times 4,12 = 10,29 \text{ MPa}$$

ODPOVÍDAJÍCÍ KVALITA BETONU S NEZARUČENOU PŘESNOSTÍ

**třída C 8/10 – ČSN EN 206**  
**(zn. 135 – ČSN 73 2001)**

## NOSNÁ KONSTRUKCE

PŘEHLED NAMĚŘENÝCH PEVNOSTÍ					
Umístění zkušeb. místa	Označení zkušeb. místa	$R_{be}$	SOUČINITELE		$R_{be} \times \alpha_t \times \alpha_w$ (MPa)
			STÁŘÍ $\alpha_t$ $\alpha_t = 0,9$	VLHKOSTI $\alpha_w$ $\alpha_w = 1,0$	
<b>PODHLÉD DESKY NOSNÉ KONSTRUKCE</b>	<b>D1</b>	33,5	0,9	1,0	<b>30,2</b>
	<b>D2</b>	Měření zrušeno			
	<b>D3</b>	34,3	0,9	1,0	<b>30,9</b>
	<b>D4</b>	32,3	0,9	1,0	<b>29,1</b>
	<b>D5</b>	26,0	0,9	1,0	<b>23,4</b>
	<b>D6</b>	25,3	0,9	1,0	<b>22,8</b>

**$\Sigma 136,4$**

### **nosná konstrukce**

Aritmetický průměr pevností  $\bar{f}_{m(n),is} = \bar{R}_{be} = 27,28 \text{ MPa}$

Součinitel  $\beta_n$  (pro 5 zkušebních míst)  $\beta_n = 2,33$

Reziduální směrodatná odchylka  $s_{rez}$   $s_{rez} = 2,50 \text{ MPa}$

Výběrová směrodatná odchylka  $s_x$   $s_x = 3,87 \text{ MPa}$

Výběrová směrodatná odchylka  $s_r$   $s_r = 4,61 \text{ MPa}$

Rovnoměrnost      variační součinitel  $v = 16,5 \% \sim 16\%$

rozdíl znaků  $1 - 22,8/30,9 = 26,0 \% < 30\%$

*beton rovnoměrný*

Charakteristická pevnost betonu s nezaručenou přesností  $f_{ck,is} = \mathbf{17,03 \text{ MPa}}$

$$f_{ck,is} = \bar{f}_{is, min} - \beta_n \times s_r = 27,78 - 2,33 \times 4,61 = 17,03 \text{ MPa}$$

**ODPOVÍDAJÍCÍ KVALITA BETONU S NEZARUČENOU PŘESNOSTÍ**

**třída C 16/20 – ČSN EN 206**

**(zn. 250 – ČSN 73 2001)**

KONEC PROTOKOLU

### 3.2.2 Ověření rozměrů konstrukce jednotlivých prvků spodní stavby (tloušťka opěr, křídel, hloubka ústupků základů)

#### *Tloušťka opěr*

dřík levobřežní opěry.....vrt hl. 800 mm přerušen, dřík neprovrtán  
dřík pravobřežní opěry.....dřík provrtán, zjištěná tl. 1030 mm

#### *Tloušťka křídel*

dřík levobřežního povodního křídla.....vrt hl. 1200 mm, dřík neprovrtán  
dřík pravobřežního návodního křídla.....vrt hl. 1200 mm, dřík neprovrtán

#### *Horní hrana základových ústupků*

levobřežní opěra.....173,84 m.n.m.  
pravobřežní opěra.....173,66 m.n.m.  
levobřežní povodní křídlo.....174,97 m.n.m.  
pravobřežní návodní křídlo.....174,77 m.n.m.

### 3.2.3 Ověření druhu a profilu výztuže nosné konstrukce včetně tloušťky krycí vrstvy betonu

#### *Druh a profil zastižené výztuže*

Výztuž „ROXOR“, ø 26 mm, poloha krajních výztužných vložek 150 a 250 mm od okraje desky.

Krytí výztuže betonem v místě obnažení výztuže ..... ~ 30 mm.

## 3.3 Vyhodnocení diagnostického průzkumu

### 3.3.1 Stavebně-technický stav mostního objektu

Celkový stavebně-technický stav mostu je přiměřený jeho stáří, nejsou zaznamenány vady či poruchy, které by způsobovaly havarijní stav. Nosná konstrukce včetně uložení je bez zjevných statických poruch, rovněž tak i dříky opěr. Degradace betonu je omezena na místa zatékání (zejména římsy), mostní konstrukce je korozními procesy poznamenána v nevýznamném rozsahu. Nejzávažnějšími problémy jsou stav mostního svršku a vybavení (kluzká nerovná vozovka, porušení izolačního systému, postupná degradace betonu říms, nevyhovující záchytný systém) a zejména posunutí dilatovaných křídel mostních opěr v tupých rozích, které snižuje užité vlastnosti mostu a bez dalšího zásahu může v budoucnu ohrožovat jeho funkčnost. Most současně nevyhovuje prostorovému řešení navrhované rekonstrukce průtahu (šířka vozovky, uspořádání chodníků apod.).

### 3.3.2 Pevnosti betonů

Pevnosti betonů byly vyšetřovány nedestruktivními zkouškami, jejichž hlavním účelem bylo ověřit vlastnosti materiálů, uvedené v prováděcí dokumentaci z roku 1957 ([5]). Bylo užito tvrdoměrné metody zkoušení betonu Schmidtovým tvrdoměrem typu „N“. Sledovanými konstrukčními prvky byly dříky opěr a podhled nosné konstrukce. Výstupním parametrem je **pevnost betonu v tlaku s nezaručenou přesností** (ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí).

Beton opěr byl vyšetřován celkem v 16-ti zkušebních místech.

Počet zkušebních míst pro beton nosné konstrukce byl omezen na 6 s tím, že výsledky budou mít pouze orientační charakter, neboť kvalita betonu při spodním povrchu nosné konstrukce není pro užitý nosný systém rozhodující pro její únosnost. V tomto smyslu je nutné v průběhu rekonstrukce doplnit ověření pevností betonu na horním povrchu desky.

#### *Výsledky zkoušek-zatřídění betonů:*

ČSN EN 206

**OPĚRY** **C8/10** (zn. 135 – ČSN 73 2001)

Poznámka: beton opěr vykázal průměrnou pevnost na úrovni betonu C12/15, jedná se však o beton nerovnoměrný (ČSN 73 2011, čl.7.1), u něhož je nutno charakteristickou pevnost odvodit z hodnot, získaných v oblasti s nejmenší pevností.

**NOSNÁ KONSTRUKCE** **C16/20** (zn.250 – ČSN 73 2001)

(ORIENTAČNÍ ÚDAJ)

Na základě uvedených výsledků lze konstatovat, že pevnosti betonu, uvedené v prováděcí dokumentaci z roku 1957 byly ověřeny a pro další projekční účely (statické výpočty) doporučujeme uvažovat následující zatřídění betonů jednotlivých konstrukčních částí (v souladu s prováděcí dokumentací 1957):

OPĚRY BETON C8/10 (zn. 135)

NOSNÁ KONSTRUKCE BETON C -/13,5 (zn. 170) - doplnit ověřením pevnosti betonu na horním povrchu desky při realizaci.

#### *Závěr:*

*Celkově lze konstatovat, že posuzovaný mostní objekt je opravitelný s vynaložením podstatně nižších nákladů než při případné celkové přestavbě. Navrhovaná rekonstrukce by měla při pravidelně prováděných kontrolách a údržbě zajistit dosažení obvyklé celkové životnosti mostu.*

## 4. Návrh rekonstrukce mostu

S ohledem na rozsah a druh vad a poruch mostního objektu je návrh rekonstrukce kombinací sanačních a zesilovacích úprav. Prioritami rekonstrukce je omezení posunů křídel a obnova funkčního hydroizolačního systému. Provedení těchto úprav je podmíněno kompletním odstraněním mostního svršku a vybavení a ubourání horní části křídel.

Rozsah rekonstrukce je navržen následovně:

### a) Zesilovací úpravy

Je navrženo zesílení křídel převazující železobetonovou konstrukcí. Jedná se o provedení železobetonových trámů („věnců“) v horní části každého z křídel při propojení těchto trámů železobetonovým táhlem na každé z opěr. Trámy budou s křídly spojeny kotevními trny. Touto úpravou je sledováno příznivější statické působení křídel včetně vytvoření podmínek pro příznivější rozložení zemních tlaků a tím výrazné zvýšení stupně bezpečnosti proti posunutí křídel (viz str. 24 tohoto Diagnostického průzkumu).

### b) Sanační úpravy

#### Povrch betonu

Povrch betonu na pohledových plochách spodní stavby bude po odstranění omítky na čelních plochách mostu vyspraven a opatřen sanační omítkou a sjednocujícím tenkovrstvým nátěrem. Nosná konstrukce bude lokálně opravena dle zastiženého rozsahu poruch běžnými sanačními postupy včetně horního povrchu po odstranění stávající izolace. Sanační omítka podhledu nosné konstrukce se nepředpokládá, pouze provedení sjednocujícího tenkovrstvého nátěru.

U uvedených sanačních úprav se předpokládá standardní postup, tj.:

- tryskání ploch vysokotlakým vodním paprskem;
- konzervace výztuže nátěrem suspenzí z hydraulických pojiv (pokud dojde k jejímu obnažení);
- vyspravení lokálních nerovností opravnou maltou;
- provedení sanačních omítek
- tenkovrstvý sjednocující nátěr.

#### Pracovní spáry

Netěsné pracovní spáry budou vyplněny pomocí nízkotlaké injektáže.

#### Dilatační spáry

Veškeré dilatační spáry budou utěsněny pružnou výplní.

### c) Nové konstrukce

Jedná se o provedení nového mostního svršku a vybavení v následujícím rozsahu:



### Mostní svršek

- vyrovnávací (spádová) betonová vrstva vyztužená sítí s přikotvením do nosné konstrukce lepenými trny;
- izolace nosné konstrukce (předpokládá se s provedením pečetící vrstvy) a horního povrchu křídel z asfaltových pásů; izolace rubových ploch opěr izolačními nátěry;
- vozovkové souvrství na mostě ve skladbě – litý asfalt 40 mm (ochranná vrstva), asfaltový beton včetně postřiků 40 mm (obrusná vrstva);
- železobetonové římsy – v rozsahu nosné konstrukce v šíři 2,30 m, nad křídly v šíři 0,50 m s provedením chodníků se zámkovou dlažbou a betonovými obrubami.

### Mostní vybavení

- oboustranné zábradlí z ocelových válcovaných profilů se svislou výplní výšky 1,10 m;
- odvodnění mostu – s ohledem na malý rozsah mostní konstrukce nejsou samostatná odvodňovací zařízení navrhována – voda z povrchu vozovky bude odváděna do kanalizace s vyústěním do vodoteče, voda z povrchu izolace bude odváděna za opěru „Centrum“ při užití zesílené izolace přes spáru úložný práh-nosná konstrukce.

Koryto vodoteče pod mostem bude opevněno dlažbou z lomového kamene tl. 250-300 mm do betonového lože tl. 150 mm. Opevnění bude na obou koncích mostního otvoru zavázáno do příčných prahů z betonu, proloženého lomovým kamenem.

Cizí zařízení na mostě budou upravena následujícím způsobem:

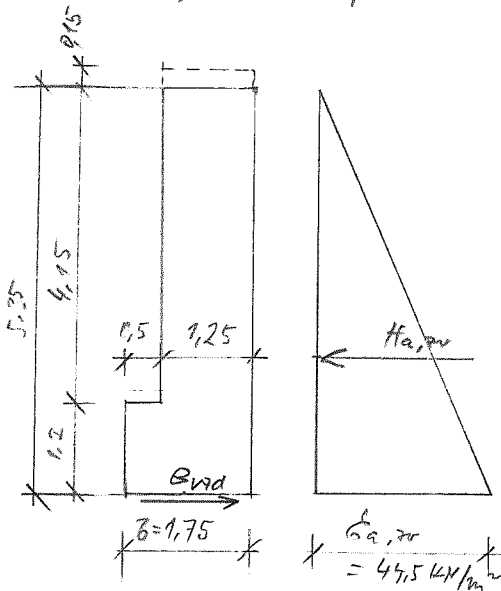
- energetické a sdělovací kabely budou vedeny v chráničkách, uložených v římse mostu;
- plynovod bude přeložen mimo mostní konstrukci;
- vodovodní přípojka bude přeložena mimo mostní konstrukci;
- vodovod bude uložen na nových konzolách pod římsou na návodní straně mostu.

Hradec Králové, říjen 2015

vypracoval: ing. Milan Černý

## **5. Posouzení vlivu převazující konstrukce na chování křídel**

## 1) Herozpečná konstrukce (stavbyčín stávr)



$$K_{a,rv} = 0,5 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 0,333 = 0,416$$

$$G_{a,rv} = 0,416 \cdot 5,35 \cdot 20,0 = 44,5 \text{ kN/m}^2$$

$$H_{a,rv} = 44,5 \cdot \frac{5,35}{2} = 119,0 \text{ kN/m}$$

a) zál. pída - klínové perrý (R3)

predp. -  $c_{ef} = 40,0 \text{ kPa}$

$$B_{vzd} = 40,0 \cdot 1,75 = 70,0 \text{ kN/m}$$

$$S = \frac{B}{H_{a,rv}} = \frac{70,0}{119,0} = \underline{\underline{0,59}}$$

b) zál. pída - jíl s nízkou plasticitou (FG)

predp.  $\varphi_{ef} = 20^\circ$ ;  $c_{ef} = 16,0 \text{ kPa}$

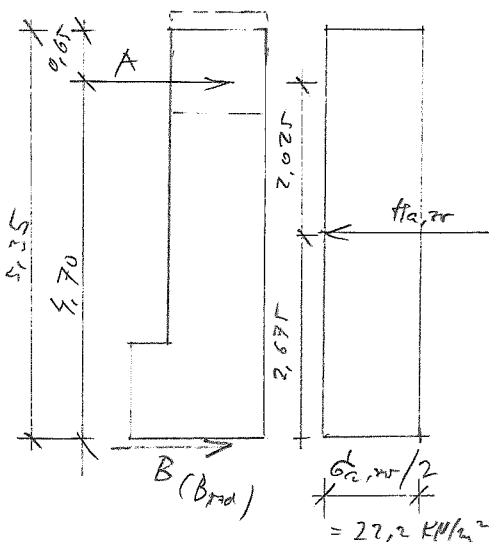
( $\varphi > 0,8$ )

$$N = [(1,2 \cdot 1,75) + (4,30 \cdot 1,25)] \cdot 23,0 = 172,0 \text{ kN/m}$$

$$B_{vzd} = N \cdot \tan \varphi + B \cdot c_{ef} = 172 \cdot \tan 20^\circ + 175 \cdot 16,0 = 90,60 \text{ kN}$$

$$S = \frac{90,60}{119,0} = \underline{\underline{0,76}}$$

## 2) Konstrukce rozpeřené přivrátkov (vanterý stávr)



$$H_{a,rv} = 22,2 \cdot 5,35 = 119,0 \text{ kN/m}$$

recke;

$$A = \frac{22,2 \cdot 5,35 \cdot 2,675}{4,7} = 67,7 \text{ kN/m}$$

$$B = \frac{22,2 \cdot 5,35 \cdot 2,025}{1,7} = 57,0 \text{ kN/m}$$

a) zál. pída - klínové perrý

$$B_{vzd} = 70,0 \text{ kN/m}$$

$$S = \frac{B_{vzd}}{B} = \frac{70,0}{57,0} = \underline{\underline{1,37}}$$

b) zál. pída - jíl s nízkou plasticitou

$$B_{vzd} = 90,6 \text{ kN}$$

$$S = \frac{90,6}{57,0} = \underline{\underline{1,77}}$$

## podrobnosti detailu křídla

### 1) nerovinná konstrukce

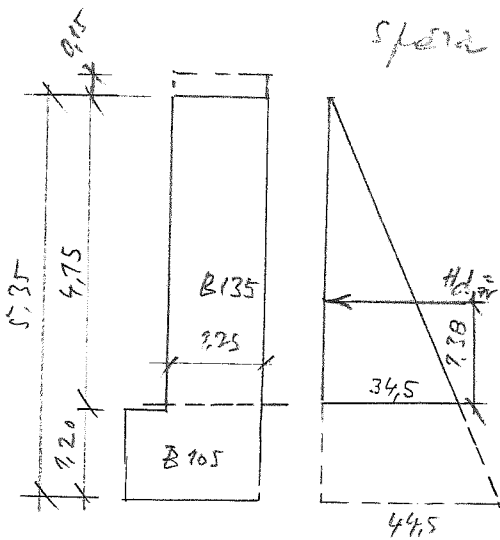
ČSN 736206

beton B135

$$\sigma_{adm, \text{beton}} = 0,5 \text{ MPa}$$

beton B105

$$\sigma_{adm, \text{beton}} = 0,4 \text{ MPa}$$



sféra tlak - táhla

$$H_{1,2} = 34,5 \cdot 4,75 \cdot \frac{2}{2} = 77,6 \text{ kN/m}$$

$$M_d = 77,6 \cdot 9,38 = 98,8 \text{ kNm/m}, N = 43 \cdot 125 \cdot 23,0 = 1236 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$W = \frac{1}{6} \cdot 9,0 \cdot 9,25^2 = 0,260 \text{ m}^3/\text{m}, A = 9,0 \cdot 9,25 \cdot 9,25 \text{ m}^2$$

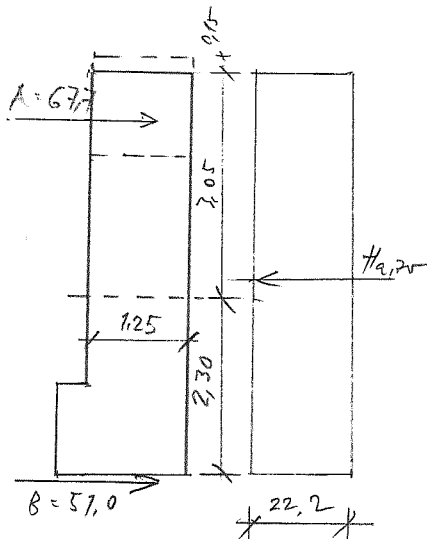
$$\sigma = \pm \frac{98,8 \cdot 10^3}{0,260} - \frac{123,6 \cdot 10^3}{9,25} =$$

$$= \pm 0,38 - 0,10 = \begin{cases} +0,28 \text{ MPa} \\ -0,48 \text{ MPa} \end{cases}$$

$$+0,28 \text{ MPa} < 0,50 \text{ MPa (beton B135)}$$

$$< 0,40 \text{ MPa (beton B105)}$$

### 2) konstrukce pozeptej křídla



$$\text{nebezpečný průřez } x_c = \frac{57,0}{22,2} = 2,30 \text{ m}$$

$$M_{xc} = 57,0 \cdot 2,3 - 22,2 \cdot \frac{2,3^2}{2} =$$

$$= 117,3 - 58,7 = 58,6 \text{ kNm}$$

$$N_{xc} = (3,05 + 0,15) \cdot 125 \cdot 23,0 = 92,0 \text{ kNm}$$

$$\sigma_{xc} = \pm \frac{58,6 \cdot 10^3}{0,26} - \frac{92,0 \cdot 10^3}{9,25} =$$

$$= \pm 0,23 - 0,07 = \begin{cases} +0,16 \text{ MPa} < 0,5 \text{ MPa} \\ -0,30 \text{ MPa} \end{cases}$$