


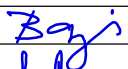
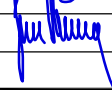
SEZNAM PŘÍLOH:

E.4. DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

DSP+PDPS

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM: S-JTSK

VÝŠKOVÝ SYSTÉM: BpV

KRESLIL:	KOLEKTIV		 FÖRSTEROVA Č.P. 175, 566 01 VYSOKÉ MÝTO EMAIL.: MDS@MDSPROJEKT.CZ	
ZPRACOVAL:	ING. TOMÁŠ BAJER			
TECHNICKÁ KONTROLA:	ING. JAN BURSA			
ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
HLAVNÍ PROJEKTANT:	ING. JAN BURSA			
KRAJ: PARDUBICKÝ	OKRES: CHRUDIM	OBEC: KŘÍŽANOVICE, ČESKÉ LHOTICE	STUPEŇ:	DSP+PDPS
INVESTOR: SRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC PARDUBICKÉHO KRAJE, DOUBRAVICE 98, 533 53 PARDUBICE			ZAK.ČÍSLO:	2015-19-3
AKCE: MOST EV. Č. 33765-2 KŘÍŽANOVICE VD OBJEKT: E. DOKLADOVÁ ČÁST			ARCHIVNÍ ČÍSLO:	2015
			DATUM:	03/2020
			FORMÁT:	A4
			MĚŘÍTKO:	-
OBSAH: DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM			ČÍSLO SOUPRAVY:	ČÍSLO PŘÍLOHY: E.4.

Mostní vývoj, s.r.o., D I A G N O S T I K A
B.Martinů 137, 602 00 Brno
Ing. Jan Kryštof

ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

silničního mostu ev.č. 33765-2 přes přepady VD Křižanovice
na sil. III/33765 před obcí Křižanovice

most VD Křižanovice

ev.č. 33765-2



Jan Kryštof

Brno, srpen 2019

Mostní vývoj, s.r.o.
DIAGNOSTIKA MOSTŮ
Bohuslava Martinů 758/137, 602 00 Brno
Tel.: 775 566 300, DIČ: CZ26282097

výtisk č. 1/6

OBSAH.....	1
1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE	2
2 ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
3 VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA	3
3.1 CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU	3
3.2 ZÁKLADY OBJEKTU	4
3.3 MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA	4
3.3.1 Koncové podpěry - opěry	4
3.3.2 Mostní křídla	4
3.3.3 Mezilehlá podpěra	4
3.4 HLAVNÍ NOSNÁ KONSTRUKCE	5
3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY	6
3.5.1 Uložení nosné konstrukce	6
3.5.2 Mostní závěry	6
3.5.3 Přechodové desky	6
3.6 MOSTNÍ SVRŠEK	6
3.6.1 Vozovka	6
3.6.2 Chodníky/Zvýšené odrazné proužky	8
3.6.3 Hydroizolace	9
3.6.4 Římsy	9
3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ	9
3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení	9
3.7.2 Odvodňovací zařízení	9
3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany	9
3.7.4 Dopravní značení a označení mostu	9
3.7.5 Osvětlovací zařízení	10
3.7.6 Revizní zařízení	10
3.8 CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ STÁLÉ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ	10
3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY	10
4 ZJIŠTĚNÍ ZÁKLADNÍCH MATERIÁLOVÝCH CHARAKTERISTIK	11
4.1 ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU	11
4.1.1 Zjištění pevnosti betonu v tlaku	11
4.1.2 Zjištění pevnosti betonu v tahu (přidržnost)	12
4.1.3 Zjištění chemického stavu betonu	15
4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE	16
4.2.1 Betonářská výztuž	16
4.2.2 Předpjatá výztuž	16
4.3 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ	18
5 VYHODNOCENÍ STAVU MOSTU	19
5.1 VÝKON PROHLÍDEK	19
5.2 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY	19
5.3 KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU	19
5.4 PROGNOZA	20
5.5 ZATÍŽITELNOST	21
6 NÁVRH NA ODSTRANĚNÍ ZJIŠTĚNÝCH ZÁVAD A PORUCH	22
6.1 ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT	22
6.2 ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEHO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT ...	24
7 POZNÁMKY	25
7.1 FOTODOKUMENTACE	25
7.2 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ	25
7.3 ARCHIVACE	25

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1	PROTOKOL O NDT OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU
PŘÍLOHA 2	FOTODOKUMENTACE
PŘÍLOHA 3	ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, STAVU A DRUHU VÝZTUŽE
PŘÍLOHA 4	PŘEHLED PRACÍ A MOSTNÍ LIST BEZ NÁČRTKU
PŘÍLOHA 5	DOKLADY ZHOTOVITELE

ZÁKLADNÍ DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

silničního mostu ev.č. 33765-2 přes přepady VD Křižanovice
na sil. III/33765 před obcí Křižanovice

1 Všeobecné údaje

- 1.1 **OBJEDNATEL:** MDS projekt s.r.o., Försterova 175, 566 01 Vysoké Mýto.
- 1.2 **ZHOTOVITEL:** Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA, B. Martinů 758/137, 602 00 Brno, Ing. Jan Kryštof, Ing. Štěpán Stanislav, Doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D., Ing. Petr Daněk, Ph.D.
- 1.3 **DATUM PRACÍ:** 12.08 až 15.08.2019.
Teploty v 7:00 h byly + 10 °C až + 17 °C.
Prohlídka a foto 12.08.2019.
Teplota v 7:00 h byla + 17°C.
- 1.4 **KRAJ/OKRES:** Pardubický/Chrudim.
- 1.5 **KAT. ÚZEMÍ:** České Lhotice, Křižanovice.

2 Základní údaje

- 2.1 **ČÍSLO KOMUNIKACE :** III/33765.
- 2.2 **STANIČENÍ [km]:** provozní (liniové): 4,172,
na úseku 1344A133 1344A131: 1,294.
- 2.3 **EVIDENČNÍ ČÍSLO MOSTU:** 33765-2.
- 2.4 **ROK POSTAVENÍ OBJEKTU:** 1957 (dle BMS).
- 2.5 **DOKLADY MOSTNÍHO OBJEKTU:** jsou uloženy v archivu udržovatele, kterým je kraj Pardubický, SÚS Pardubického kraje, středisko Chrudim. Diagnostik měl k dispozici ML, záznam z některých Hlavních a Běžných prohlídek mostu (vedených v systému BMS) a fragmenty typového podkladu (TP) pro nosníky MPT. Diagnostik měl dále k dispozici DG odvodnění koruny hráze VD Křižanovice, které je autorem (Ing. Jan Kryštof, listopad 2017, arch. č. KR 1325/2017)
- 2.5.1 **Stavební dokumentace (SD)** nebyla k dispozici a nebyla ani nutná.
- 2.5.2 **Mostní list (ML)** byl k dispozici bez náčrtku. Jeho autor ani datum vypracování nejsou uvedeny.
- 2.5.3 **Záznam z poslední hlavní prohlídky (HPM)** pravděpodobně nebyl k dispozici. K dispozici byly záznamy z HPM evidované v systému BMS. Tedy 1.HPM po opravě z roku 1997 (Ing. Pavel Dubrovský) a HPM z roku 2009 (Ing. Petr Jedlinský). Prohlídky běžné (BPM) nejsou v systému BMS evidovány žádné.

2.6. Používané zkratky:

AB	asfaltový beton	OP	opěra
CB	cementový beton	PD	přechodová deska
CZ	cizí zařízení	SDO	Silniční databanka Ostrava
DDG	doplňková diagnostika	SD	stavební dokumentace
DG	diagnostika či diagnostický průzkum	S, J, Z, V, SZ, SV, JZ, JV	světové strany
DZ	dopravní značka	TSm	typizační směrnice "Vybavenie mostov"
EMZ	elastický MZ	TP	typový podklad
F-test	fenolftaleinový test	UP	úložný práh
HPM	hlavní prohlídka mostu	UK	umělý kámen
C-rozbor	chemický rozbor	VO	veřejné osvětlení
KZ	krycí zeď (zídka)	NK	vodorovná nosná konstrukce
LA	litý asfalt	ZS	zábradelní svodidlo
MP	mezilehlá podpěra	ZBZ	záchytné bezpečnostní zařízení
MK	místní komunikace	ZZ	závěrná zeď (zídka)
ML	mostní list	ŽB	železobeton
MZ	mostní závěr	ČÚGK	Český úřad geodetický a kart.

3 Vizuální prohlídka**3.1 CELKOVÝ POPIS OBJEKTU A ORIENTACE ZÁZNAMU**

Diagnostikovaný dvoupolový mostní objekt o délce přemostění 30,10 m (dle ML) se skládá z prefabrikované železobetonové NK tvořené v každém z polí desíti podélně i příčně předpjatými nosníky MPT a monolitické železobetonové (koncové a mezilehlá podpěra) spodní stavby. Je zbudován jako křížení silnice III/33765 s přepady vodního díla Křižanovice, v katastrálním území České Lhotice a Křižanovice.

Most byl postaven v roce 1957 (dle ML).

V podélném i příčném směru NK kopíruje vedení komunikace na mostě. Směrově je most v přímé. Podélný sklon nivelety na mostě nebyl pozorován. V příčném směru je NK vodorovná, vozovka na mostě je ve střechovitém sklonu. Úhel křížení s překračovanou překážkou je 100°, most je kolmý.

Objekt je popisován dle přílohy A, odst. A.1.8, písmeno a), ČSN 73 6220 Evidence mostních objektů pozemních komunikací ve směru číslování mostů (staničení) přecházející komunikace, tj. přibližně od jihojihovýchodu (Nasavrky) k severozápadu (ke Křižanovicím) a zleva doprava, tj. přibližně od strany návodní (vodní nádrže) ke straně povodní (podle toku řeky Chrudimky).

Konstrukci mostu tvoří 2 mostní pole a 3 podpěry číslované arabskými čísly.

Účelem rozsáhlejší fotodokumentace stavu mostu je zachytit současný stav pro porovnávání s následujícími úpravami. Na nepodstatná zjištění není reagováno.

V PŘÍLOZE 1 jsou některé odchylky od tohoto popisu a terminologie. Orientační podklady byly získány ze silniční mapy ČR 1:50 000, list 13-44 Hlinsko, ČÚGK a SDO 2005.

3.2 ZÁKLADY OBJEKTU

Základy mostu nejsou přístupné. Jsou součástí přehradního tělesa. Jejich průzkum nebyl součástí DG. Nepůsobí mostu škody. Mostní list ani jeho náčrtek způsob založení neuvádějí.

3.3 MOSTNÍ PODPĚRY A KŘÍDLA

3.3.1 Koncové podpěry - opěry

Koncové podpěry, opěry, viz obr. F41-05 až F41-08 jsou monolitické, neomítané. Líce opěr jsou svislé. Dříky i úložné prahy jsou provedeny ze ŽB. Opěry nejsou opatřeny křídly, navazuje na ně těleso hráze.

Opěry byly betonovány po částech, které jsou dobře rozlišitelné podle pracovních spár. Úložné prahy jsou zřetelně opticky odděleny nepravidelnou pracovní spárou.

Na pravých koncích jsou obě koncové podpěry rozšířeny vně půdorysný průřez nosné konstrukce a opatřeny vyhlídkovými balkóny, viz obr. F41-47 a F41-48. Na levých koncích pak na ně navazují vodo-hospodářské objekty.

Opěry jsou rozsáhle, intenzivně a dlouhodobě (mikroorganismy, mechy) zamáčeny vodou pronikající přes netěsné mostní závěry a úložnou spáru a prosakující z rubu pracovními spárami. Korodující betonářská výztuž je obnažena ojediněle, v místech nedostatečného krytí, silného zamáčení a ztráty pasivačních vlastností krycí vrstvy. Z celkového pohledu je betonem proti korozi dobře chráněna, neboť ztráta pasivačních vlastností krycích vrstev betonu opěr neproniká do velkých hloubek.

Beton dříků a UP opěr je kvalitní také z hlediska pevnosti. Vyznačuje se vysokou objemovou hmotností a stejnorodostí. Betonu dříků opěr lze přiřadit pevnostní třídu C45/55, betonu UP dokonce třídu C50/60.

Pevnost betonů v tahu (přidržnost) dříků a UP opěr je též neobvykle vysoká (u obou souborů >3,5 MPa).

Tloušťka a složení opěr nebyly ověřovány průvrtem. Zjištění základních materiálových charakteristik betonu, viz odst. 4 a PŘÍLOHA 1.

3.3.2 Mostní křídla

Mostní křídla v klasickém slova smyslu, nejsou na objektu zřízena. Na obě koncové podpěry navazuje těleso hráze, jehož tvaru na pravé, povodní straně jsou opěry v dolní části přizpůsobeny, viz obr. F41-06 a F41-08.

3.3.3 Mezilehlá podpěra

Mezilehlá podpěra (MP), viz obr. F41-09 až F41-12 je monolitická, železobetonová, po výšce opatřená dilatační spárou v polovině její řířky. V dolní části kopíruje tvar tělesa hráze, stejně jako u koncových opěr.

Na líce mezilehlé podpěry zatéká přes netěsný mostní závěr a úložnou spáru. Zatékání ale není tak rozsáhlé a intenzivní jako u opěr.

Kvalita a vlastnosti betonu dříku i UP mezilehlé podpěry jsou obdobné jako u betonů podpěr koncových. Jediným rozdílem je místy ztráta pasivace krycí vrstvy do hloubky 30 mm. Z tohoto důvodu častější koroze a obnažování betonářské výztuže uložené v nedostačující hloubce.

Pevnost betonu dříku MP v tlaku odpovídá třídě C35/45. Pevnost betonu UP MP v tlaku odpovídá pevnostní třídě C45/55.

Pevnost povrchových vrstev v tahu u obou souborů neobvykle vysoká (3,31 MPa, 4,14 MPa).

Zjištění základních materiálových charakteristik betonu, viz odst. 4 a PŘÍLOHA 1.

3.4 HLAVNÍ NOSNÁ KONSTRUKCE

Vodorovnou nosnou konstrukci, dále jen NK, tvoří ve dvou polích vždy 10 ks prefabrikovaných podélně i příčně předpjatých nosníků typu MPT. V obou polích jsou použity nosníky pro světlost délky 15,0 m (délky pravděpodobně 16,0 m). NK je složena ze dvou prostých polí. K dilataci pravděpodobně dochází nad mezilehlou podpěrou.

Nosníky se v obou polích skládají ze tří montážních dílů. Mezi nosníky jsou podélné spáry ze železobetonu přibližné šířky 25 mm. V příčném směru jsou nosníky opatřeny dvojicí koncových příčníků a ve čtvrtinách délky pak dalšími třemi mezilehlými příčníky. V místech příčníků je NK příčně předepjata, dvojicí kabelů nad sebou v dolní části a jedním nebo dvojicí kabelů nad sebou v horní části, viz obr. F41-21 a F41-22. Další příčné předpětí je do NK vneseno v místech plochých žeber na podhledech horních přírub nosníků, viz obr. F41-15, F41-16 a F41-26. Žebra jsou provedena v osových vzdálenostech 450 mm.

Beton nosníků MPT je velmi kvalitní, pevnostní třída betonu v tlaku C50/60, pevnost povrchových vrstev betonu v tahu 4,49 MPa, ztráta pasivačních vlastností krycích vrstev do hloubky max. 2 mm. Betonářská výztuž je tedy dobře chráněna před korozí, obnažena je výjimečně (některá místa v minulosti zdárně sanována).

Horší situace je se stavem výztuže předpjaté. Na konstrukci bylo pozorováno větší množství stop, které signalizují zatékání do kabelových kanálků předpjaté výztuže. Tyto stopy, ve formě trhlin, inkrustací i krápníků v místech vedení kanálků, viz obr. F41-26 až F41-42, jsou více koncentrovány ve druhém mostním poli.

V souladu se stanoveným rozsahem diagnostiky byly vytipovány 4 taková místa, kde byly provedeny sondy ke kabelovým kanálkům podélného předpětí. Ty bohužel částečně potvrdily podezření, viz odst. 4.2.2.

Potvrzení zatékání do kanálků a zjištění koroze kabelů (v jednom případě s oslabením drátů kabelu) tak zcela devalvuje jinak materiálově velmi kvalitní nosníky.

Dále upozorňujeme též na nejistý stav systému příčného předpětí, a to zejména v místech podélných spár mezi příčníky, viz obr. F41-29, F41-30 a v místech plochých žeber horních přírub nosníků, viz obr. F41-26 až F41-28.

Vyhodnocení pevností betonů nosné konstrukce je v PŘÍLOZE 1. Pevností a objemové hmotnosti jsou ve zprávě uvedeny v odstavci 4.1.1.

3.5 SOUČÁSTI NOSNÉ KONSTRUKCE A PŘIDRUŽENÉ DÍLY

3.5.1 Uložení nosné konstrukce

Každý konec nosníku je podpěře uložen vždy prostřednictvím jednoho ocelového ložiska. Jeho typ ani rozměry není možné specifikovat, neboť výška úložné spáry je malá. Ložiska nejsou opatřena nálitky. Úložná spára je na více místech zaplněna betonem, který do ní zatekl při betonáži podélných spár mezi nosníky, viz obr. F41-25. Stav ložisek samotných je tristní. Jsou silně korodovaná s nárůstem zplodin koroze, viz obr. F41-43 až F41-46. Stávající ložiska nebude možné v konstrukci ponechat.

3.5.2 Mostní závěry

Nad všemi podpěrami jsou ve vozovce provedeny povrchové elastické mostní závěry (EMZ).

Nejsou v uspokojivém stavu a pozorovatelně propouští vodu na níže uložené konstrukce.

Detailní popis mostních závěrů na tělese hráze vodního díla včetně mostu je uveden v DG odvodnění koruny hráze (Ing. Jan Kryštof, listopad 2017).

3.5.3 Přechodové desky

Přechodové desky nebyly součástí diagnostického průzkumu a nejsou na objektu pravděpodobně zřízeny.

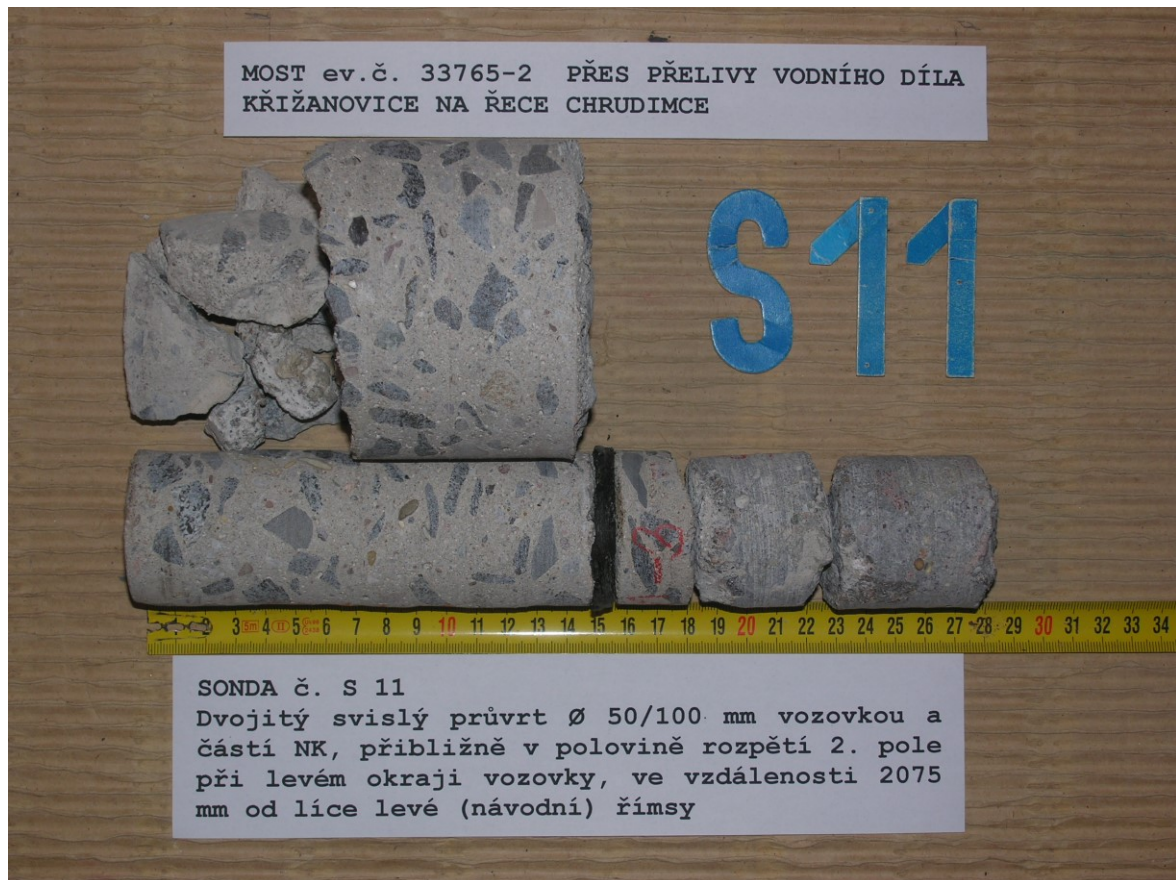
3.6 MOSTNÍ SVRŠEK

3.6.1 Vozovka

Vozovka na mostě šířky přibližně 5000 mm je opatřena krytem z cementového betonu (CB) lemovaného na obou stranách lehkými pásovémi dešťovými vpustmi (mostními odvodňovači).

Detailní popis vozovky na tělese hráze vodního díla včetně mostu je uveden v DG odvodnění koruny hráze (Ing. Jan Kryštof, listopad 2017).

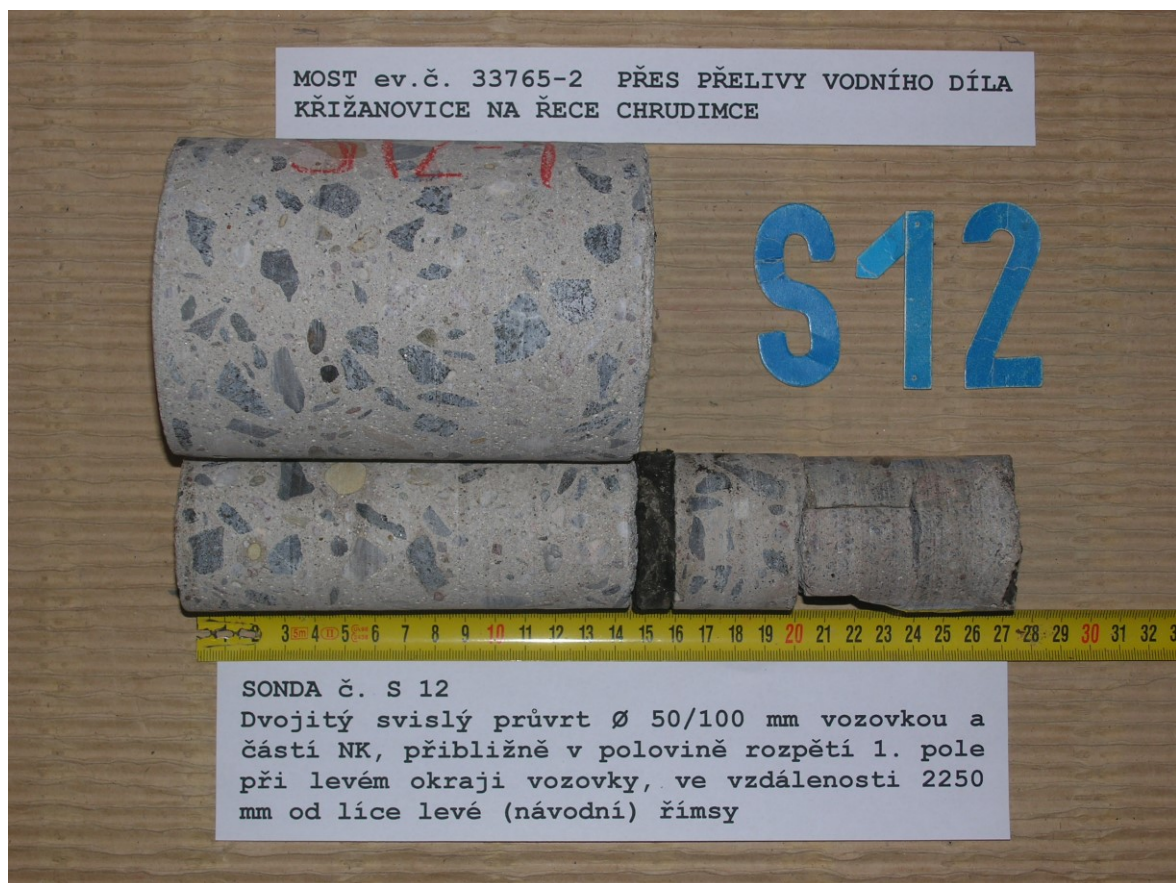
Součástí diagnostiky bylo zjištění tloušťky a složení vozovky na mostě průvrtem.



Obr.F41-111 Sonda S11. Dvojitý svislý průvrt Ø 50/100 mm vozovkou a částí NK, přibližně v polovině rozpětí 2. pole při levém okraji vozovky, ve vzdálenosti 2075 mm od líce levé (návodní) římsy.

Skladba vrtu zaokrouhlena na 5 mm, kvalita a pevnost materiálu odhadována. Složení vozovky shora dolů:

- kryt vozovky: Cementový beton (CB), porézní, nespojený s podkladem, póry do Ø5 mm, kamenivo drcené do Ø14 mm, křivka zrnitosti průměrná, štěpin. zrn 10%. V hloubce 75 mm zastižena betonářská výztuž (sít) Ø5 mm	145 mm
- hydroizolace: asfaltová lepenka dvouvrstvá, pružná	5 mm
- spádová/vyrovnávací vrstva: cementový beton (CB), porézní, nespojený s podkladem, póry do Ø1 mm, kamenivo drcené do Ø15 mm, křivka zrnitosti průměrná, štěpin. zrn 10%.	25 mm
Celkem vozovka včetně spádové/vyrovnávací vrstvy	175 mm
- nosná konstrukce: horní příruba nosníku MPT, Cementový beton (CB), hutný, mírně pórovitý, póry do Ø5 mm, kamenivo drcené do 8 mm, křivka zrnitosti nadprůměrná	100 mm
Celkem délka vývrtu	275 mm



Obr.F41-112 Sonda S12. Dvojitý svislý průvrt \varnothing 50/100 mm vozovkou a částí NK, přibližně v polovině rozpětí 1. pole při levém okraji vozovky, ve vzdálenosti 2250 mm od líce levé (návodní) římsy.

Skladba vrtu zaokrouhlena na 5 mm, kvalita a pevnost materiálu odhadována. Složení vozovky shora dolů:

- kryt vozovky: Cementový beton (CB), porézní, nespojený s podkladem, póry do \varnothing 4 mm, kamenivo drcené do \varnothing 15 mm, křivka zrnitosti průměrná, štěpin. zrn 10%. V hloubce 45 mm zastižena betonářská výztuž (sít') \varnothing 5 mm	145 mm
- hydroizolace: asfaltová lepenka dvouvrstvá, pružná, nesoudržná s podkladem	10 mm
- spádová/vyrovnávací vrstva: cementový beton (CB), porézní, nespojený s podkladem, póry do \varnothing 2 mm, kamenivo drcené do \varnothing 8 mm, křivka zrnitosti průměrná, štěpin. zrn 10%.	45 mm
Celkem vozovka včetně spádové/vyrovnávací vrstvy	200 mm
- nosná konstrukce: nosníky MPT a spára mezi nimi, cementový beton (CB), hutný, mírně pórovitý, póry do \varnothing 5 mm ojedinele, kamenivo drcené do 7 mm, křivka zrnitosti nadprůměrná	70 mm
Celkem délka vývrtu	270 mm

3.6.2 Chodníky/Zvýšené odrazné proužky

Chodníky/zvýšené odrazné proužky, dále jen chodníky, přestože nesplňují šířkové požadavky na chodník, lemují vozovku na mostě z obou stran. Návodní chodník má šířku 900 mm, povodní 600 mm. Ve vyhlídkových výklencích (balkónech) nad koncovými podpěrami vpravo

jsou povodní chodníky širší. Jejich kryt tvoří velmi správně cementový beton (CB). Hrany obruby chodníků jsou lemovány kovovými ocelovými úhelníky. Povrch vozovky převyšuje obrubníková hrana o $40 \div 60$ mm. Podchodníkové prostory nebyly ověřovány. Vstupy do nich existují mimo most, na povodní (vzdušné) straně též u vyhlídkových výklenků v místě odboček k rozvodným skříňkám osvětlení.

3.6.3 Hydroizolace

Průvrty vozovkou a částí NK byla zjištěna hydroizolace z dvouvrstvé pružné asfaltované lepenky tloušťky 5+10 mm.

Izolační systém na mostě není celoplošný, ale je zatažen fabionem pod ozub říms. Hydroizolace jako celek není zcela funkční a pozorovatelně propouští vodu na NK.

3.6.4 Římsy

Římsy jsou na mostě původní z doby stavby hráze v r. 1953/1957. Zda byly původně betonovány společně s chodníky není z fotodokumentace opravy v r. 1997 zcela zřejmé, ale tmavé zbarvení vnitřních ploch po odstranění původních konstrukcí svědčí spíše o tom, že spára mezi římsami a chodníky je původní z roku 1953/1957. Římsy samotné mají šířku asi 350 mm.

3.7 MOSTNÍ VYBAVENÍ

3.7.1 Záchytné bezpečnostní zařízení

Záchytná bezpečnostní zařízení (ZBZ) tvoří na obou stranách mostu masivní železobetonová zábradlí, kromě míst, kde na levé, návodní straně nahrazují zábradlí stěny strojoven či vstupy na schodiště ke strojovnám. Zábradlí na obou stranách jsou stylově stejná. Skládají se z horního madla šířky asi 250 mm a výšky asi 100 mm a nižšího (dolního) madla šířky asi 150 mm a výšky asi 600 mm, které by mohlo být lépe nazváno zábradelní výplní. Výška zábradlí nebyla měřena. Poněvadž pochází z padesátých let nebude vyšší než 1000 mm.

3.7.2 Odvodňovací zařízení

Systém odvodnění mostu je nejlépe patrný z fotodokumentace opravy v roce 1997, která je součástí DG odvodnění koruny hráze (Ing. Jan Kryštof, listopad 2017). Na obou stranách vozovky jsou provedeny pásové vpusti. Ty jsou spojeny příčným potrubním systémem pod vozovkou v místech mostních závěrů, což není nejšťastnější řešení, viz obr. F41-51 a F41-52 a vyústěny do vodního díla na návodní straně, viz obr. F41-13 a F41-14.

3.7.3 Ochranná zařízení a zábrany

Ochranné zařízení ani zábrany nejsou na mostě zřízeny.

3.7.4 Dopravní značení a označení mostu

Tabulka s evidenčním číslem mostu je osazena pro oba směry ve správném tvaru. Tabulky jsou instalovány ve vzdálenější poloze od mostu, na nájezdech na hráz vodního díla.

DZ týkající se zatížitelnosti mostu není osazeno pro žádný směr.

Nebylo zatím dle dostupných prohlídek potřebné.

3.7.5 Osvětlovací zařízení

Osvětlovací zařízení je instalováno jako součást vyhlídkových balkonů na začátku (nad 1. podpěrou) a na konci (nad 3. podpěrou) mostu vpravo, viz obr. F41-04.

3.7.6 Revizní zařízení

Revizní zařízení není na mostě zřízeno.

3.8 CIZÍ A ZVLÁŠTNÍ STÁLÉ (DESTRUKČNÍ) ZAŘÍZENÍ

3.8.1 Cizí zařízení

Cizím zařízením na mostě jsou části konstrukcí přepadů, které jsou kotveny do podpěr mostu.

Dále jsou v podchodníkovém prostoru v povodním chodníku dle SD umístěny chráničky 2x $\varnothing 100$ mm a 1x $\varnothing 63$ mm, v návodním chodníku 4x $\varnothing 100$ mm.

3.8.2 Zvláštní stálé (destrukční) zařízení

Na objektu nebyla zjištěna stálá (destrukční) zařízení.

3.9 ÚZEMÍ POD MOSTEM A PŘÍSTUPOVÉ CESTY

3.9.1 Území pod mostem

Území pod mostem tvoří přepady vodního díla Křižanovice. Most je součástí hráze s dalšími vodohospodářskými objekty.

3.9.2 Přístupové cesty

Přístupové cesty pod most nejsou zřízeny. Pro prohlídku mostu je nutné využít služeb mostní prohlížečky.

4 Zjištění základních materiálových charakteristik

4.1 ZJIŠTĚNÍ VLASTNOSTÍ BETONU

4.1.1 Zjištění pevnosti betonu v tlaku

Pevnost betonů konstrukce mostu byla zjištěna sklerometrickou metodou dle ČSN EN 12504-2 a ČSN 73 1373 ($f_{be,ck}$) a upřesněna zjištěním pevnosti na jádrových vývrtech dle ČSN ISO 13822, čl. NA.2.6, tab. NC.1, čl. NC.2, tab.V 2.1 (f_{ck}). Zkušební postupy vycházely dále z platných ČSN 73 0038 a 73 2011. Popis zkušebních metod a míst, odebraných vzorků, zkoušek a vyhodnocení pevností betonu je předmětem PŘÍLOHY 1. Místa, ve kterých byly prováděny sklerometrické zkoušky a odebírány jádrové vývrty nevykazovala poruchy. Zkušební místa NDT byla označována průběžnými čísly většinou bez dodatkových písmen SCH.

Pro výpočet upřesněných pevností byl použit koeficient upřesnění z destruktivních zkoušek. Pro zjištění pevnosti betonu byly na konstrukci provedeny diagnostické práce uvedené v tabulce 1:

Zkoušeno bylo 5 částí objektu. Každá zkoušená část objektu byla pojata jako samostatný soubor, tedy:

- dříky opěr (č.1),
- úložné prahy (UP) opěr (č.2),
- dříky mezilehlých podpěr (č.3),
- UP mezilehlých podpěr (č.4),
- NK – nosníky MPT (č.5).

druh konstrukce	jádrové vývrty ks, prům. v mm	tvrdoměrné zkoušky	
		čísla míst n	celkem ks
dříky opěr	2ø100, V1, V2	1 ÷ 16	16
úložné prahy (UP) opěr	3ø100, V3, V4', V4	17 ÷ 32	16
dříky mezilehlých podpěr	2ø100, V5, V6	33 ÷ 48	16
UP mezilehlých podpěr	2ø100, V7, V8	49 ÷ 64	16
NK – nosníky MPT	2ø50, V9, V10	65 ÷ 80	16
celkem	2 ø50, 9 ø100	1÷80	80

Tab.1 Přehled zkoušek pevností betonů

Orientace popisu míst odebraných vzorků je ve shodě s odstavcem 3.1. Objemová hmotnost byla zjištěna u betonů všech souborů. Na základě provedeného vyhodnocení, viz PŘÍLOHA 1, lze posuzovaným betonům přisoudit vlastnosti dle následující tabulky 2:

druh konstrukce, zkušební soubor	upřesn. pevn. f_{ck} MPa	pevnostní tř.a zn.dle ČSN			obj. hmot- nost kg/m ³	stejno- rodost [%]
		73 1205	73 2001	EN 206-1		
dříky opěr	55,4	B55	zn.600	C45/55	2370	ano 0%
UP opěr	61,4	B60	zn.600	C50/60	2370	ano 0%
dříky MP	49,6	B45	zn.500	C35/45	2350	ano 4%
úložné prahy MP	56,4	B55	zn.600	C45/55	2340	ano 0%
NK – nosníky	62,4	B60	zn.600	C50/60	2350	ano 0%

Tab.2 Zatřídění bet. podle char. pevn. v tlaku se zaručenou přesností

4.1.2 Zjištění pevnosti betonu v tahu (přidržnost)

Pevnost betonu v tahu povrchových vrstev dle ČSN 73 2577 je u odtrhových zkoušek v dalším uváděna též jako přidržnost.

V rámci diagnostiky byly provedeny zkoušky na pěti částech objektu. Každá zkoušená část byla pojata jako samostatný soubor, tedy:

- dříky opěr (č.1),
- úložné prahy opěr (č.2),
- dříky mezilehlých podpěr (č.3),
- úložné prahy mezilehlých podpěr (č.4),
- nosníky MPT (č.5).

U všech souborů byly zkoušky provedeny na 2 místech (1 místo = 3 odtrhové terče, celkem tedy $10 \times 3 = 30$ terčů), viz tab.3 níže.

Pod povolenou minimální hranici 1,5 MPa neklesla průměrná pevnost povrchových vrstev betonu v tahu u žádného souboru. Betony všech souborů jsou z hlediska pevnosti povrchových vrstev vtahu (přidržnosti) velmi kvalitní. U prefabrikovaných konstrukcí (kterými jsou zde nosníky MPT) je to obvyklá situace. U konstrukcí monolitických jsou zde zjištěné výsledky oproti obvyklým nadprůměrné.

Případné sanace je tedy možné provádět běžnými sanačními materiály a bez kotvení. Fotografie zkušebních terčů po provedení odtrhových zkoušek jsou níže na obr. F41-211 až F41-219.

část konstrukce	zkuš. místo	č. schmidt	č. terče	pevnost [Mpa]	rozsah pevností [Mpa]	průměr [Mpa]
DŘÍKY OP	1	16	42	4,56	2,43 - 5,82	3,66
		16	117	3,20		
		16	121	2,92		
	2	7	14	5,82		
		7	61	2,43		
		7	107	3,00		
UP OPĚR	3	29	1	3,29	2,87 - 4,61	3,56
		29	19	3,07		
		29	127	3,20		
	4	20	49	4,30		
		20	122	2,87		
		20	139	4,61		
DŘÍKY MP	5	47	25	1,95	1,95 - 5,25	3,31
		47	27	3,00		
		47	80	3,79		
	6	36	17	2,56		
		36	44	3,32		
		36	69	5,25		
UP MP	7	59	31	3,35	3,35 - 4,50	4,14
		59	65	4,00		
		59	101	4,38		
	8	55	40	4,50		
		55	137	4,16		
		55	142	4,46		
NOSNÍKY	9	75	6	4,11	3,12 - 5,82	4,49
		75	29	5,05		
		75	90	4,88		
	10	68	8	3,93		
		68	39	3,12		
		68	116	5,82		

Tab.3 Přehled výsledků zkoušek pevnosti povrchových vrstev betonu v tahu (přidržnost)



Obr.F41-211 Zkušební terče číslo 42, 117, 121 (zkušební místo 1) po provedení odtrhu.



Obr.F41-212 Zkušební terče číslo 14, 61, 107 (zkušební místo 2) po provedení odtrhu.



Obr.F41-213 Zkušební terče číslo 1, 19, 127 (zkušební místo 3) po provedení odtrhu.



Obr.F41-214 Zkušební terče číslo 49, 122, 139 (zkušební místo 4) po provedení odtrhu.



Obr.F41-215 Zkušební terče číslo 25, 27, 80 (zkušební místo 5) po provedení odtrhu.



Obr.F41-216 Zkušební terče číslo 17, 44, 69 (zkušební místo 6) po provedení odtrhu.



Obr.F41-217 Zkušební terče číslo 31, 65, 101 (zkušební místo 7) po provedení odtrhu.



Obr.F41-218 Zkušební terče číslo 40, 137, 142 (zkušební místo 8) po provedení odtrhu.



Obr.F41-219 Zkušební terče číslo 6, 29, 90 (zkušební místo 9) po provedení odtrhu.



Obr.F41-220 Zkušební terče číslo 8, 39, 116 (zkušební místo 10) po provedení odtrhu.

4.1.3 Zjištění chemického stavu betonu

4.1.3.1 Hodnocení stavu betonu fenolftaleinovým testem

Orientační hodnocení schopnosti betonu chránit výztuž proti korozi, fenolftaleinový test (F-test), bylo provedeno na závrttech do dříků opěr, UP opěr, dříků mezilehlých podpěr, UP mezilehlých podpěr a nosníků MPT. Celkem na 20 místech.

Výsledné hodnoty v mm v tabulce 4 ukazují hloubky, ve kterých již beton díky svému nižšímu pH nechrání výztuž proti korozi.

čís. mst.	lokalizace testovaného místa	ztráta pasivace v mm
	Dříky koncových podpěr, opěr	
F1	dřík 1. podpěry, nasavrcké opěry, levá strana	1 ÷ 10
F2	dřík 1. podpěry, nasavrcké opěry, pravá strana	0 ÷ 1
F3	dřík 3. podpěry, křižanovické opěry, levá strana	0
F4	dřík 3. podpěry, křižanovické opěry, pravá strana	1 ÷ 2
	Úložné prahy koncových podpěr, opěr	
F5	UP 1. podpěry, nasavrcké opěry, střední část	0 ÷ 2
F6	UP 1. podpěry, nasavrcké opěry, pravá strana	0 ÷ 20
F7	UP 3. podpěry, křižanovické opěry, levá strana	0
F8	UP 3. podpěry, křižanovické opěry, pravá strana	0
	Dřík 2. (mezilehlé) podpěry	
F9	přední líc druhé (mezilehlé) podpěry, levá strana	2 ÷ 4
F10	přední líc druhé (mezilehlé) podpěry, pravá strana	2 ÷ 4
F11	zadní líc druhé (mezilehlé) podpěry, levá strana	1 ÷ 30
F12	zadní líc druhé (mezilehlé) podpěry, pravá strana	3 ÷ 30
	Úložný práh 2. (mezilehlé) podpěry	
F13	přední líc druhé (mezilehlé) podpěry, střední část	0
F14	přední líc druhé (mezilehlé) podpěry, pravá strana	0 ÷ 2
F15	zadní líc druhé (mezilehlé) podpěry, levá strana	0 ÷ 5
F16	zadní líc druhé (mezilehlé) podpěry, pravá strana	2 ÷ 30
	Nosníky MPT	
F17	nosník č.6 prvního pole, před 2. MP	0 ÷ 2
F18	nosník č.10 prvního pole, za 1. OP	1 ÷ 2
F19	nosník č.8 druhého pole, za 2. MP	0 ÷ 1
F20	nosník č.10 druhého pole, v polovině rozpětí	0 ÷ 1

Tab. 4 Hodnocení chemického stavu betonu fenolftaleinovým testem

4.1.3.2 Hodnocení stavu betonu chemickým rozbořem

Přesné zjištění vlastností betonu, který již nechrání výztuž před korozi pomocí chemického rozboru nebylo součástí diagnostiky.

4.1.3.3 Hodnocení chemického stavu betonu celkově

Chemický stav betonu byl zkoumán jen na vyztužených konstrukcích, které vykazují alespoň místy prosvítání a korozi výztuže.

Celkový chemický stav prefabrikovaných betonových konstrukcí, tedy nosníků MPT je tradičně velmi dobrý (ztráta pasivačních vlastností do hloubky 0÷2 mm).

Monolitické konstrukce bývají chemicky tradičně horší, což se ale ve zdejších případech nepotvrdilo. Ztráta pasivačních vlastností dosahuje u monolitických konstrukcí často běžně hloubek více než 30 mm. V našem případě jsou takové výsledky spíše ojedinělé a beto-

nářská výztuž, pokud její krytí není nedostatečné, je dobře chráněna zásaditými krycími vrstvami betonu proti korozi.

Na diagnostikovaném mostě jsou prefabrikované i monolitické konstrukce chemicky použitelné.

4.2 ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, DRUHU A STAVU VÝZTUŽE

4.2.1 Betonářská výztuž

Součástí průzkumu byla kontrola betonářské výztuže konstrukcí mostu celkem ve 3 sondách S17, S18 a S19:

SONDA S17: Vyztužení pravé části líce úložného prahu 1. podpěry, nasavrcké opěry.

SONDA S18: Vyztužení pravé části zadního líce dříku 2. (mezilehlé) podpěry.

SONDA S19: Vyztužení zadního líce úložného prahu 2. (mezilehlé) podpěry.

Zjištěné skutečnosti jsou uvedeny v grafické podobě v PŘÍLOZE 3.

Typové vyztužení použitých nosníků MPT jako výtah z typového podkladu nemá diagnostik k dispozici. Některé zjištěné skutečnosti viz odstavec 3.4. textu zprávy.

4.2.2 Předpjatá výztuž

Na konstrukci byla sondována čtyři místa k předpjaté výztuži nosníků MPT označená S13, S14, S15 a S16.

SONDA	KANÁLEK	INJEKTÁŽ	VLHKOST	KOROZE	OSLABENÍ	KRYTÍ
S13	trubka ne	100%	suchý	povrchová	ne	82 mm
S14	trubka ne	100%	suchý	ANO	ne	41 mm
S15	trubka ne	0%	vlhký	ANO	ANO	52 mm
S16	trubka ne	0%	mokrý	povrchová	ne	121 mm

Tab. 5 Souhrn zjištěných skutečností o stavu předpjaté výztuže

Stav předpjaté výztuže, viz tabulka, není příliš uspokojivý. Dva ze čtyř kabelových kanálků jsou nezainjektovány, u dvou ze čtyř byla zjištěna vlhkost (v jednom případě destrukční výtok vody z kanálku). U dvou ze čtyř kabelů předpjaté výztuže byla zjištěna koroze, z toho u jednoho s oslabením drátů kabelu (do 20%).

Sondy byly provedeny v místech, kde stopy (ve formě inkrustací, trhlin apod.) signalizovaly možné zatékání do kanálků či korozi předpjaté výztuže. Nutno podotknout, že takovýchto míst bylo prohlídkou na nosné konstrukci zjištěno větší množství.

Riziko problémů předpjaté výztuže je zvyšováno též skutečností, že hydroizolace není pravděpodobně v některých detailech napojení zcela funkční. Při provádění průvrtů vozovkou a nosnou konstrukcí byl pozorován z mostní prohlížečky rozliv a průsaky technologické vody téměř po celé šířce podhledu nosné konstrukce.

Sonda S13: byla provedena do podhledu nosníku č.8 druhého mostního pole, přibližně 500 mm před druhým mezilehlým příčným a uprostřed šířky dolní příruby nosníku, v místě silné inkrustace. Kabelový kanálek není tvořen trubkou, je zainjektovaný, injektážní malta je suchá. Předpjatý kabel je s lehkou povrchovou korozí. Jeho krytí zdola je 82 mm.



Sonda S14: byla provedena do podhledu nosníku č.3 druhého mostního pole, přibližně 465 mm před druhým mezilehlým příčným a 245 mm od pravé stěny dolní příruby nosníku, v místě trhliny se silnou inkrustací. Kabelový kanálek není tvořen trubkou, je zainjektovaný, injektážní malta je suchá. Předpjatý kabel je korodovaný, bez oslabení. Jeho krytí zdola je 41 mm.



Sonda S15: byla provedena do levé stěny nosníku č.5 druhého mostního pole, přibližně 370 mm před prvním mezilehlým příčným a 90 mm nad podhledem nosníku, v místě trhliny se silnou inkrustací. Kabelový kanálek není tvořen trubkou, je nezainjektovaný, vlhký. Předpjatý kabel je silně korodovaný, s oslabením. Jeho krytí z boku je 52 mm.



Sonda S16: byla provedena do podhledu nosníku č.9 prvního mostního pole, přibližně 340 mm za druhým mezilehlým příčným a 190 mm od pravé hrany dolní příruby nosníku, v místě trhliny se silnou inkrustací (včetně krápníků).

Kabelový kanálek není tvořen trubkou, je nezainjektovaný a mokrý (po navrtání dlouhodobý výtok vody). Předpjatý kabel je s lehkou povrchovou korozí, bez oslabení. Jeho krytí zdola je 121 mm.



4.3 ZJIŠTĚNÍ TLOUŠTĚK SVISLÝCH KONSTRUKCÍ

Zjištění tloušťek svislých konstrukcí nebylo součástí diagnostiky.

5 Vyhodnocení stavu mostu

5.1 VÝKON PROHLÍDEK

Část hráze s mostem v minulosti absolvovala 1. hlavní prohlídku po opravě v roce 1997 (Ing. Pavel Dubrovský) a řádnou Hlavní prohlídku v roce 2009 (Ing. Petr Jedlinský), kterou organizoval správce komunikace. Při obou prohlídkách byla použita mostní prohlížečka, jako tom svědčí velmi podrobné a zasvěcené informace a foto. Až na chybějící HPM v roce 2003 (dosavadní klasifikační stupeň III) splňuje výkon HPM požadavky ČSN 73 6221. HPM mají být při tomto stupni stavu prováděny v šestiletých intervalech.

Záznam o běžné prohlídce je v systému BMS k dispozici jediný, v roce 2000. Pravděpodobně proto, že tyto jsou prováděny v systému Mostař, běžném ve východních Čechách.

Při klasifikačním stupni stavu III stačí jejich provedení jednou ročně. Problém je, že vzhledem k umístění NK, musí být i běžné prohlídky provedeny pomocí mostní prohlížečky.

Opatření navržená k odstranění zjištěných závad a poruch z poslední hlavní prohlídky byla splněna pouze částečně. Kontrolní prohlídka na objektu pravděpodobně provedena nebyla.

5.2 ÚDRŽBOVÉ PRÁCE A OPRAVY

Na objektu jsou od doby jeho postavení prokazatelně patrné následující údržbové práce a opravy:

- výměna vozovky, hydroizolace a zřízení nové spádové vrstvy,
- nahrazení lokálních mostních odvodňovačů pásovými dešťovými vpustmi zaústěnými do původních svislých jímek/šachet a zřízení 3 nových odvodňovačů (a jejich odpadů) na návodní straně mostu,
- opravy zálivek spár a trhlin ve vozovce, chodnicích i zhlaví mezilehlé podpěry mostu,
- opravy CB vozovky, zvláště jejich spár,
- instalace tabulky s evidenčním číslem mostu na nasavrckém nájezdu na těleso hráze.

Kvalita údržbových prací a prováděných oprav je podrobně popsána v DG odvodnění koruny hráze VD (Ing. Jan Kryštof, listopad 2017).

Na upozornění HPM 2009 na trhliny v podhledu NK mostu nebylo odpovídajícím způsobem reagováno.

Údržba objektu odpovídá omezeným finančním prostředkům správce.

5.3 KLASIFIKAČNÍ STUPEŇ STAVU

Klasifikační stupeň stavu objektu je hodnocen dle odst. 4.6.1 ČSN 73 6221 o názvu Prohlídky mostů pozemních komunikací odděleně pro spodní stavbu a NK a podle odst. 4.6.2 výše uvedené normy sedmibodovou stupnicí.

5.3.1 Stav spodní stavby

Spodní stavba netrpí zásadními poruchami, které by měly okamžitý nepříznivý vliv na její funkci nebo životnost. Jedná se o závady, které jsou zatím hospodárně opravitelné, viz odst. 3.3.

Na spodní stavbu místy rozsáhle, intenzivně a dlouhodobě zatéká přes netěsné MZ a v klimaticky nepříznivých obdobích roku dochází k jejímu poškození. Stav spodní stavby je možné vzhledem k těmto skutečnostem hodnotit jen klasifikačním stupněm stavu **IV-uspokojivý stav**. Povinný koeficient stavebního stavu $\alpha = 0,8$.

5.3.2 Stav nosné konstrukce

Na NK byly zaznamenány výrazné poruchy, které snižují zatížitelnost a životnost mostu. Zejména s ohledem na zjištěný stav předpjaté výztuže (vlhkost, koroze, oslabení), s tím souvisejícími trhlinami v nosnících a zatékání přes netěsnou hydroizolaci a hlavně propustné MZ, je nutné NK hodnotit jen klasifikačním stupněm stavu **VI-velmi špatný stav**. Povinný koeficient stavebního stavu $\alpha = 0,4$.

5.3.3 Celkový stav mostu

Celkový stav mostu je nutné hodnotit klasifikačním stupněm stavu **VI-velmi špatný stav**.

5.3.4 Použitelnost mostu: 2 – Podmíněně použitelný.

5.3.5 Stanovený termín další hlavní prohlídky: 2021.

V souladu s článkem 3.3.1 ČSN 73 6221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací, případně první hlavní prohlídka po provedené rekonstrukci mostu.

5.4 PROGNOZA

Na nosné konstrukci jsou zjevné závady a poruchy odstranitelné jen pomocí velké opravy. Již v tuto chvíli mají nepříznivý vliv na únosnost. Za určitých okolností jsou ještě hospodárně opravitelné.

Spodní stavba je stabilní. Z hlediska kvality materiálu, pevnostního i chemického je možné ji nadále dlouhodobě využívat.

Po řádném utěsnění dilatačních a pracovních spár a sanaci běžnými materiály, bude možné ji i nadále využívat.

Stav nosné konstrukce a její další využití v konstrukci je nejisté. Bude nutné jej ověřit (upřesnit větším rozsahem zkoušek) doplňkovou diagnostikou zaměřenou na zjištění stavu předpjaté výztuže.

Z hlediska kvality betonu a betonářské výztuže je schopná plnit svůj úkol dlouhodobě. Nutným předpokladem je ovšem uspokojivý stav systému předpjaté výztuže NK.

Do některých kabelových kanálků podélné předpjaté výztuže prokazatelně zatéká (jeden zcela zaplněn vodou) a byla zjištěna koroze drátů dvou kabelů, z toho u jednoho s oslabením průřezu.

Z výše uvedeného důvodu je nutné okamžité zahájení plánování opravy a její provedení v krátkodobém časovém horizontu. Rozvoj dalších poruch totiž nebude lineární, nýbrž poroste geometrickou řadou, což může vést k nemalému navýšení potřebných finančních prostředků na opravu.

Pro zamezení vzniku dalších škod je nutné připravit velkou opravu chyb, vad a poruch podle odst. 6.1. Rozvoj současných závad jinak v nejbližší době může ovlivnit stav objektu tak, že bude nutné okruh opravovaných částí nehospodárně rozšířit.
V nejbližší době mohou doznat rozvoje tyto vážnější skutečnosti:

5.4.1 Zatékání na čela prefabrikovaných předpjatých nosníků mostu přes netěsné MZ či vadné připojení hydroizolace na ně, pronikání vody do kabelových kanálků ať už zainjektovaných nebo nezainjektovaných, rozšiřování trhlin na podhledu nosníků a koroze předpjaté výztuže v součinnosti s pronikáním atmosférického kyslíku.

5.4.2 Zatékání na nosnou konstrukci následkem zhoršujícího se stavu netěsných mostních závěrů a hydroizolace, nebezpečí pronikání vody do kabelových kanálků příčného předpětí zejména v exponovaných místech monolitických podélných spár mezi nosníky. Možná koroze předpjaté výztuže v součinnosti s pronikáním atmosférického kyslíku.

5.4.3 Pronikání vody na spodní stavbu.

5.5 ZATÍŽITELNOST

Zatížitelnost uvedená v BMS v r. 1997 (pravděpodobně zatížitelnost z doby uvedení do provozu $V_n = 34,0t$; $V_r = 70t$; $V_e = 185,0t$, V_{aj} (V_a) neuveden), způsob stanovení zatížitelnosti neznámý (v r. 2002 stejné hodnoty uvedené již jako podrobný výpočet) nebyla ani při poslední HPM snížena a zůstala až do této diagnostiky na původních hodnotách (dosavadní klasifikační stupeň stavu III – dobrý, to tak připouští). Dopravní značky zatížitelnosti nemusely být na objektu instalovány.

S ohledem na ustanovení ČSN 736220/2011 je povinnost zatížitelnost pro klasifikační stupeň stavu mostu VI – velmi špatný stav, který mostu na základě stavu předpjaté výztuže NK přisuzujeme, upravit koeficientem $\alpha = 0,4$, což níže činíme, viz následující tabulka s tím, že je platná do doby opravy, kdy se předpokládá její přepočet.

Prohlídka	Způsob zjištění	V_n (t)	V_r (t)	V_e (t)	Nápravový tlak (t)
HPM 27.09.1997 Ing. Pavel Dubrovský	N (Způsob stanovení zatížitelnosti nezná- mý)	34N	70N	185N	–
08.03.2002 Databanka Ostrava	V-CZEN (Zatížitelnost stanovená podrobným statickým výpočtem	34	70	185	–
DG odvodnění ko- runy hráze, (21.11.2017, Ing. Jan Kryštof	R (zatížitelnosti upravená koeficientem stavebního stavu $\alpha =$ 0,6	20R	42R	–	–
Tato diagnostika, (srpen 2019) Ing. Jan Kryštof	R (zatížitelnosti upravená koeficientem stavebního stavu $\alpha =$ 0,4	13R	28R	–	–

6 Návrh na odstranění zjištěných závad a poruch

Mostní objekt převádějící silnici III/33765 přes přepady vodního díla Křižanovice je hospodárně opravitelný v současném konstrukčním uspořádání pouze za předpokladu, že doplňková diagnostika při opravě prokáže alespoň uspokojivý stav systému předpjaté výztuže NK mostu. Rozsah a způsob provedení doplňkové diagnostiky by měl být odborně stanoven v součinnosti se správcem a projektantem.

Doplňkovou diagnostiku je možné provést až po odstrojení mostního svršku (včetně hydroizolace, s ohledem na její běžné životnosti na mostech, které málokdy přesahují 15 let) a zvednutí obou mostních polí (pro možnost zjištění nezainjektovanosti kabelových kanálků podélného předpětí směrem od kotev na čelech nosníků).

V rámci DDG by bylo též vhodné rozšířit počet vrtaných sond k podélné předpjaté výztuži a taktéž provést kontrolu předpjaté výztuže příčné (od kotev, případně v místech monolitických spár).

Na základě DDG je nutné zvolit hospodárnější variantu, tedy ponechání stávající nosné konstrukce či její nahrazení novou nosnou konstrukcí. Pokud bude stávající NK ponechána, bude téměř jistě následovat její reinjektáž.

V dalším uvádíme návrh na velkou opravu pro variantu ponechání stávající NK. V případě jejího nahrazení, jsou příslušné odstavce irelevantní. Posloupnost zásahů je dána logikou stavebních postupů. Opravu doporučujeme provést za uzavřeného provozu podle projektu zpracovaného u odborné firmy a podobnou firmou opravu realizovat.

6.1 ZÁSAHY, KTERÉ JE NUTNÉ REALIZOVAT

Provést velkou opravu mostu podle projektu zpracovaného u odborné firmy a podobnou firmou opravu realizovat.

6.1.1 Instalovat dopravní značení vyplývající ze změny zatížitelnosti objektu, viz odst. 5.5. DZ B13 s hodnotou 13 t.

6.1.2 Přikročit k přípravě velké opravy vypracováním jejího projektu. Předpokládané práce jsou uvedeny v následujících odstavcích. Při opravě bude nutné odstranit dnešní mostní svršek až na nosnou konstrukci včetně hydroizolace, vyrovnávacího/spádového betonu a říms, viz odst. 3.6.1 až 3.6.4. Novou hydroizolaci doporučujeme celoplošnou s protispádem na okrajích.

6.1.3 Okamžité zásahy nejsou kromě předchozího potřebné žádné.

6.1.4 Odstranit mostní vybavení a mostní svršek až na povrch NK, tedy mostní vybavení, mostní závěry, vozovku s izolačním systémem, chodníky, římsy a spádový/vyrovnávací beton a mostní odvodňovače.

6.1.5 Odstranit krycí desky nad mezilehlou podpěrrou, odstranit zatečený beton v úložných spárách a zvednout obě mostní pole, optimálně každé do jiné výškové úrovně a tak, aby byl možný přístup současný ke kotvám na čelech nosníků (i nad mezilehlou podpěrrou), nebo zvednout mostní pole postupně. Jako alternativní je možné zvednout mostní pole bez odstranění svršku (nebo aspoň stávající hydroizolace) aby byly nosníky dlouho chráněny před zamáčením.

- 6.1.6 Odstranit dobetonávky konců NK, zpřístupnit kotvy** předpjaté výztuže na čelech nosníků. **Zpřístupnit** kotvy příčného předpětí v příčnicích na fasádách. **Provést doplňkovou diagnostiku** nezainjektovanosti kabelových kanálků (podélných i příčných). Průměrná nezainjektovanost na mostech zjištěná za posledních 20 let činí 80 % a zcela zainjektované mosty byly nalezeny pouze dva. Na konstrukci byly navíc pozorovány stopy, které signalizují, že do kabelových kanálků již zatéká a kabely korodují, což bylo ověřeno ve 4 sondách. Na doplňkovou diagnostiku dvupolového objektu pamatovat v rozpočtu 40 000 Kč, na injektáž, která bude téměř jistě následovat 250 000 Kč.
- 6.1.7 Provést rozšiřující doplňkové vrtané sondy** k předpjaté výztuži ve vybraných místech (stopy po zatékání, trhliny, inkrustace, krápníky). U příčného předpětí provést jeho kontrolu v místech monolitických spár mezi nosíky.
- 6.1.8 Rozhodnout o zachování nebo nahrazení stávající nosné konstrukce.** Kritéria pro rozhodnutí by měla být následující: Rozsah zjištění dalšího oslabení kabelů korozí, rozsah koroze kabelů, rozsah zjištěné vlhkosti v kabelových kanálkách, zjištěná nezainjektovanost kabelových kanálků.
- 6.1.9 Provést reinjektáž kabelových kanálků podélného i příčného předpětí,** pokud bude zjištěna nezainjektovanost větší než 10 %.
- 6.1.10 Vyměnit ložiska na všech podpěrách za nová.** Typ nových ložisek zvolit též s ohledem na možnost jejich údržby a kontroly.
- 6.1.11 Vyčistit dilatační prostory mezi vzájemně dilatujícími konstrukcemi,** viz odst. 3.3 a 3.4. Opravit a utěsnit event. prázdné dilatační prostory (spáry) pružným materiálem proti jejich znečištění v budoucnu, viz odst. 3.5.2, a zajistit odvodnění MZ, i když tyto budou vodotěsné.
- 6.1.12 Očistit horní povrch i podhled nosné konstrukce vodou** o vysokém tlaku a stejně tak připravit ostatní povrchy NK pro sanační úpravy. Výplně dilatačních spár poškozené tryskáním opravit, viz odst. 3.3 a 3.4. Odhalenou původní výztuž sanovat pasivačním nátěrem.
- 6.1.13 Připravit povrchy spodní stavby k sanaci.** Povrchy otryskat a očistit obdobně jako NK. Odhalenou původní výztuž sanovat pasivačním nátěrem.
- 6.1.14 Spustit NK na ložiska.**
- 6.1.15 Provést sanace spodní stavby.** Vzhledem k vynikající pevnosti jejích betonů v tahu je možné provést sanace běžnými materiály a bez kotvení.
- 6.1.16 Osadit mostní odvodňovače (pásové vpusti)** v současných polohách. Obnovit vhodným způsobem kompletní odvodnění mostu.
- 6.1.17 Zřídit novou hydroizolaci** celé vodorovné NK z NAIP, viz odst. 3.4, 3.5.2 a 3.6.3. Dbát při tom na odvodnění povrchu

izolace, penetraci podkladu a ochranu izolace na horizontálních plochách jemným asfaltovým kobercem nebo slabě vyztuženou ochrannou vrstvou z cementového betonu, viz odst. 3.6.3.

6.1.18 Zřídít chodníky vcelku s mostními římsami na obou stranách jako monolit, přerušeny jen nad podpěrami.

6.1.19 Provést vozovku. Vozovku na kvalitním podkladu zřídít i na obou nájezdech mostu. Pamatovat na vynechání prostor pro utěsňující zálivky v okrajových spárách. Zálivky provést z modifikovaných asfaltů po předchozí penetraci stěn spár primerem.

6.1.20 Zřídít nové mostní závěry po předchozím zajištění jejich odvodnění a ochraně tohoto odvodnění před znečištěním. Nad všemi podpěrami řešit MZ jako povrchové elastické se zalitím spár zálivkou z modifikovaného asfaltu. Závěry zřídít stejně odpovědně i v chodnicích a římsách tak, aby se voda nezdržovala při obrubníku. Na mostních závěrech nešetřit!

6.1.21 Instalovat záchytné bezpečnostní zařízení (ZBZ). Pokud bude ocelové, instalovat jej na sloupky kotvené přes patní desky. Ocelové ZBZ konzervovat pokovením i nátěrovým systémem, po řádné přípravě jejich povrchu.

6.1.22 Očistit tryskáním vodním paprskem nebo suchým abrazivem mostní konstrukci na podhledech NK i fasádních plochách nejlépe kompletně, pokud tak nebylo provedeno při tryskání povrchu NK. **Pasivovat** odhalenou a korodovanou **výztuž**. Výztuž nedostatečně krytou betonem **sanovat silnějším povlakem**. Povrch betonu chránit co nejkvalitnějším, **prodyšným povlakem** sjednocujícím povrch i barevně. Nejedná se jen o opravu estetickou a diagnostickou (aby bylo vidět chování sanovaných poruch), ale především ochrannou (před postupnou ztrátou pasivačních vlastností betonu), viz odst. 3.4.

6.1.23 Pravidelně čistit vozovku, chodníky, římsy, a pásové vpusti viz odst. 3.6.1, 3.6.2, 3.6.4 a 3.7.2.

6.1.24 Udržovat vegetaci v okolí mostu. Odstraňovat dřeviny v bezprostředním okolí mostní konstrukce, a to i s kořeny.

6.1.25 Nejblížejší Hlavní prohlídku mostu je nutné provést v roce 2021 potom v roce 2023, pokud nebude do té doby provedena velká oprava mostu.

6.1.26 V souvislosti s opravou objektu pořídit nejnutnější, ale co nejúplnější dokumentaci objektu, viz odst. 2.5. V rámci ní provést též přepočet zatížitelnosti.

6.2 ZÁSAHY, KTERÉ NENÍ NUTNÉ NEHO HOSPODÁRNĚ REALIZOVAT

6.2.1 Nahradit nosnou konstrukci mostu, pokud bude doplňkovou diagnostikou zjištěn uspokojivý stav systému podélné předpjaté výztuže za kotvami na čelech nosníků, viz odst. 3.3 a 3.4.

7 Poznámky

7.1 FOTODOKUMENTACE

Fotodokumentace byla pořízena přístrojem NIKON D5100 s objektivem SIGMA DC 17-70 mm, 1:3,5 ÷ 4. Záběry pod nosnou konstrukcí jsou pořízeny s bleskem NIKON SB-800 o směrném čísle 53 při $f = 35$ mm, ISO = 200° a 20°C, všechny bez stativu.

Fotodokumentace je číslována dle systému archivace zhotovitele, nikoliv dle logiky textu této zprávy a je připojena jako PŘÍLOHA 2.

7.2 SHODA MOSTNÍCH DOKLADŮ SE SKUTEČNOSTÍ

7.2.1 Shoda mostního listu se skutečností

TEXT ML:

Text mostního listu nebyl posuzován, bude nutné zřídít nový mostní list odpovídající výsledkům opravy.

Náčrtek ML:

Náčrtek není k dispozici.

7.2.2 Porovnání SD se skutečností

Skutečnost se stavební dokumentací nelze porovnat, neboť tato se nedochovala.

7.3 ARCHIVACE

Vzorky odebrané z konstrukce, nebo jejich části, které zbyly po destruktivních zkouškách, jsou uloženy u zhotovitele po dobu 1 roku. Po této době budou ekologicky zlikvidovány, pokud o ně neprojeví zájem objednatel nebo jím pověřená osoba.

Negativy fotodokumentace a texty zpráv zůstávají u zhotovitele uloženy po dobu nejméně 10 let.

Brno, srpen 2019

Ing. Štěpán Stanislav
Mostní vývoj, DIAGNOSTIKA

- držitel certifikátu **Technik NDT zkoušení ve stavebnictví** registrační číslo 2385-19.



Ing. Jan Kryštof
Mostní vývoj, DIAGNOSTIKA

- držitel Oprávnění k **průzkumným a diagnostickým pracem** reg. č. 355/2016, Ministerstvo dopravy, OPK,
- držitel Oprávnění k výkonu **hlavních a mimořádných prohlídek** mostů č. 007/98 Ministerstvo dopravy OPK,
- **certifikovaná osoba** pro činnost **NDT** č.reg.201-053/NZS.


PŘÍLOHA 1

PROTOKOL O NEDESTRUKTIVNÍM OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTÍ BETONŮ V TLAKU

HS12954131L_1

Protokol o

nedestruktivním ověření pevnosti betonu v tlaku konstrukcí mostu
ev.č. 33765-2 přes přelivy vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce


Ing. Petr Daněk, Ph.D.
odpovědný řešitel


Doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.
vedoucí ústavu, výzkumné skupiny KDS

V Brně : 26.8. 2019

Počet vyhotovení: **6**

Vyhotovení číslo: **1**

Údaje o zpracovateli:

Pracoviště odpovědného řešitele: **Vysoké učení technické v Brně**
Fakulta stavební
Ústav stavebního zkušebnictví
Středisko AdMaS
Veveří 95, 602 00 Brno
tel. 541147801, fax. 543215642
vedoucí ústavu: doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.
e-mail: schmid.p@fce.vutbr.cz
vedoucí VS AdMaS: doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.
e-mail: schmid.p@fce.vutbr.cz
IČO: 00216305
DIČ: CZ00216305

Vypracoval: Ing. Petr Daněk, Ph.D.
držitel certifikátu Technik NDT zkoušení ve stavebnictví
reg. číslo: 2261-17
tel.: +420 541 147 492, mobil: +420 604 831127
email: danek.p@fce.vutbr.cz
Ústav stavebního zkušebnictví, VUT FAST Brno

Údaje o objednateli

Objednatel: **Mostní vývoj, s. r. o.**
Bohuslava Martinů 137, č.p.758

Vyřizuje : Ing. Jan Kryštof

Objednávka: 20.8.2019

Předmět řešení: Fyzikálně mechanické zkoušky betonů a jejich vyhodnocení

Metodika zkoušení: Sklerometrická měření – Schmidt N, přípravu zkušebních míst i vlastní měření provedli pracovníci objednavatele.
Odběr jádrových vývrtů (proveden také objednavatelem).

Datum provádění NDT zkoušek: 12. – 15.8. 2019

Datum odběru vzorků : 12. – 15.8. 2019

Příprava vzorků a provedení zkoušek:

Zkušební laboratoř při Ústavu stavebního zkušebnictví
FAST VUT v Brně, Veveří 95, 602 00 Brno,
vedoucí ústavu doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.

Odpovědný zpracovatel:

Ing. Petr Daněk, Ph.D.
tel. 541147492, e-mail: danek.p@fce.vutbr.cz

Související předpisy:

- [1] ČSN EN 206-1 – Beton. Vlastnosti, výroba, ukládání a kritéria hodnocení
- [2] ČSN EN 12504-1 – Zkoušení betonu v konstrukcích, část 1: Vývrty
- [3] ČSN EN 12390-1 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 1: Tvar, rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy
- [4] ČSN EN 12390-3 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 3: Pevnosti v tlaku zkušebních těles
- [5] ČSN EN 12390-4 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 4: Pevnosti v tlaku – specifikace pro zkušební lisy
- [6] ČSN EN 12390-7 – Zkoušení ztvrdlého betonu – část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
- [7] ČSN ISO 13822 – Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí
- [8] ČSN 730038 – Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení
- [9] ČSN EN 13791 – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
- [10] ČSN EN 731370 – Nedestruktivní zkoušení betonu – společná ustanovení
- [11] ČSN EN 731373 – Nedestruktivní zkoušení betonu – tvrdoměrné metody
- [12] ČSN EN 732011 – Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
- [13] ČSN EN1990 – Zásady navrhování konstrukcí
- [14] ČSN 731205 – Betonové konstrukce. Základní ustanovení pro navrhování (neplatná)
- [15] ČSN 732001 – Projektování betonových staveb (neplatná)
- [16] ČSN 731316 – Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vztlínavosti betonu (neplatná)

Použitá zařízení:

- digitální posuvné měřidlo 200mm, Mitutoyo, výr. č. 04025517
- laboratorní váhy Sartorius (váživost 30 kg, citlivost 0,1 g),
- laboratorní váhy Kern 572-39 (váživost 4200g, citlivost 0,01 g), ČMI 6051-KL-H0723-15
- zkušební lis FORM TEST, ověřen střediskem kalibrační služby AKL 2230 pod kalibračním listem č. 2767-1-18 dne 7.11.2018.

Popis:

V srpnu 2019 byly pracovníky firmy Mostní vývoj provedeny nedestruktivní tvrdoměrné zkoušky betonů konstrukcí mostu ev.č. 33765-2 přes přelivy vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce. Zkoušky byly prováděny za použití sklerometru SCHMIDT N č. N-34 125 447 PROCEQ, kalibrace TAZUS 19.7.2019.

Dne 16.8.2019 bylo objednavatelem dodáno 10 ks jádrových vývrtů betonu konstrukcí mostu ev.č. 33765-2. Označení dodaných vývrtů a celkový přehled z nich vyrobených zkušebních těles je uveden v tabulce 6.1.

Z dodaných vývrtů bylo připraveno 19 zkušebních těles, na kterých byly prováděny zkoušky válcové pevnosti betonu v tlaku a objemové hmotnosti. Popis vzorků s uvedením provedených zkoušek je obsahem tabulky 6.1.

Tělesa byla vyráběna řezáním na diamantové okružní pile za stálého chlazení vodou. Podstavy válců zkušebních těles byly zabroušeny korundovým práškem na rovinné kovové desce. Ve smyslu ČSN EN 12504-1 [2] (odstavec 7.2) byl pro tvar zkušebních těles zvolen poměr mezi délkou vzorku a výškou (štíhlostní součinitel λ) o hodnotě 1,0. Výsledné pevnosti takto připravených zkušebních válců jsou pak považovány za hodnoty krychelné pevnosti betonu v tlaku. Výsledky a vyhodnocení laboratorních zkoušek pevnosti betonu v tlaku jsou obsahem tabulky 6.2.

V tabulce 6.3 je proveden výpočet upřesňujícího součinitele α pro vyhodnocení nedestruktivních zkoušek betonů.

Výsledky a vyhodnocení nedestruktivních zkoušek jsou obsahem tabulek 1.1 až 5.2.

Příprava vzorků, provádění zkoušek i jejich vyhodnocení jsou v souladu s předpisy výše uvedených státních norem.

Posouzení charakteristické pevnosti betonu v tlaku bylo provedeno dle ČSN ISO13822 [7] a ČSN 730038 [8].

Závěr:

- ❑ **Objemové hmotnosti zatvrdlého betonu** odebraných vývrtů zjištěné měřením a vážením těles pravidelných tvarů (zkušebních válců) jsou souhrnně uvedeny v Tab. A. Jednotlivé výsledky jsou v tabulce 6.2.

Tab. A – Souhrnná tabulka objemových hmotností posuzovaných betonů


hodnocený celek	Objemová hmotnost ρ [kgm ⁻³]			
	Interval hodnot		Průměr	Počet vzorků
	Min.	Max.		
Dříky opěr	2320	2450	2370	4
Úložné prahy opěr	2350	2400	2370	4
Dříky mezilehlých podpěr	2180	2430	2350	5
Úložné prahy mezilehlých podpěr	2250	2410	2340	4
NK - nosníky	2340	2360	2350	2

- ❑ **Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek** Schmidtovým sklerometrem typu N po upřesnění obecného kalibračního vztahu součinitelem α a statistickým vyhodnocení vykazuje beton konstrukcí mostu ev.č. 33765-2 přes přelivy vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce charakteristickou pevnost betonu v tlaku f_{ck} a lze jej zatřídit do následujících tříd:

Tab. B – Souhrnná tabulka hodnocení charakteristické pevnosti a pevnostní třídy

hodnocený celek	f_{ck}	ČSN 73 1205	ČSN 73 2001	ČSN EN 206
Dříky opěr	55,4 MPa	B55	zn.600	C45/55
Úložné prahy opěr	61,4 MPa	B60	zn.600	C50/60
Dříky mezilehlých podpěr	49,6 MPa	B45	zn.500	C35/45
Úložné prahy mezilehlých podpěr	56,4 MPa	B55	zn.600	C45/55
NK - nosníky	62,4 MPa	B60	zn.600	C50/60

V Brně, 26.8.2019


Ing. Petr Daněk, Ph.D.
odpovědný zpracovatel

Tab. 1.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 33765-2 přes přelivový vodní díl Křižanovice na řece Chrudimce

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373																		
most ev. č. 33765-2, dřívky opěr																		
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ n plat.	int.	α _t	α _w	α	f _{bi} [MPa]
1	dřík opěry	1	52	56	61	62	62	60	58	58	60	61	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
2	dřík opěry	1	59	56	62	58	58	60	54	59	56	56	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
3	dřík opěry	1	60	59	68	67	64	64	64	58	62	58	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
4	dřík opěry	1	58	60	56	58	62	59	57	58	61	60	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
5	dřík opěry	1	64	62	66	62	66	70	64	63	62	61	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
6	dřík opěry	1	64	64	59	58	58	59	65	60	59	60	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
7	dřík opěry	1	64	60	62	58	58	62	56	62	64	66	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
8	dřík opěry	1	62	61	61	62	66	57	66	58	62	59	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
9	dřík opěry	1	54	55	55	61	59	54	57	54	56	58	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
10	dřík opěry	1	54	54	56	49	57	54	59	54	59	55	62	>49.6				55.1
		→	63	63	63	57	63	63	63	63	63	63	10	<74.4	0.90	1.00	0.98	
11	dřík opěry	1	59	56	53	53	59	62	58	54	56	54	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
12	dřík opěry	1	60	56	60	56	58	60	59	60	56	56	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
13	dřík opěry	1	54	52	56	56	55	56	56	55	53	56	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
14	dřík opěry	1	59	59	60	59	61	56	60	60	60	60	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
15	dřík opěry	1	53	52	54	53	60	60	59	54	56	56	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	
16	dřík opěry	1	59	61	64	58	67	58	62	58	59	60	63	>50.4				55.7
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00	0.98	

Tab. 1.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 33765-2 přes přelivový vodní díl Křižanovice na řece Chrudimce

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
most ev. č. 33765-2, dřívky opěr	
počet zkušebních míst	16
počet platných zkušebních míst	16
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	55.65
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	55.15
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	55.68
výběrová směrodatná odchylka s_x :	0.13
variační koeficient V_x [-] :	0.00
k_n [-] :	1.69
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ck} [N/mm ²]	55.4
Značka betonu dle ČSN 732001	600
Třída betonu dle ČSN 731205	B55
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C45/55

Tab. 2.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 33765-2 přes přeliv vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373																		
most ev. č. 33765-2, úložné prahy opěr																		
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ n plat.	int.	α _t	α _w	α	f _{bi} [MPa]
17	úložný práh OP	1 →	59 63	58 63	54 63	42 44	58 63	56 63	63 63	63 63	44 48	64 63	60 8	>48.0 <72.0	0.90	1.00	1.09	61.6
18	úložný práh OP	1 →	60 63	61 63	60 63	60 63	54 63	61 63	64 63	64 63	64 63	58 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
19	úložný práh OP	1 →	64 63	60 63	59 63	58 63	63 63	63 63	63 63	62 63	65 63	66 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
20	úložný práh OP	1 →	58 63	56 63	66 63	60 63	60 63	66 63	64 63	62 63	59 63	60 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
21	úložný práh OP	1 →	55 63	66 63	64 63	66 63	60 63	64 63	64 63	63 63	54 63	68 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
22	úložný práh OP	1 →	63 63	58 63	62 63	55 63	55 63	62 63	60 63	64 63	62 63	59 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
23	úložný práh OP	1 →	68 63	61 63	62 63	64 63	64 63	65 63	60 63	63 63	60 63	60 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
24	úložný práh OP	1 →	61 63	67 63	50 59	55 63	58 63	66 63	57 63	58 63	60 63	65 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.2
25	úložný práh OP	1 →	60 63	55 63	51 61	52 63	54 63	59 63	55 63	55 63	55 63	52 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.4
26	úložný práh OP	1 →	56 63	54 63	62 63	52 63	56 63	56 63	57 63	57 63	59 63	59 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
27	úložný práh OP	1 →	55 63	62 63	59 63	56 63	56 63	56 63	58 63	55 63	53 63	54 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
28	úložný práh OP	1 →	56 63	52 63	54 63	52 63	54 63	55 63	56 63	53 63	54 63	55 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
29	úložný práh OP	1 →	55 63	56 63	60 63	60 63	58 63	58 63	58 63	55 63	60 63	51 61	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.4
30	úložný práh OP	1 →	58 63	58 63	58 63	58 63	58 63	62 63	62 63	57 63	64 63	61 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
31	úložný práh OP	1 →	57 63	54 63	62 63	60 63	58 63	59 63	61 63	64 63	63 63	58 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6
32	úložný práh OP	1 →	57 63	57 63	58 63	58 63	59 63	63 63	61 63	62 63	62 63	63 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.09	61.6

Tab. 2.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 33765-2 přes přeliv vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
most ev. č. 33765-2, úložné prahy opěr	
počet zkušebních míst	16
počet platných zkušebních míst	16
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	61.58
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	61.24
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	61.63
výběrová směrodatná odchylka s_x :	0.11
variační koeficient V_x [-] :	0.00
k_n [-] :	1.69
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ck} [N/mm ²]	61.4
Značka betonu dle ČSN 732001	600
Třída betonu dle ČSN 731205	B60
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C50/60

Tab. 3.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 33765-2 přes přeliv vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373																
most ev. č. 33765-2, dřívky mezilehlých podpěr																
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ	int.	α _t	f _{bi} [MPa]
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n plat.		α _w	
33	dřík MP	1	53	51	53	59	50	53	55	54	54	56	62	>49.6		
		→	63	61	63	63	59	63	63	63	63	63	10	<74.4	0.90	53.5
34	dřík MP	1	46	48	46	46	46	48	54	48	42	52	54	>43.2		
		→	52	55	52	52	52	55	63	55	44	63	10	<64.8	0.90	46.5
35	dřík MP	1	54	62	60	64	63	58	56	58	58	63	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	54.0
36	dřík MP	1	52	62	58	58	59	57	58	56	56	60	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	54.0
37	dřík MP	1	53	58	64	62	60	56	53	54	58	59	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	54.0
38	dřík MP	1	50	46	46	48	54	42	48	51	54	56	57	>45.6		
		→	59	52	52	55	63	44	55	61	63	63	9	<68.4	0.90	49.8
39	dřík MP	1	54	56	57	58	52	52	52	56	56	59	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	54.0
40	dřík MP	1	45	54	54	53	53	47	56	59	54	52	61	>48.8		
		→	50	63	63	63	63	53	63	63	63	63	10	<73.2	0.90	52.0
41	dřík MP	1	54	57	59	54	61	54	58	61	57	58	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	54.0
42	dřík MP	1	54	54	54	59	54	56	56	52	54	61	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	54.0
43	dřík MP	1	54	55	58	58	62	58	58	59	60	57	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	54.0
44	dřík MP	1	56	53	52	54	57	56	53	56	54	57	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	54.0
45	dřík MP	1	57	52	54	54	62	58	60	56	56	56	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	54.0
46	dřík MP	1	51	51	58	56	56	58	56	53	58	54	63	>50.4		
		→	61	61	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	53.6
47	dřík MP	1	52	53	56	54	52	55	55	54	54	53	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	54.0
48	dřík MP	1	54	56	54	53	59	43	52	59	56	52	61	>48.8		
		→	63	63	63	63	63	46	63	63	63	63	9	<73.2	0.90	54.0

Tab. 3.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 33765-2 přes přeliv vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
most ev. č. 33765-2, dřívky mezilehlých podpěr	
počet zkušebních míst	16
počet platných zkušebních míst	16
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	53.07
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	46.52
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	53.98
výběrová směrodatná odchylka s_x :	2.07
variační koeficient V_x [-] :	0.04
k_n [-] :	1.69
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ck} [N/mm ²]	49.6
Značka betonu dle ČSN 732001	500
Třída betonu dle ČSN 731205	B45
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C35/45

Tab. 4.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 33765-2 přes přelivový vodní díl Křižanovice na řece Chrudimce

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373																		
most ev. č. 33765-2, úložné prahy mezilehlých podpěr																		
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ n plat.	int.	α _t	α _w	α	f _{bi} [MPa]
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
49	úložný práh MP	1 →	58 63	57 63	57 63	58 63	56 63	52 63	54 63	59 63	53 63	58 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
50	úložný práh MP	1 →	59 63	58 63	61 63	56 63	60 63	60 63	61 63	61 63	61 63	61 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
51	úložný práh MP	1 →	54 63	57 63	58 63	61 63	59 63	61 63	54 63	60 63	58 63	62 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
52	úložný práh MP	1 →	58 63	56 63	58 63	59 63	64 63	60 63	64 63	63 63	64 63	63 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
53	úložný práh MP	1 →	62 63	60 63	64 63	62 63	60 63	57 63	60 63	56 63	58 63	61 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
54	úložný práh MP	1 →	62 63	61 63	56 63	63 63	59 63	54 63	59 63	56 63	54 63	55 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
55	úložný práh MP	1 →	52 63	52 63	59 63	54 63	56 63	51 61	58 63	56 63	54 63	60 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.4
56	úložný práh MP	1 →	60 63	56 63	58 63	58 63	62 63	59 63	56 63	58 63	56 63	59 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
57	úložný práh MP	1 →	64 63	59 63	62 63	60 63	60 63	61 63	60 63	58 63	59 63	60 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
58	úložný práh MP	1 →	60 63	58 63	58 63	64 63	60 63	60 63	58 63	61 63	62 63	54 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
59	úložný práh MP	1 →	64 63	57 63	60 63	60 63	58 63	56 63	64 63	60 63	60 63	60 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
60	úložný práh MP	1 →	61 63	60 63	61 63	58 63	58 63	58 63	67 63	60 63	60 63	58 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
61	úložný práh MP	1 →	62 63	58 63	64 63	61 63	56 63	62 63	62 63	62 63	62 63	52 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
62	úložný práh MP	1 →	57 63	59 63	58 63	59 63	59 63	58 63	61 63	60 63	57 63	57 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
63	úložný práh MP	1 →	56 63	55 63	58 63	61 63	60 63	56 63	62 63	59 63	58 63	62 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5
64	úložný práh MP	1 →	60 63	60 63	58 63	59 63	64 63	59 63	61 63	59 63	58 63	59 63	63 10	>50.4 <75.6	0.90	1.00	1.00	56.5

Tab. 4.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 33765-2 přes přelivový vodní díl Křižanovice na řece Chrudimce

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
most ev. č. 33765-2, úložné prahy mezilehlých podpěr	
počet zkušebních míst	16
počet platných zkušebních míst	16
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	56.52
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	56.35
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	56.53
výběrová směrodatná odchylka s_x :	0.04
variační koeficient V_x [-] :	0.00
k_n [-] :	1.69
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ck} [N/mm ²]	56.4
Značka betonu dle ČSN 732001	600
Třída betonu dle ČSN 731205	B55
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C45/55

Tab. 5.1 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 33765-2 přes přeliv vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN 731373																
most ev. č. 33765-2, NK - nosníky																
zkuš. místo	popis	směr	odraz č.										φ	int.	α _t	f _{bi} [MPa]
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	n plat.		α _w	
65	NK	4	68	71	69	64	66	82	67	66	65	66	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
66	NK	4	64	65	64	65	67	67	64	65	69	67	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
67	NK	4	70	72	66	73	66	69	68	68	63	64	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
68	NK	4	66	66	73	68	67	73	67	66	69	74	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
69	NK	1	57	60	57	64	56	57	58	62	58	68	63	>50.4		
		→	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00
70	NK	4	62	61	64	62	68	62	64	70	63	64	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
71	NK	4	63	64	61	64	62	69	64	64	66	67	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
72	NK	4	68	64	64	68	63	65	65	64	65	65	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
73	NK	4	66	59	59	64	67	60	59	64	62	58	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
74	NK	4	68	63	65	68	64	66	63	66	62	66	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
75	NK	4	68	70	65	67	65	63	66	61	62	68	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
76	NK	1	54	50	56	61	54	54	53	58	56	54	63	>50.4		
		→	63	59	63	63	63	63	63	63	63	63	10	<75.6	0.90	1.00
77	NK	4	60	60	61	60	59	60	64	61	61	59	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
78	NK	4	61	64	69	66	64	61	63	66	61	58	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
79	NK	4	65	65	65	63	66	61	63	63	60	63	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00
80	NK	4	60	62	64	64	61	63	63	63	62	61	62	>49.6		
		↑	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	10	<74.4	0.90	1.00

Tab. 5.2 - Výsledky a vyhodnocení NDT zkoušek betonu, most ev.č. 33765-2 přes přeliv vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce

VYHODNOCENÍ NDT ZKOUŠEK BETONU - SCHMIDT N dle ČSN EN 1990 a ČSN 73 1373	
most ev. č. 33765-2, NK - nosníky	
počet zkušebních míst	16
počet platných zkušebních míst	16
aritmetický průměr pevností f_b [N/mm ²] :	62.93
minimální pevnost f_{bmin} [N/mm ²] :	62.83
maximální pevnost f_{bmax} [N/mm ²] :	63.84
výběrová směrodatná odchylka s_x :	0.29
variační koeficient V_x [-] :	0.00
k_n [-] :	1.69
Char. pevnost betonu v tlaku f_{ck} [N/mm ²]	62.4
Značka betonu dle ČSN 732001	600
Třída betonu dle ČSN 731205	B60
Třída betonu dle ČSN EN 206-1	C50/60

Tab. 6.1 - Seznam vzorků, most ev.č. 33765-2 přes přeliv vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce

Seznam odebraných vzorků a vyrobených zkušebních těles - betony							
Odebraný vzorek							
konstrukce	ozn.	průměr [mm]	délka [mm]	ozn.	délka [mm]	provedená zkouška	poznámka
lic dřívku 3. podpěry, křížanovické opěry, 1265 mm od jejího povodního čela a 1120 mm pod temenem UP, NDT Sch. č. 2	V1	100	285	V1/1	98.1	obj. hmotnost, tlak	
				V1/2	98.3	obj. hmotnost, tlak	
lic dřívku 1. podpěry, nasavrké opěry, 2140 mm od jejího povodního čela a 1170 mm pod temenem UP, NDT Sch. č. 12	V2	100	310	V2/1	97.6	obj. hmotnost, tlak	
				V2/2	98.1	obj. hmotnost, tlak	
lic úložného prahu 3. podpěry, křížanovické opěry, 1800 mm od jeho povodního čela a 200 mm pod jeho temenem, NDT Sch. č. 19	V3	100	270	V3/1	98.7	obj. hmotnost, tlak	
				V3/2	99.1	obj. hmotnost, tlak	
lic úložného prahu 1. podpěry, nasavrké opěry, 2450 mm od jeho povodního čela a 460 mm pod jeho temenem, NDT Sch. č. 28	V4, V4'	100	220+140	V4	99.9	obj. hmotnost, tlak	
				V4'	99.0	obj. hmotnost, tlak	
zadní lic dřívku 2. (mezilehlé) podpěry, 3790 mm od jejího pravého, povodního čela a 1300 mm pod temenem UP, NDT Sch. č. 39	V5	100	280+170	V5/1	98.2	obj. hmotnost, tlak	
				V5/2	98.2	obj. hmotnost, tlak	
				V5/3	98.7	obj. hmotnost, tlak	
přední lic dřívku 2. (mezilehlé) podpěry, 2630 mm od jejího pravého, povodního čela a 1700 mm pod temenem UP, NDT Sch. č. 44	V6	100	210	V6/1	99.1	obj. hmotnost, tlak	
				V6/2	100.0	obj. hmotnost, tlak	
zadní lic UP 2. (mezilehlé) podpěry, 3700 mm od jejího pravého, povodního čela a 230 mm pod jeho temenem, NDT Sch. č. 54	V7	100	420	V7/1	99.0	obj. hmotnost, tlak	
				V7/2	98.4	obj. hmotnost, tlak	
přední lic UP 2. (mezilehlé) podpěry, 5260 mm od jejího pravého, povodního čela a 180 mm pod jeho temenem, NDT Sch. č. 64	V8	100	215	V8/1	98.4	obj. hmotnost, tlak	
				V8/2	90.6	obj. hmotnost, tlak	
pravá povodní strana nosníku č. 10 v polovině rozpětí 2. pole, 320 mm před 2. mezilehlým příčnickem, NDT Sch. č. 69	V9	50	100	V9	50.7	obj. hmotnost, tlak	
pravá fasádní strana nosníku č. 10 v polovině rozpětí 1. pole, 6860 mm za licem 1. podpěry, NDT Sch. č. 76	V10	50	100	V10	50.6	obj. hmotnost, tlak	

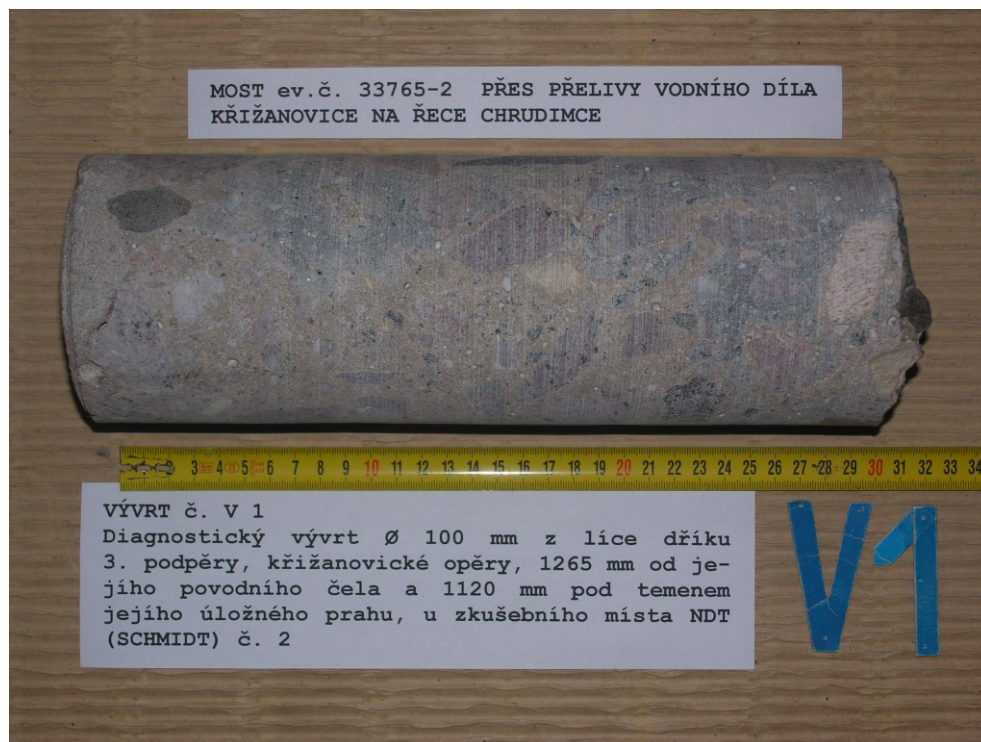
Tab. 6.2 - Pevnost betonu v tlaku, most ev.č. 33765-2 přes přelivový vodní díl Křižanovice na řece Chrudimce

Pevnost betonu v tlaku - ČSN EN 12504, ČSN EN 12390											
označení vzorku	zkoušen dne	rozměry		šťtílost λ	hmotnost [g]	F [kN]	objem. hm [kgm ⁻³]		cube cyl	f_c [N/mm ²]	prům.
		d	l				jedn.	prům.		jedn.	
V1/1	21.8.19	99.4	98.1	0.99	1763.2	409.5	2320	2370	cube	52.8	55.7 (2.5)*
V1/2	21.8.19	99.5	98.3	0.99	1803.5	456.3	2360		cube	58.7	
V2/1	21.8.19	99.5	97.6	0.98	1789.4	417.4	2360		cube	53.6	
V2/2	21.8.19	99.6	98.1	0.99	1867.1	448.2	2450		cube	57.6	
V3/1	21.8.19	99.5	98.7	0.99	1840.1	537.4	2400	2370	cube	69.2	61.7 (5.7)*
V3/2	21.8.19	99.4	99.1	1.00	1808.0	489.5	2350		cube	63.0	
V4	21.8.19	99.5	99.9	1.00	1854.6	476.8	2390		cube	61.3	
V4'	21.8.19	99.6	99.0	0.99	1821.4	413.9	2360		cube	53.1	
V5/1	21.8.19	99.4	98.2	0.99	1854.2	384.2	2430	2350	cube	49.5	54.0 (3.4)*
V5/2	21.8.19	99.5	98.2	0.99	1831.6	431.1	2400		cube	55.4	
V5/3	21.8.19	99.5	98.7	0.99	1798.1	407.8	2340		cube	52.5	
V6/1	21.8.19	99.5	99.1	1.00	1835.2	410.6	2380		cube	52.8	
V6/2	21.8.19	99.1	100.0	1.01	1681.1	461.2	2180	2340	cube	59.8	56.5 (1.1)*
V7/1	21.8.19	99.4	99.0	1.00	1837.8	451.7	2390		cube	58.2	
V7/2	21.8.19	99.4	98.4	0.99	1837.9	438.5	2410		cube	56.5	
V8/1	21.8.19	99.6	98.4	0.99	1726.1	431.4	2250		cube	55.4	
V8/2	21.8.19	99.6	90.6	0.91	1622.1	436.7	2300	2350	cube	56.0	63.6 (0.6)*
V9	21.8.19	50.7	50.7	1.00	239.6	127.2	2340		cube	63.0	
V10	21.8.19	50.6	50.5	1.00	240.4	129.4	2360		cube	64.2	

Tab. 6.3 - Pevnost betonu v tlaku, most ev.č. 33765-2 přes přelivy vodního díla Křižanovice na řece Chrudimce

Upřesňující součinitel α pro vyhodnocení NDT zkoušek							
vývrt	zk. místo tab/in situ	$f_{c,cube} = R_{bi}$ jednotlivá	[MPa] průměr	R_{bei} jednotlivá	[MPa] průměr	α dílní	celkový
V1/1	2	52.8	55.7	57	56.7	0.931	0.982
V1/2	2	58.7		57		1.036	
V2/1	12	53.6		57		0.946	
V2/2	12	57.6		57		1.016	
V3/1	19	69.2	61.7	57	56.7	1.220	1.087
V3/2	19	63.0		57		1.112	
V4	28	61.3		57		1.081	
V4'	28	53.1		57		0.937	
V5/1	39	49.5	54.0	57	56.7	0.873	0.952
V5/2	39	55.4		57		0.977	
V5/3	39	52.5		57		0.926	
V6/1	44	52.8		57		0.931	
V6/2	44	59.8		57		1.054	
V7/1	54	58.2	56.5	57	56.7	1.027	0.997
V7/2	54	56.5		57		0.996	
V8/1	64	55.4		57		0.977	
V8/2	64	56.0		57		0.988	
V9	69	63.0	63.6	57	56.5	1.111	1.126
V10	76	64.2		56		1.141	

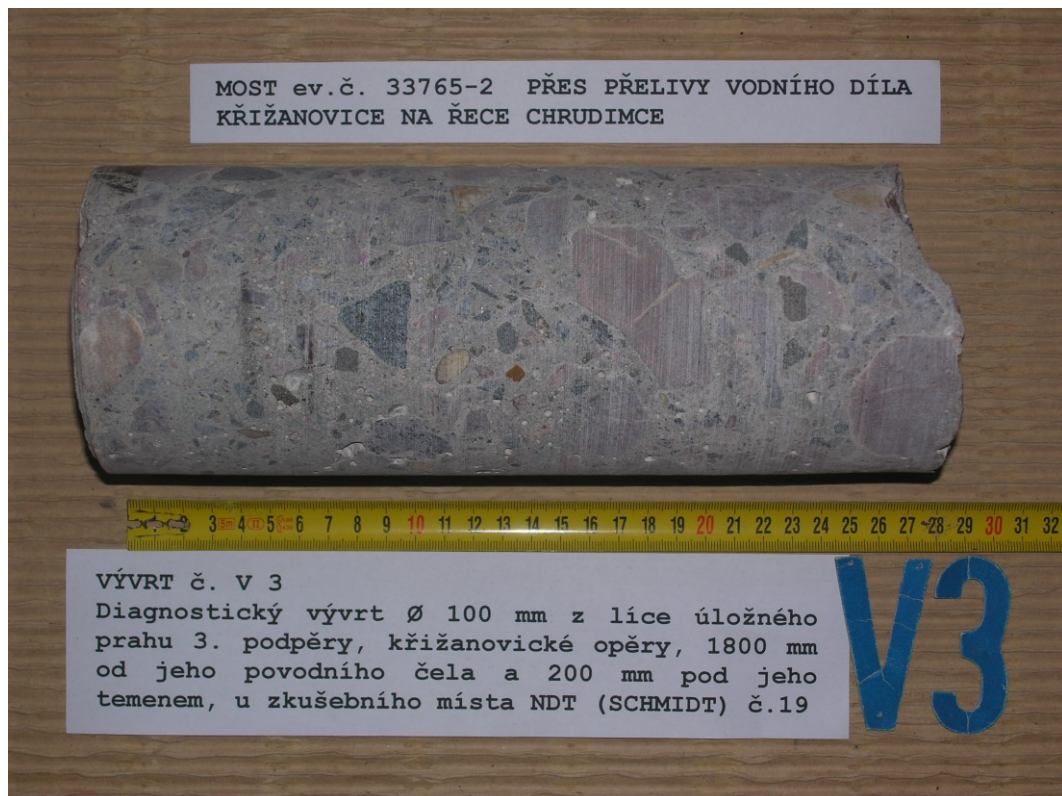
OVĚŘOVÁNÍ PEVNOSTI BETONŮ



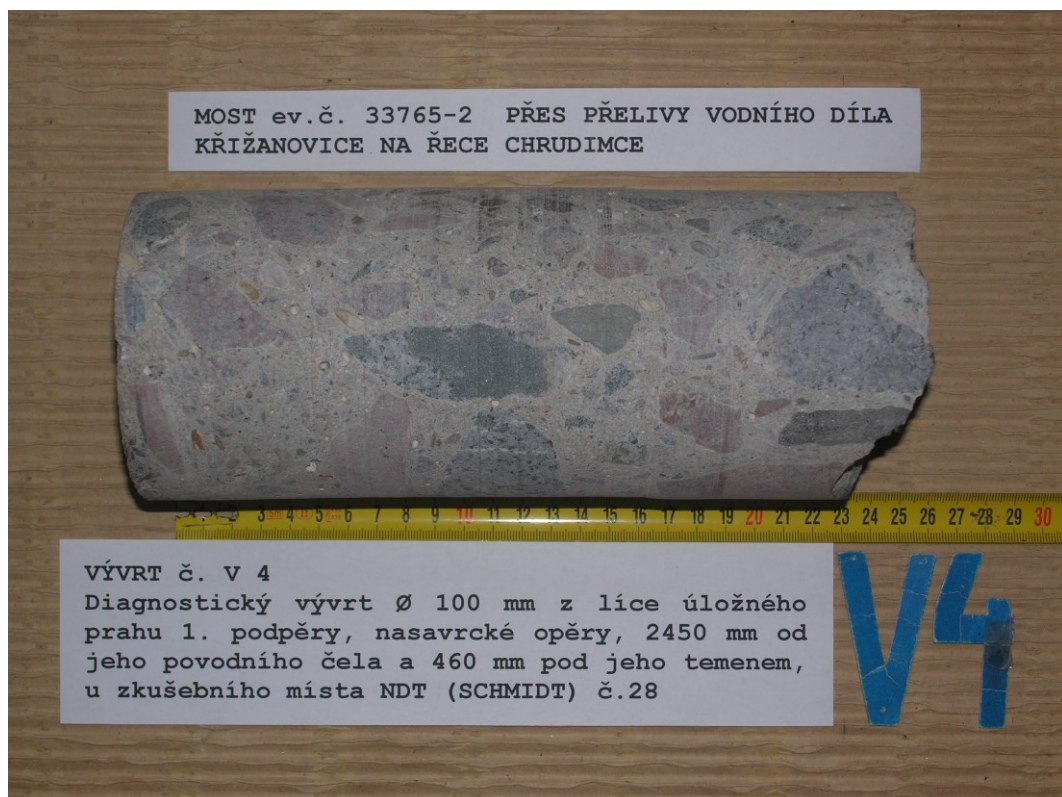
Obr. F41-1 VÝVRT č. V1. Diagnostický vývrt $\varnothing 100$ mm z líce dříku 3. podpěry, křižanovické opěry, 1265 mm od jejího povodního čela a 1120 mm pod temenem jejího úložného prahu, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.2.



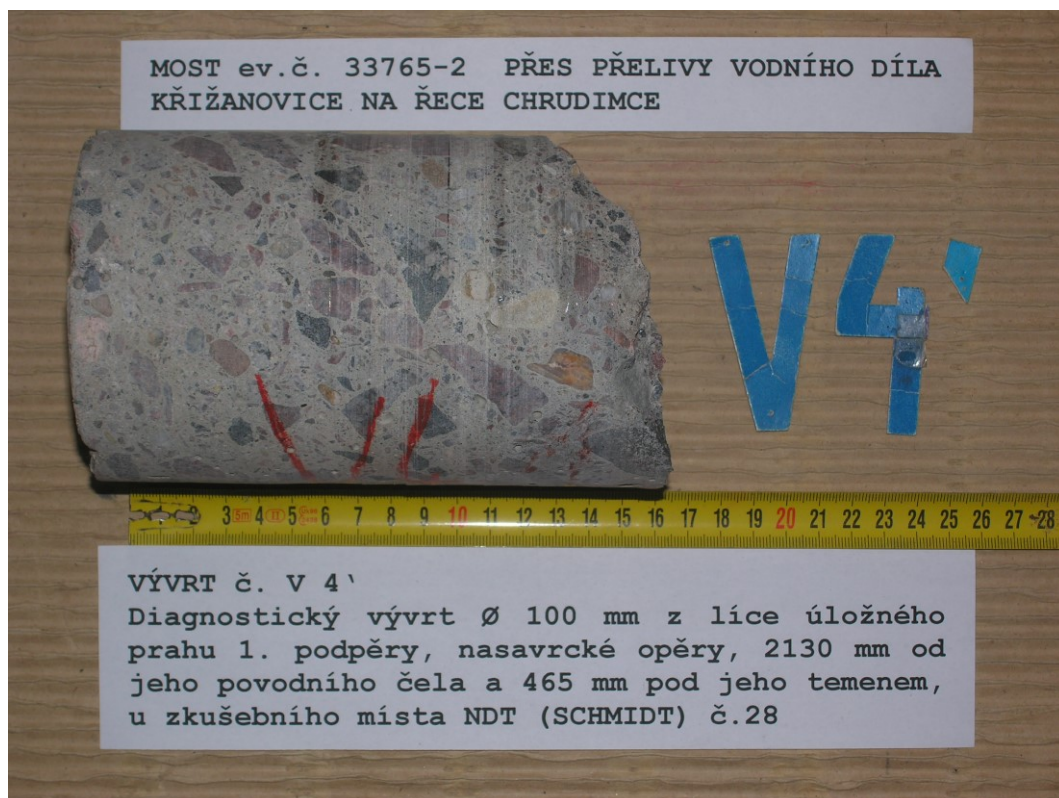
Obr. F41-2 VÝVRT č. V2. Diagnostický vývrt $\varnothing 100$ mm z líce dříku 1. podpěry, nasavrcké opěry, 2140 mm od jejího povodního čela a 1170 mm pod temenem jejího úložného prahu, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.12.



Obr. F41-3 VÝVRT č. V3. Diagnostický vývrt $\varnothing 100$ mm z líce úložného prahu 3. podpěry, křižanovické opěry, 1800 mm od jeho povodního čela a 200 mm pod jeho temenem, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.19.



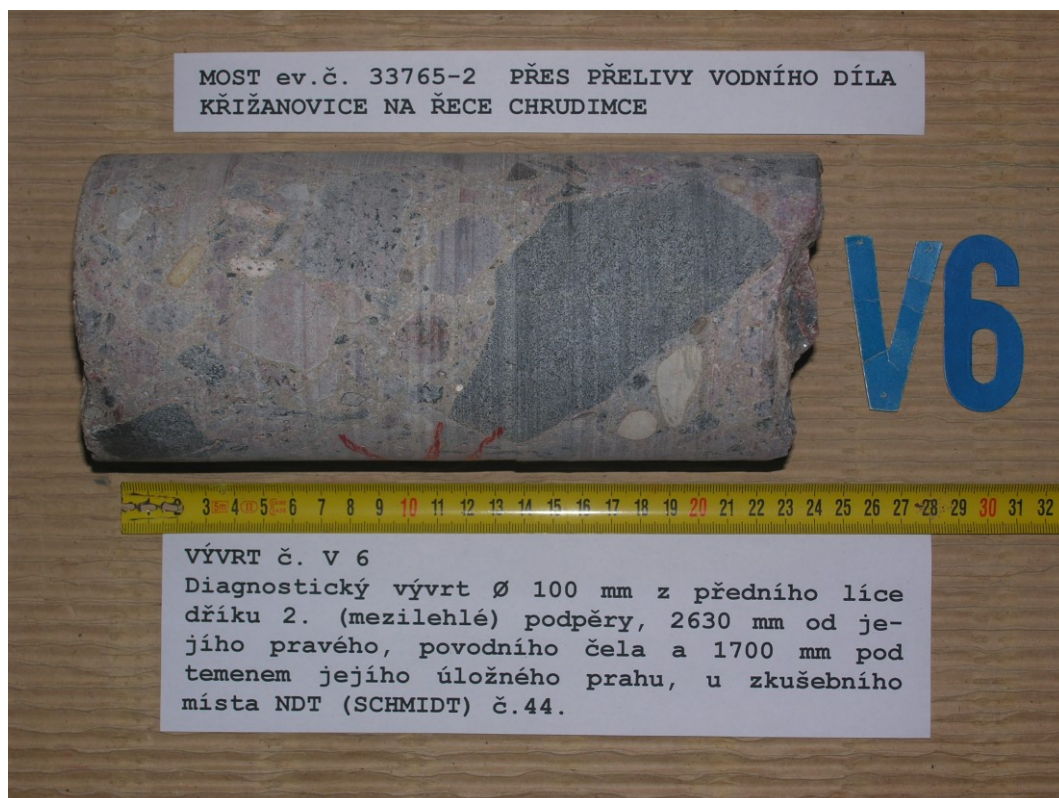
Obr. F41-4 VÝVRT č. V4. Diagnostický vývrt $\varnothing 100$ mm z líce úložného prahu 1. podpěry, nasavrcké opěry, 2450 mm od jeho povodního čela a 460 mm pod jeho temenem, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.28.



Obr. F41-5 VÝVRT č. V4'. Diagnostický vývrt Ø100 mm z líce úložného prahu 1. podpěry, nasavrcké opěry, 2130 mm od jeho povodního čela a 465 mm pod jeho temenem, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.28.



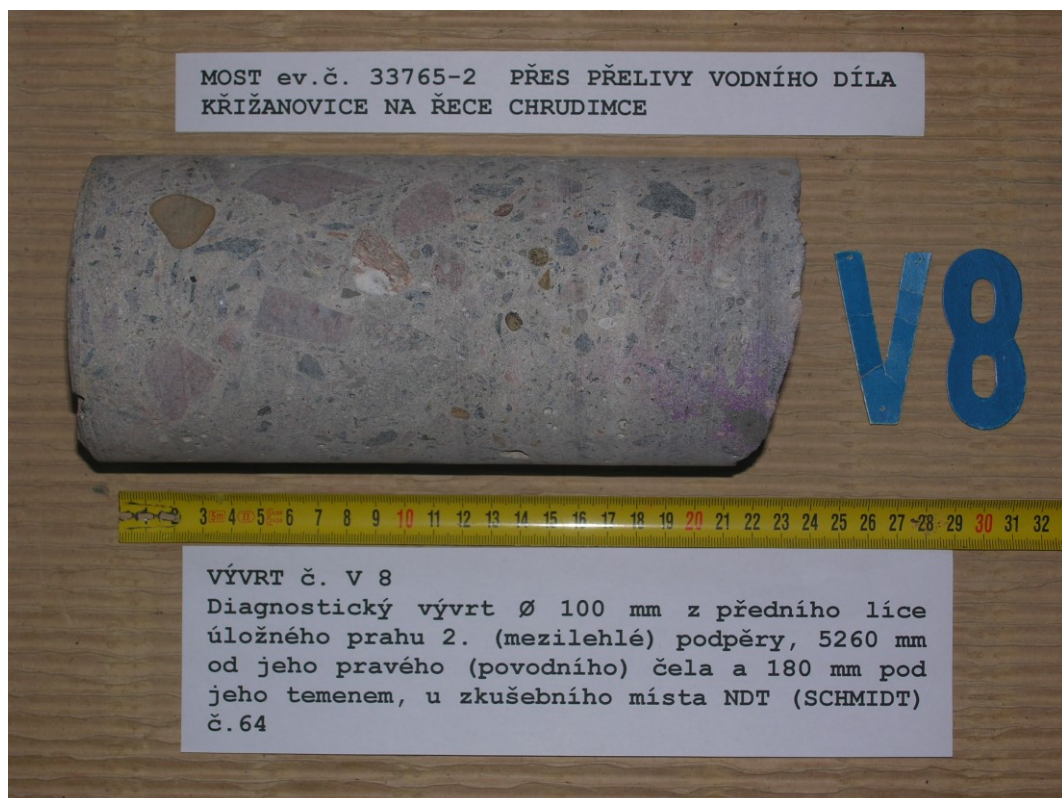
Obr. F41-6 VÝVRT č. V5. Diagnostický vývrt Ø100 mm ze zadního líce dříku 2. (mezilehlé) podpěry, 3790 mm od jejího pravého, povodního čela a 1300 mm pod temenem jejího úložného prahu, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.39.



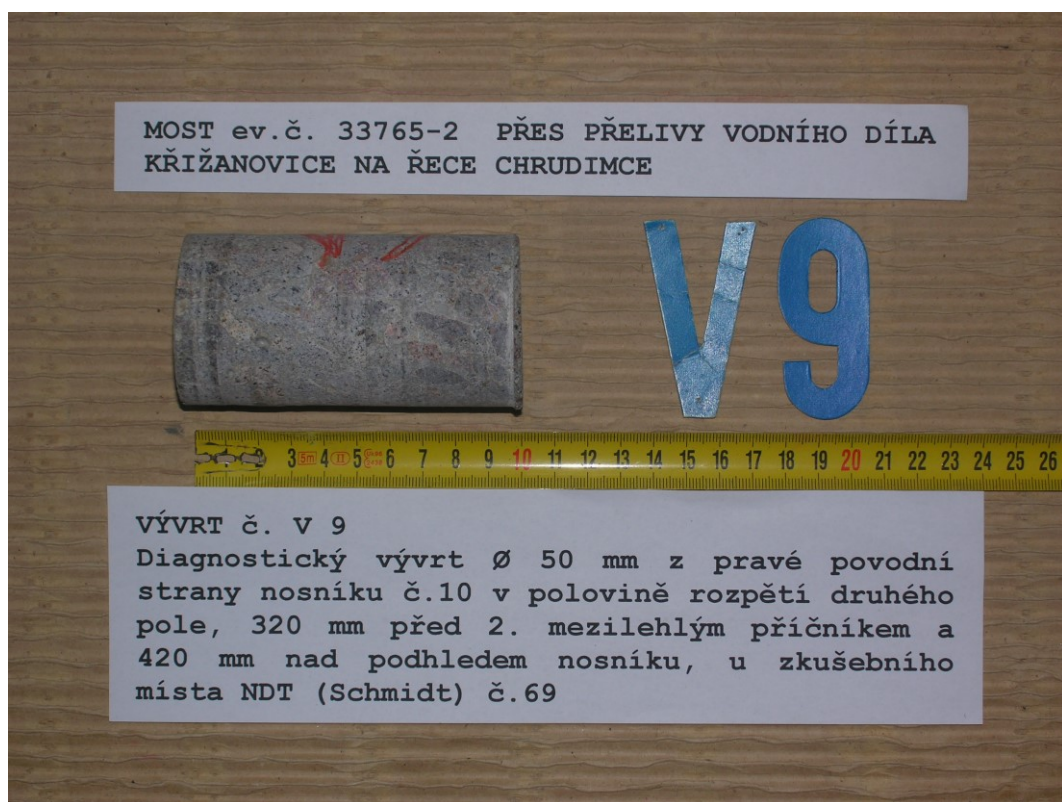
Obr. F41-7 **VÝVRT č. V6.** Diagnostický vývrt $\varnothing 100$ mm z předního líce dříku 2. (mezilehlé) podpěry, 2630 mm od jejího pravého, povodního čela a 1700 mm pod temenem jejího úložného prahu, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.44.



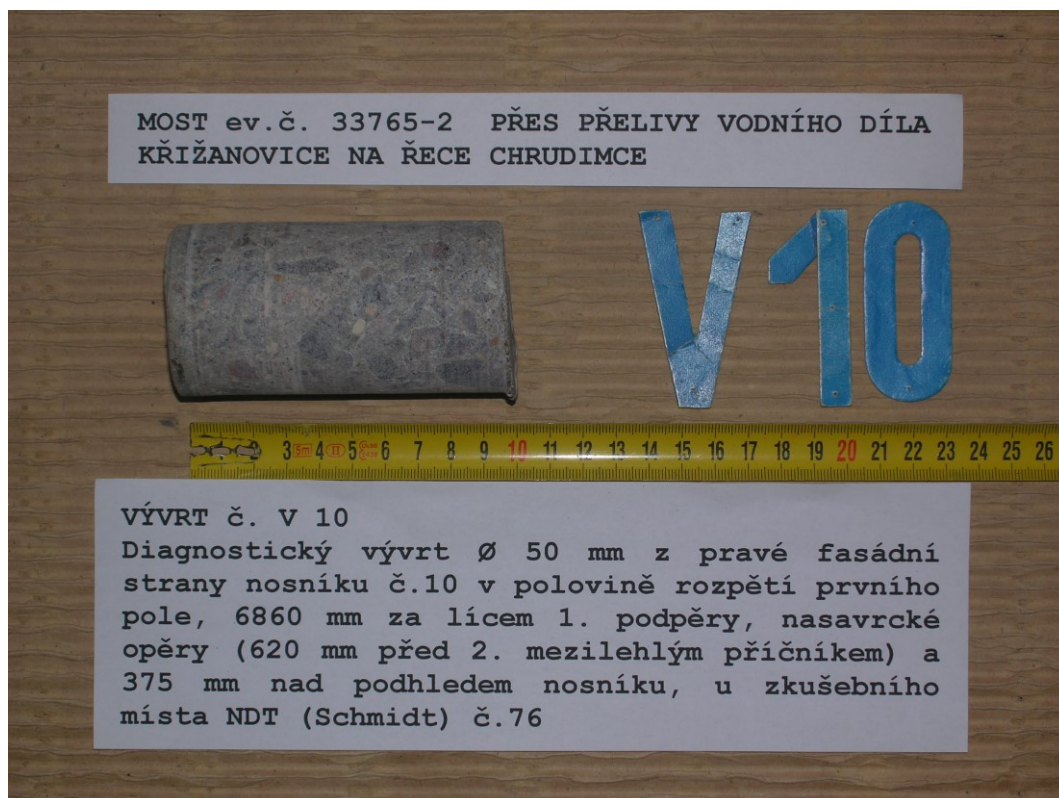
Obr. F41-8 **VÝVRT č. V7.** Diagnostický vývrt $\varnothing 100$ mm ze zadního líce úložného prahu 2. (mezilehlé) podpěry, 3700 mm od jeho pravého (povodního) čela a 230 mm pod jeho temenem, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.47.



Obr. F41-9 VÝVRT č. V8. Diagnostický vývrt $\varnothing 100$ mm z předního líce úložného prahu 2. (mezilehlé) podpěry, 5260 mm od jeho pravého (povodního) čela a 180 mm pod jeho temenem, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.64.



Obr. F41-10 VÝVRT č. V9. Diagnostický vývrt $\varnothing 50$ mm z pravé povodní strany nosníku č.10, v polovině rozpětí druhého pole, 320 mm před 2. mezilehlým příčným a 420 mm nad podhledem nosníku, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.69.



Obr. F41-11 VÝVRT č. V10. Diagnostický vývrt Ø50 mm z pravé fasádní strany nosníku č.10, v polovině rozpětí prvního pole, 6860 mm za lícem 1. podpěry, nasavrcké opěry (620 mm před 2. mezilehlým příčníkem) a 375 mm nad podhledem nosníku, u zkušebního místa NDT (Schmidt) č.76 .

POPIS ODEBRANÝCH JÁDROVÝCH VÝVRTŮ
- most ev. č. 33765-2 KŘÍŽANOVICE -

č.	ø/dl	výztuž ø/ krytí [mm]	název vrstvy	druh a tloušťka materiálu [mm]	kvalita	max ø porů [mm]	druh kameniva	max. ø kameniva [mm]	křivka zrnitosti	% štép. zrn	ztráta pasivačních vlastností [mm]
V1	100/ 300	x	omítka (vysprávka)	MC, 5÷25	pór., soudrž.	1	těžené	1	x	x	x
			jádro dříku 3. podpěry	CB, 295÷275	hutný	5 ojediněle	těž.+drc.	45	velmi dobrá	10%	neměřena
V2	100/ 330	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			jádro dříku 1. podpěry	CB, 270÷330	hutný	3 ojediněle	těž.+drc.	32	velmi dobrá	10%	neměřena
V3	100/ 270	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			jádro UP 3. podpěry	CB, 250÷270	hutný	6 místy hojně	těž.+drc.	35	velmi dobrá	10%	neměřena
V4'	100/ 245	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			jádro UP 1. podpěry	CB, 220÷245	hutný	4 ojediněle	těž.+drc.	56	nadprůměrná	10%	neměřena
V4	100/ 160	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			jádro UP 1. podpěry	CB, 130÷160	hutný	2 ojediněle	těž.+drc.	22	nadprůměrná	10%	neměřena
V5	100/ 465	ø18/63, ø6/365	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			jádro dříku 2.MP	CB, 425÷465	hutný	5 ojediněle	těž.+drc.	49	velmi dobrá	10%	neměřena
V6	100/ 230	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			jádro dříku 2.MP	CB, 215÷230	hutný	6 ojediněle	těž.+drc.	57	velmi dobrá	10%	neměřena
V7	100/ 425	hák ø14 /194÷228	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			jádro UP 2.MP	CB, 410÷425	hutný	5 ojediněle	těž.+drc.	59	velmi dobrá	10%	neměřena
V8	100/ 225	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			jádro UP 2.MP	CB, 210÷225	hutný	13 výjimečně, 2 hojně	těž.+drc.	22	nadprůměrná	5%	x
V9	100/ 100	x	nosník MPT (1951)	CB, 100	hutný	3 místy	drcené	11	výborná	5%	neměřena
V10	100/ 100	x	nosník MPT (1951)	CB, 100	hutný	3 výjimečně	drcené	14	výborná	5%	neměřena

PŘÍLOHA 2

F O T O D O K U M E N T A C E

CELKOVÉ POHLEDY

Obr.F41-01 **Průhled osou mostu. Pohled ve směru staničení od Nasavrky ke Křižanovicím,**

- vlevo je strana, návodní (vodní nádrž), vpravo strana povodní (přepady z vodní nádrže),
- tabulka s evidenčním číslem mostu je pro tento směr osazena ve správném tvaru 33765-2 již na nájezdu na hráz vodní nádrže,
- DZ týkající se zatížitelnosti mostu není pro tento směr osazeno, dle aktuálních hodnot zatížitelnosti (systém BMS) není potřebné.



Obr.F41-02 **Průhled osou mostu. Pohled proti směru staničení od Křižanovic k Nasavrkům,**

- vlevo je strana povodní, vpravo strana návodní.
- tabulka s evidenčním číslem mostu je pro tento směr osazena ve správném tvaru 33765-2 již na nájezdu na hráz vodní nádrže,
- DZ týkající se zatížitelnosti mostu není pro tento směr osazeno, dle aktuálních hodnot zatížitelnosti (systém BMS) není potřebné.



Obr.F41-03 **Pravá, povodní fasáda mostu. Celkový pohled zprava doleva,**

- most tvoří 2 prostá pole s NK z prefabrikovaných předpjatých nosníků MPT délky pravděpodobně 16 m a 3 monolitické podpěry,
- před i za mostem hráz vodní nádrže Křižanovice s vodohospodářskými objekty,
- celkový snímek levé, návodní fasády nebyl fotodokumentován, neboť hustá vegetace v okolí nádrže toto znemožňuje. Levé návodní fasády NK obou polí, viz obr. F41-13 a F41-14.



Obr.F41-04 **Pravá, povodní fasáda mostu. Detail. Pohled proti směru staničení, zprava doleva a vzhůru,**

- do druhého mostního pole spuštěna lávka mostní prohlížečky,
- ostatní viz obr. F41-03.

KONCOVÉ PODPĚRY – OPĚRY

Obr.F41-05 **První podpěra, nasavrcká opěra. Pohled proti směru staničení,**

- opěra je svislá, monolitická. Dřík i úložný práh jsou provedeny ze ŽB. UP je od dříku opticky oddělen nepravidelnou pracovní spárou. Mostní křídla nejsou zřízena, navazuje těleso hráze,
- dřík opěry je rozšířen mimo půdorysný průřez nosné konstrukce. Na temeni jeho levého konce (na obr. vpravo) vodohospodářský objekt, na temeni jeho pravého konce (na obr. vlevo) vyhlídkový balkon.



Obr.F41-06

První podpěra, nasavrcká opěra. Pohled proti směru staničení na její pravou část,

- opěra je silně, rozsáhle a dlouhodobě zamáčena (in-krustace, mikroorganismy, mechy) vodou, pronikající přes netěsný MZ a úložnou spáru a průsaky přes těleso hráze,
- množství pracovních spár ukazuje na etapovitost výstavby opěry,
- v dolní části opěra kopíruje tvar hráze,
- ostatní viz obr. F41-05.



Obr.F41-07 **Třetí podpěra, křižanovická opěra. Pohled ve směru staničení,**

- opěra je svislá, monolitická. Dřík i úložný práh jsou provedeny ze ŽB. UP je od dříku opticky oddělen nepravidelnou pracovní spárou. Mostní křídla nejsou zřízena, navazuje těleso hráze,
- dřík opěry je rozšířen mimo půdorysný průřez nosné konstrukce. Na temeni jeho levého konce (na obr. vlevo) vodohospodářský objekt, na temeni jeho pravého konce (na obr. vpravo) vyhlídkový balkon.



Obr.F41-08

Třetí podpěra, křižanovická OP. Pohled ve směru staničení na její pravou část,

- opěra je silně, rozsáhle a dlouhodobě zamáčena (inkrustace, mikroorganismy, mechy) vodou, pronikající přes netěsný MZ a úložnou spáru a průsaky přes těleso hráze,
- množství pracovních spár ukazuje na etapovitost výstavby opěry,
- v dolní části opěra kopíruje tvar hráze,
- ostatní viz obr. F41-07.

MEZILEHLÁ PODPĚRA (MP)

Obr.F41-09 **Druhá (mezilehlá) podpěra. Pohled na její přední (nasavrcký) líc ve směru staničení,**

- podpěra je svislá, monolitická, provedená ze železobetonu. UP je od dříku opticky oddělen zřetelnou pracovní spárou,
- opěra je dlouhodobě, ale méně intenzivně než opěry, zamáčena (mikroorganismy, mechy) vodou, pronikající přes netěsný MZ a úložnou spáru,
- v místech nedostatečného krytí obnažena korodující beton. výztuž.



Obr.F41-10

Druhá (mezilehlá) podpěra. Pohled na její přední (nasavrcký) líc ve směru staničení na její pravou část,

- v dolní části opěra kopíruje tvar hráze,
- ostatní viz obr. F41-09.



Obr.F41-11 **Druhá (mezilehlá) podpěra. Pohled na její zadní (křižanovický) líc proti směru staničení,**

- podpěra je svislá, monolitická, provedená ze železobetonu. UP je od dříku opticky oddělen zřetelnou pracovní spárou,
- zamáčení zadního líce opěry je málo intenzivní,
- v místech nedostatečného krytí obnažena korodující beton. výztuž.



Obr.F41-12

Druhá (mezilehlá) podpěra. Pohled na pravou část jejího zadního (křižanovického) líce proti směru staničení,

- v dolní části opěra kopíruje tvar hráze,
- ostatní viz obr. F41-11.

NOSNÁ KONSTRUKCE – FASÁDY

Obr.F41-13 **Levá, návodní fasáda nosné konstrukce 1. pole mostu. Pohled zleva doprava (po vodě) a proti směru staničení,**

- nosnou konstrukci tvoří prefabrikované (podélně i příčně) předpjaté nosníky typu MPT délky pravděpodobně 16 m,
- nosníky jsou opatřeny dvojicí koncových a trojicí mezilehlých (ve čtvrtinách rozpětí) příčníků. V nich vneseno příčné předpětí,
- horní desky nosníků jsou opatřeny příčně předepjatými plochými žebry,
- fasáda dobře kryta před zamáčením monolitickou římsou. Její konec nad mezilehlou podpěrrou poškozen,
- ojediněle obnažení korodující betonářské výztuže v místech s nedostatečným krytím.



Obr.F41-14 **Levá, návodní fasáda nosné konstrukce 2. pole mostu. Pohled ve směru staničení a zleva doprava (po vodě),**

- kromě poškození římsy viz obr. F41-13.



Obr.F41-15 **Pravá, povodní fasáda nosné konstrukce 1. pole mostu. Pohled proti směru staničení a zprava doleva (proti vodě),**

- nosnou konstrukci tvoří prefabrikované (podélně i příčně) předpjaté nosníky typu MPT délky pravděpodobně 16 m,
- nosníky jsou opatřeny dvojicí koncových a trojicí mezilehlých (ve čtvrtinách rozpětí) příčníků. V nich vneseno příčné předpětí,
- horní desky nosníků jsou opatřeny příčně předepjatými plochými žebry,
- fasáda relativně dobře kryta před zamáčením monolitickou římsou,
- ojedinělé obnažení korodující betonářské výztuže v místech s nedostatečným krytím. Tmavé stopy na podhledu konzoly horní desky nosníku jsou pravděpodobně kotvy kabelů příčného předpětí vedeného v plochých žebrech horních desek nosníků, viz obr. F41-24.



Obr.F41-16 **Pravá, povodní fasáda nosné konstrukce 2. pole mostu. Pohled zprava doleva (proti vodě) a ve směru staničení,**

- v pracovní spáře úložného prahu MP zbytek dřeviny, ostatní viz obr. F41-15.

NOSNÁ KONSTRUKCE – PODHLEDY

Obr.F41-17 **Podhled levé poloviny NK 1. pole. Pohled ve směru staničení ke Křižanovicím a vzhůru,**

- v pozadí uložení NK 1.pole mostu na druhé (mezilehlé) podpěře,
- NK mostu tvoří 10 ks prefabrikovaných (podélně i příčně) předpjatých nosníků typu MPT. Světlost mostního pole je 15 m, délka nosníků pravděpodobně 16 m,
- nosníky jsou opatřeny dvojicí koncových a trojicí mezilehlých (ve čtvrtinách rozpětí) příčníků. V nich vneseno příčné předpětí,
- horní desky nosníků opatřeny plochými příčně předepjatými žebry,
- mezi nosníky jsou provedeny podélné spáry ze ŽB šířky asi 25 mm,
- na podhledech a stěnách dolních přírub nosníků pozorováno větší množství stop, signalizujících možné zatékání do kabelových kanálků předpjaté výztuže či její korozi, viz detaily dále.



Obr.F41-18 **Podhled pravé poloviny NK 1. pole. Pohled ve směru staničení ke Křižanovicím a vzhůru,**

- viz obr. F41-17



Obr.F41-19

Podhled levé poloviny NK 2. pole. Pohled proti směru staničení k Nasavrkům a vzhůru,

- v pozadí uložení NK 2.pole na 2. (mezilehlé) podpěře,
- NK mostu tvoří 10 ks prefabrikovaných (podélně i příčně) předpjatých nosníků typu MPT. Světlost mostního pole je 15 m, délka nosníků pravděpodobně 16 m,
- nosníky jsou opatřeny dvojicí koncových a trojicí mezilehlých (ve čtvrtinách rozpětí) příčníků. V nich vnášeno příčné předpětí,
- horní desky nosníků opatřeny plochými příčně předepjatými žebry,
- mezi nosníky podélné spáry ze ŽB šířky asi 25 mm,
- na podhledech a stěnách dolních přírub nosníků pozorováno větší množství stop, signalizujících možné zatékání do kabelových kanálků předpjaté výztuže či její korozi, viz detaily dále.



Obr.F41-20

Podhled pravé poloviny NK 2. pole. Pohled proti směru staničení k Nasavrkům a vzhůru,

- viz obr. F41-19.



NOSNÁ KONSTRUKCE — KONSTRUKČNÍ DETAILY

Obr.F41-21

Detail mezilehlého příčnicku fasádního nosníku č.10 ve čtvrtině rozpětí druhého mostního pole. Pohled zprava doleva (proti vodě) a ve směru staničení,

- v příčnicku šířky přibližně 120 mm je vneseno příčné předpětí,
- dvojkotva dvojice příčných kabelů (pod sebou) je skryta pod obetonováním v nejnižší části stojiny nosníku,
- další jeden nebo dva příčné kabely jsou vedeny v horních deskách nosníku (na podhledu viditelná část kotvy).



Obr.F41-22

Detail obetonování dolní dvojkotvy příčného předpětí ve fasádě mezilehlého příčnicku nosníku č.10 ve čtvrtině rozpětí prvního mostního pole. Pohled zprava doleva (proti vodě) a ve směru staničení,

- na obrázku patrná ne zcela dokonale obetonovaná (částečně pokrytá asfaltovou hmotou) dvojkotva příčného předpětí,
- při důkladnějším prozkoumání několik viditelných konců drátů kabelů.



Obr.F41-23 **Podhled pravé části (konzoly) horní desky fasádního nosníku č.10 prvního mostního pole. Pohled zprava doleva (proti vodě) a ve směru staničení ke Křižanovicím,**

- na podhledu horní desky (konzoly) fasádního nosníku v pravidelných rozestupech (450 mm osově) provedena nepatrná plochá žebírka, viz také obr. F41-17 až F41-20,
- na konci podhledu žebírek před fasádou patrné ocelové „plotýnky“. Jedná se o dolní plochy kotev (není zřejmé zda jednoduchých nebo zdvojených) příčné předpjaté výztuže, vedené v horních deskách nosníků.



Obr.F41-24 **Detail dolní plochy kotvy příčné předpjaté výztuže v místě žebra na podhledu horní desky fasádního nosníku č.10 na začátku prvního pole.**

NOSNÁ KONSTRUKCE – ZÁVADY A PORUCHY

Obr.F41-25 **Typický příklad nežádoucího zatečení betonu při betonáži podélné spáry do spáry úložné,**

- zatvrdlý beton v úložné spáře omezuje funkci ložisek,
- jedná se o častou závadu nad všemi podpěrami.



Obr.F41-26

Typický příklad zatékání přes monolitickou podélnou spáru mezi nosníky,

- zde mezi nosníky č.1 (vlevo) a č.2 (vpravo) prvního pole,
- zatékání je dlouhodobé a intenzivní (inkrustace), nejvíce v místech plochých žebër na podhledu horních desek nosníků, kterými jsou vedeny kabely příčného předpětí!



Obr.F41-27

Typický příklad zatékání přes monolitickou podélnou spáru mezi nosníky,

- zde mezi nosníky č.1 (vlevo) a č.2 (vpravo) druhého pole,
- zatékání je dlouhodobé a intenzivní (inkrustace), též v místech plochých žeber na podhledu horních desek nosníků, kterými jsou vedeny kabely příčného předpětí!



Obr.F41-28

Příklad aktivního zatékání přes monolitickou podélnou spáru mezi nosníky,

- zde mezi nosníky č.2 (vlevo) a č.3 (vpravo) druhého pole,
- k situaci došlo při provádění průvrtu přes vozovku a nosnou konstrukci. Průsak technologické vody svědčí o nefunkčnosti hydroizolace, neboť k rozlivu na podhled NK došlo téměř v celé šířce nosné konstrukce.



Obr.F41-29

Typický příklad zatékání do spáry v mezilehlém příčniku,

- zde mezi dolními přírubami nosníků č.2 a č.3 v polovině rozpětí prvního pole,
- zatékání je dlouhodobé a intenzivní (inkrustace),
- v dolní i horní části příčniku vedeny kabely příčného předpětí!



Obr.F41-30

Typický příklad zatékání do spáry v mezilehlém příčniku,

- zde mezi dolními přírubami nosníků č.5 a č.6 ve třech čtvrtinách rozpětí druhého pole,
- zatékání je dlouhodobé a intenzivní (inkrustace),
- v dolní i horní části příčniku vedeny kabely příčného předpětí!



Obr.F41-31

Typický příklad zatékání na podhled nosníku,

- zde podhled dolní příruby nosníku č.9 v polovině rozpětí prvního pole,
- zatékání je dlouhodobé a intenzivní (inkrustace, krápník),
- v dolní přírubě vedeny kabely podélného předpětí!



Obr.F41-32

Typický příklad zatékání na podhled nosníku,

- zde podhled dolní příruby nosníku č.8 v místě příčné spáry v prvním poli,
- zatékání je dlouhodobé a intenzivní (inkrustace, krápníky, na horní ploše holubí trus),
- v dolní přírubě vedeny kabely podélného předpětí!



Obr.F41-33

Podélná trhлина na podhledu dolní příruby nosníku č.9 přibližně v polovině rozpětí prvního pole. Pohled ve směru staničení,

- trhлина doplněná inkrustacemi a krápníky signalizuje zatékání do kabelového kanálku podélné předpjaté výztuže,
- v tomto místě provedena sonda S16 do nezainjektovaného kabelového kanálku. Po navrtání došlo k dlouhodobému výtoku vody. Kabel pouze povrchově korodován, viz odst. 4.2.2 zprávy.



Obr.F41-34 **Podélná trhлина v levé stěně dolní příruby nosníku č.8 přibližně v polovině rozpětí prvního pole,**

- trhлина doplněná inkrustacemi signalizuje zatékání do kabelového kanálku podélné předpjaté výztuže.



Obr.F41-35 **Podélná trhлина v levé stěně dolní příruby nosníku č.5 před první čtvrtinou rozpětí druhého pole,**

- trhлина signalizuje zatékání do kabelového kanálku podélné předpjaté výztuže,
- v tomto místě provedena sonda S15 do částečně zainjektovaného kabelového kanálku vlhkou injektážní maltou. Kabel je silně korodován s oslabením, viz odst. 4.2.2 zprávy.



Obr.F41-36 **Podélná trhлина v levé stěně dolní příruby nosníku č.5 před první čtvrtinou rozpětí druhého pole,**

- trhлина signalizuje zatékání do kabelového kanálku podélné předpjaté výztuže,
- v tomto místě provedena sonda S15 do částečně zainjektovaného kabelového kanálku vlhkou injektážní maltou. Kabel je silně korodován s oslabením, viz odst. 4.2.2 zprávy.



Obr.F41-37 **Podélná trhlina dolní části pravé stěně stojiny nosníku č.3 za první čtvrtinou rozpětí druhého pole,**

- trhlina signalizuje zatékání do kabelového kanálku podélné předpjaté výztuže.



Obr.F41-38

Podélná trhlina na podhledu dolní příruby nosníku č.3 přibližně v polovině rozpětí druhého pole,

- trhlina doplněná inkrustací signalizuje zatékání do kabelového kanálku podélné předpjaté výztuže,
- v tomto místě provedena sonda S14 do zainjektovaného kabelového kanálku suchou injektážní maltou. Kabel přesto korodován, viz odst. 4.2.2 zprávy.



Obr.F41-39

Podélná trhлина na podhledu dolní příruby nosníku č.8 přibližně ve třetí čtvrtině rozpětí druhého pole,

- trhлина doplněná inkrustacemi signalizuje zatékání do kabelového kanálku podélné předpjaté výztuže,
- v tomto místě provedena sonda S13 do zainjektovaného kabelového kanálku suchou injektážní maltou. Kabel je s lehkou povrchovou korozí, bez oslabení, viz odst. 4.2.2 zprávy.



Obr.F41-40

Podélná trhлина na podhledu dolní příruby nosníku č.5 přibližně v polovině rozpětí druhého pole,

- trhлина doplněná inkrustacemi signalizuje zatékání do kabelového kanálku podélné předpjaté výztuže.



Obr.F41-41

Podélná trhlina na podhledu dolní příruby nosníku č.5 přibližně ve třech čtvrtinách rozpětí druhého pole,

- trhlina doplněná inkrustacemi signalizuje zatékání do kabelového kanálku podélné předpjaté výztuže.



Obr.F41-42

Podélná trhlina na podhledu dolní příruby nosníku č.7 ve čtvrté čtvrtině rozpětí druhého pole,

- trhlina doplněná inkrustacemi signalizuje zatékání do kabelového kanálku podélné předpjaté výztuže.

LOŽISKA



Obr.F41-43 **Ložisko pod nosníkem č.8 prvního pole na 1. podpěře, nasavrcké opěře. Pohled proti směru staničení,**

- jedná se o typický stav ložiska na mostě, ložisko je silně korodované s nárůstem zplodin koroze.



Obr.F41-44 **Ložisko pod nosníkem č.5 druhého pole na 2. (mezilehlé) podpěře. Pohled proti směru staničení,**

- jedná se o typický stav ložiska na mostě, ložisko je silně korodované s nárůstem zplodin koroze.



Obr.F41-45 **Ložisko pod nosníkem č.2 druhého pole na 2. (mezilehlé) podpěře. Pohled proti směru staničení,**

- jedná se o typický stav ložiska na mostě, ložisko je silně korodované s nárůstem zplodin koroze.



Obr.F41-46 **Ložisko pod nosníkem č.6 druhého pole na 3. podpěře, křižanovické opěře. Pohled ve směru staničení,**

- jedná se o typický stav ložiska na mostě, ložisko je silně korodované s nárůstem zplodin koroze.

OSTATNÍ



Obr.F41-47

Vyhlídkový balkón na pravém konci 1. podpěry, nasavrcké opěry. Pohled proti směru staničení,

- horní část.



Obr.F41-48

Vyhlídkový balkón na pravém konci 1. podpěry, nasavrcké opěry. Pohled proti směru staničení,

- dolní část.



Obr.F41-49

Dilatační spára mezi prvním a druhým mostním polem nad 2. (mezilehlou) podpěrrou. Pohled zleva doprava.



Obr.F41-50

Dilatační spára mezi prvním a druhým mostním polem nad 2. (mezilehlou) podpěrrou. Pohled zprava doleva,
- před odstraněním dřeviny.



Obr.F41-51

Dilatační spára mezi prvním a druhým mostním polem nad 2. (mezilehlou) podpěrrou. Pohled zprava doleva,

- po částečném odstranění dřeviny.



Obr.F41-52

Dilatační spára mezi prvním a druhým mostním polem nad 2. (mezilehlou) podpěrrou. Pohled zprava doleva,

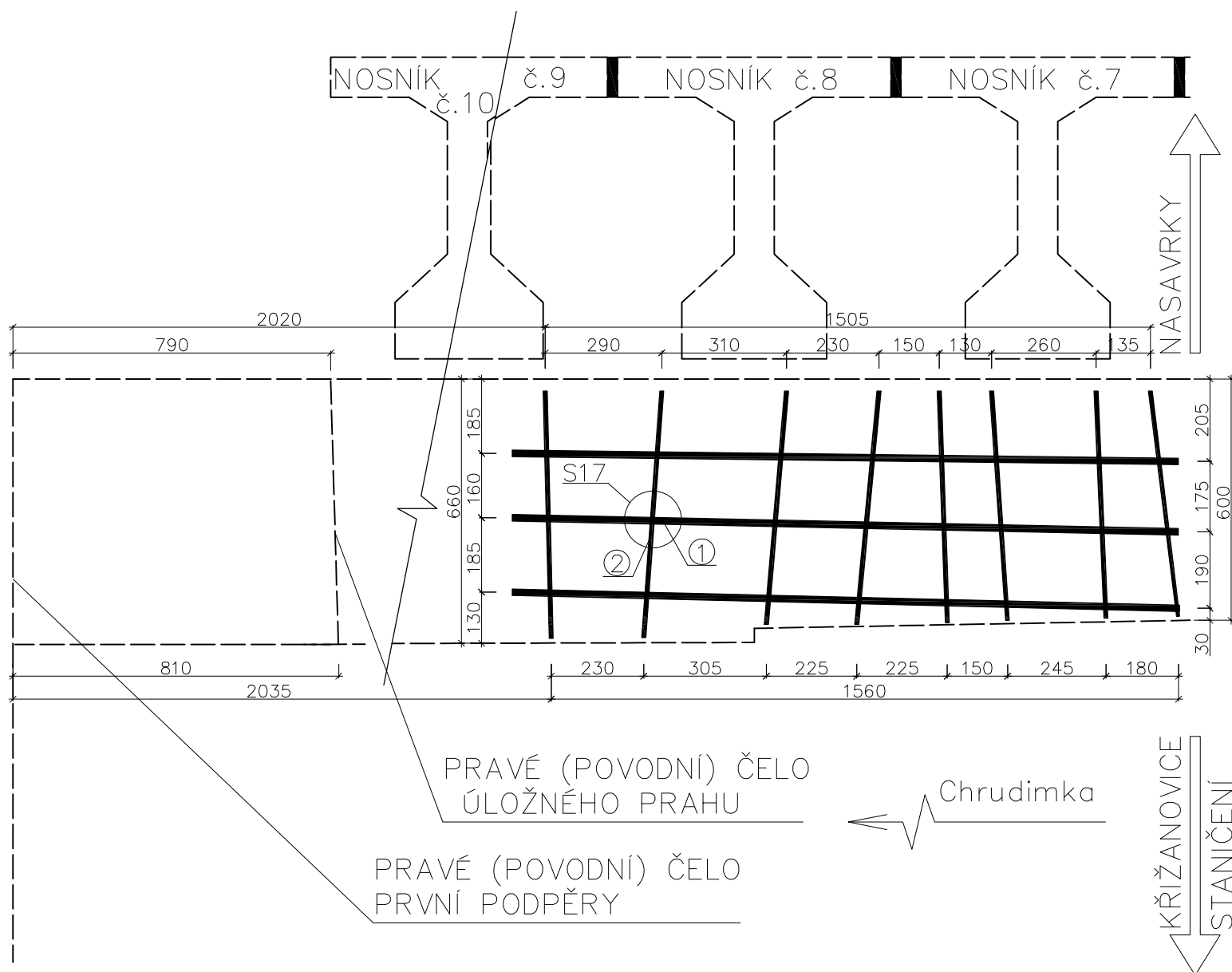
- detail odvodnění.

ZJIŠTĚNÍ MNOŽSTVÍ, POLOHY, STAVU A DRUHU VÝZTUŽE

VYZTUŽENÍ PRAVÉ ČÁSTI LÍCE ÚLOŽNÉHO PRAHU
PRVNÍ PODPĚRY, NASAVRCKÉ OPĚRY

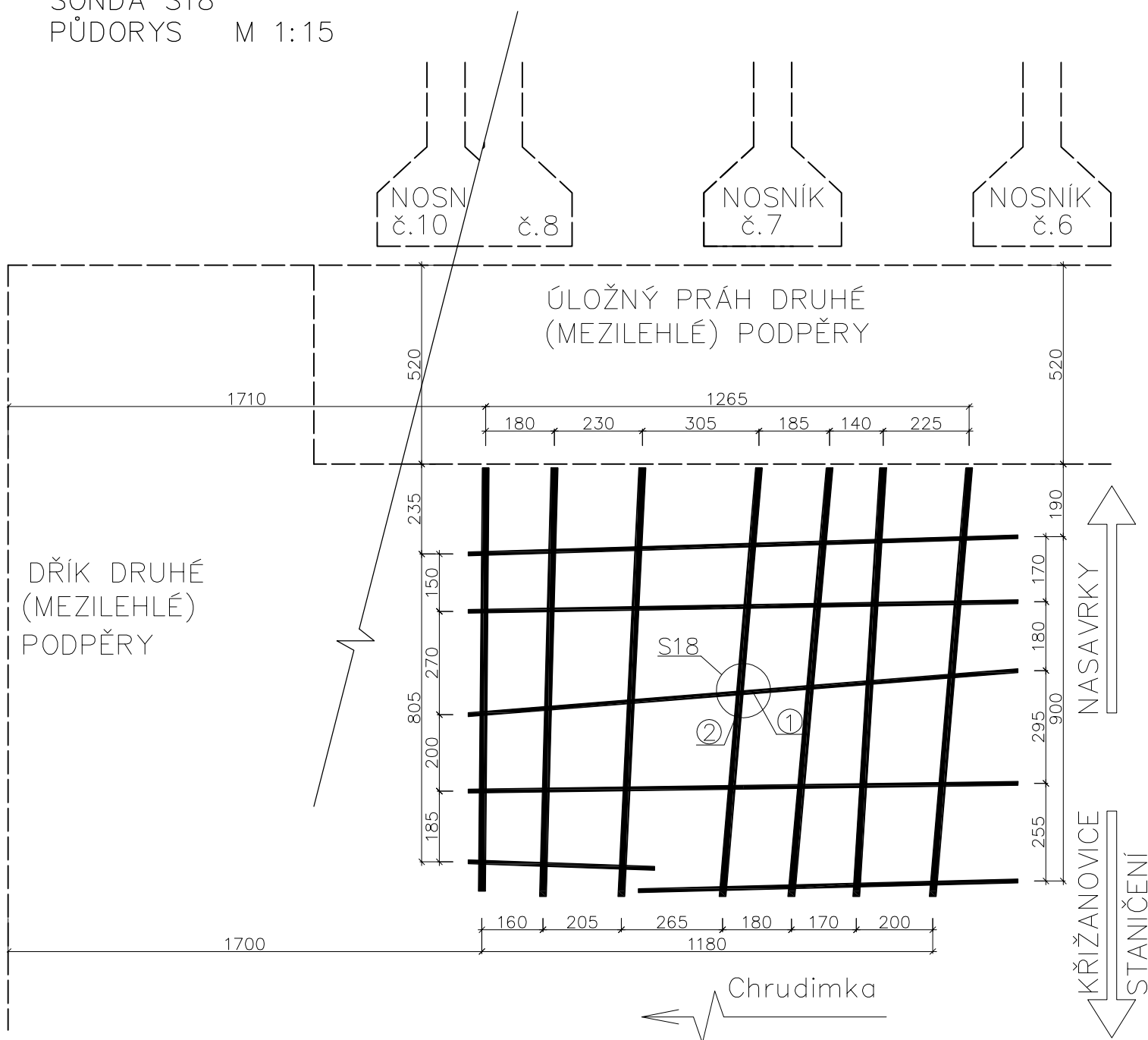
SONDA S17

PŮDORYS M 1:15



- ① Horizontální (vodorovná) výztuž není rovnoběžná. V sondě S17 je kruhového průřezu $\varnothing 16$ mm, na povrchu hladká. Krytí výztuže v sondě je 45 mm. Vzdálenost výztužných vložek po výšce je $160 \div 190$ mm, průměrně po 178 mm. Výztuž je bez koroze.
- ② Vertikální (svislá) výztuž (třmínky) není rovnoběžná. V sondě S17 je kruhového průřezu $\varnothing 10$ mm, na povrchu hladká. Krytí výztuže v sondě je 35 mm. Vzdálenost výztužných vložek je $130 \div 310$ mm, průměrně po 219 mm. Výztuž je bez koroze.

Obnažené křížení výztuže v sondě je vázáno.

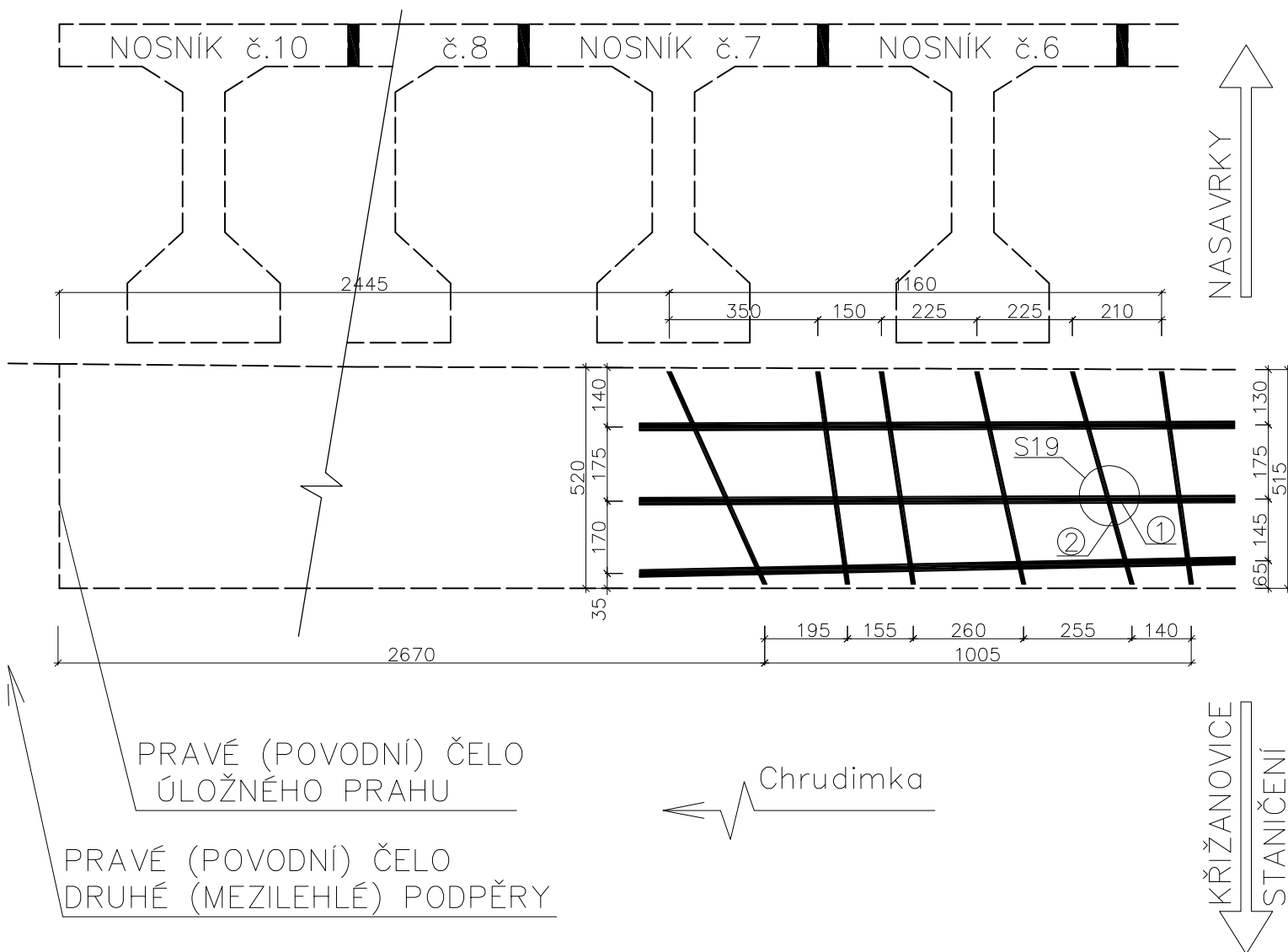
VYZTUŽENÍ PRAVÉ ČÁSTI ZADNÍHO LÍCE DŘÍKU
DRUHÉ (MEZILEHLÉ) PODPĚRYSONDA S18
PŮDORYS M 1:15

- ① Horizontální (vodorovná) výztuž není rovnoběžná. V sondě S18 je kruhového průřezu $\varnothing 10$ mm, na povrchu hladká. Krytí výztuže v sondě je 4 mm. Vzdálenost výztužných vložek po výšce je $150 \div 295$ mm, průměrně po 213 mm. Výztuž s minimálním nebo nulovým krytím je korodovaná, bez oslabení.
- ② Vertikální (svislá) výztuž není rovnoběžná. V sondě S18 je kruhového průřezu $\varnothing 18$ mm, na povrchu hladká. Krytí výztuže v sondě je 24 mm. Vzdálenost výztužných vložek je $140 \div 305$ mm, průměrně po 204 mm. Výztuž s nízkým krytím je lehce korodovaná, bez oslabení.
- Obnažené křížení výztuže v sondě není vázáno.

VYZTUŽENÍ STŘEDNÍ ČÁSTI ZADNÍHO LÍCE ÚLOŽNÉHO PRAHU DRUHÉ (MEZILEHLÉ) PODPĚRY

SONDA S19

PŮDORYS M 1:15



- ① Horizontální (vodorovná) výztuž není rovnoběžná. V sondě S19 je kruhového průřezu $\varnothing 18$ mm, na povrchu hladká. Krytí výztuže v sondě je 60 mm. Vzdálenost výztužných vložek po výšce je $145 \div 175$ mm, průměrně po 166 mm. Výztuž je bez koroze.
- ② Vertikální (svislá) výztuž (třmínky) není rovnoběžná. V sondě S19 je kruhového průřezu $\varnothing 10$ mm, na povrchu hladká. Krytí výztuže v sondě je 45 mm. Vzdálenost výztužných vložek je $140 \div 350$ mm, průměrně po 217 mm. Výztuž je bez koroze.

Obnažené křížení výztuže v sondě je vázáno.

PŘEHLED PRACÍ A MOSTNÍ LIST BEZ NÁČRTKU

Mostní vývoj, s.r.o., DIAGNOSTIKA

Bohuslava Martinů 137 602 00 Brno; kanc./pošta: Matzenauerova 9, 602 00 Brno
e-mail: mostni.vyvoj.bрно@seznam.cz; mob: 77 55 66 300

P Ř E H L E D P R A C Í P R O**most o dvou polích ev. č. 33765-2 přes přepady VD Křižanovice
na sil. III/33765**

kalk.705, var.1, přehled prací

č. Druh práce (množství)

1 Přípravné práce, zajištění podkladů: 10 h

2 Diagnostický průzkum:**2.1 Příprava, řízení a vyhodnocení průzkumu a zkoušek:**

2.1.1 Vizualní prohlídka včetně foto v terénu
(dle délky přemostění viz tab.): 41,5 h

2.1.2 Sestavení záznamu, vyhodnocení zkoušek,
zhotovení fotodokum. s komentářem a návrhem
na řešení stavu objektu 54 h

2.2 Pevnost betonu tvrdoměrem dle ČSN 73 1373:

Počet měř.míst dle ČSN 73 2011 a 12 504-2:

základy podpěr	0ks	NK, nosníky	16ks
opěry	16ks	NK, trámy	0ks
křídla	0ks	NK, příčnice	0ks
UP opěr	16ks	NK, deska	0ks
dřík MP	16ks	dobetonávky	0ks
UP MP	16ks	podélné spáry	0ks

Celkem zkoušených míst: 80 ks 80 ks

2.3 Upřesnění pevnosti betonu jádrovými vývrty:

2.3.1 Odběr vzorků délky 250 mm ø 100 mm nebo
délky 125 mm ø 50 mm, dle ČSN viz výše:
- základní cena odběru vzorku: 1980 (Kč/vývrt)

základy podpěr	0ks	NK, nosníky	2ks
opěry	2ks	NK, trámy	0ks
křídla	0ks	NK, příčnice	0ks
UP opěr	2ks	NK, deska	0ks
dřík MP	2ks	dobetonávky	0ks
UP MP	3ks	podélné spáry	0ks

Celkem zkoušených míst: 11 ks 11 ks

- zaprav. otv. po vývrtech vodorovných): 11 ks

2.4 Pevnost povrchových vrstev betonu v tahu (přidrženost):

Počet zkušebních míst:

opěry	2ks	NK, nosníky	2ks
křídla	0ks	NK, trámy	0ks
UP opěr	2ks	NK, příčnice	0ks
dříky MP	2ks	NK, deska	0ks
UP MP	2ks	dobetonávky	0ks

Celkem zkoušených míst: 10 ks 10 ks

2.5 Chemické vyšetření:

2.5.1 Zjištění ztráty pasiv. vlast. betonu ("karbonatizace")
fenolft. testem na vývrtech nebo závrtch.:

Počet zkušebních míst:

UP opěr	4ks	NK, nosníky	4ks
dřík MP	4ks	dříky opěr (ŽB)	4ks
UP MP	4ks	podélné spáry	0ks

Celkem zkoušených míst: 20 ks 20 ks

2.6 Zjištění druhu, množství, polohy a stavu výztuže:

betonářské / předpjaté

UP opěr	1ks	NK, nosníky	4ks
dřík MP	1ks	NK, trámy	0ks
UP MP	1ks	NK, příčnický	0ks
Celkem zkoušených průřezů:			7ks

7 ks

2.6.1 Elektromagnetickou indukční metodou:

- zkoušení a zakres u staveb jednoduchých.:

7 průř.

2.6.3 Mechanické porušení částí průřezů bez zapravení:

7 průř.

2.6.4 Zapravení porušených průřezů:

7 průř.

2.9 Tloušťka a složení konstr.

- sonda vrtaná či kopaná v ose vozovky: 0(ks)

- sonda vrtaná či kopaná při obrubníku: 2(ks)

2.9.1 Měření, zakreslení a popis:

2 sondy

2.9.2 Vrtaná sonda dvojitá ve voz. a most. ø56+ø100 mm

standardně délky do 300 mm pro vodotěs. zapravení:

2 sondy

2.9.3 Vodotěsné zapravení otvoru po sondě:

2 sondy

3 Zpřístupnění konstrukce, dopravní značení:**3.1.A Lešení lehké pracovní půdorysu 0,8 x 2,5 m:**

0

3.1.B Mostní prohlížečka MOOG s dosahem 9,0 m:

-doprava: 8 (směry) x 45 km

8 x 45 km

-práce: 4 (dnů)

4 dny

3.2 Dopravní značení (na překračující kom.):**3.2.1 Dopravní přenosné značky:**

8 x 4 dny

3.2.2 Dopravní kužely:

8 x 4 dny

3.2.3 Světelný blikající kužel:

2 x 4 dny

4 Dopravné:**4.1 Technologické vozidlo:**

2 x 122 km

4.3 Osobní vozidlo:

2 x 122 km

5 Pomocné práce, práce v hodinové sazbě + atypické subd.:**5.5 Doprava mechanismů a pomocného materiálu na nepříst. místo, jeho vynesení a naložení (4 dny):**

4 x 0,5 h

Podklady: Ceník MV 2018, Ceník vrtacích prací MSV/OMO 1996,

31.8.2019

most 33765-2 Křižanovice
kalk.705, var.1, přehled prací

Zpracoval Ing. Jan Kryštof

Mostní list mostu pozemní komunikace			
Ev.č. mostu:	33765-2		
Název mostu:	přehrada Křižanovice		
Místní název:			
Předmět přemostění:	Vodní nádrž		
Převáděná komunikace:	3. třída / 33765		
Název převáděné komunikace:			
Staničení liniové:	4.172 km	Staničení na úseku: 1.294 km	
Rok postavení:	1957		
Rok poslední rekonstrukce:			
Kraj:	Pardubický		
Okres:	Chrudim		
Obec (MČ):	České Lhotice		
Katastrální území:	České Lhotice		
Správce mostu:	kraj Pardubický, SÚS Pardubického kraje, středisko Chrudim		
Zpracovatel mostního listu:			
Zatížitelnost v době uvedení do provozu, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení: $V_n = -$ $V_r = -$ $V_e = -$ $V_{aj}(V_a) = -$ Rok:			
Zatížitelnost současná, způsob a rok stanovení			
Způsob stanovení: N (Způsob stanovení zatížitelnosti neznámý) $V_n = 34.0\text{ t}$ $V_r = 70\text{ t}$ $V_e = 185\text{ t}$ $V_{aj}(V_a) = 0.0\text{ t}$ Rok: 2009			
Základní údaje			
Celkový počet polí: 2 Délka přemostění: 30.10 m Délka NK: 0.00 m Šikmost: Kolmý 100.00 g Volná šířka: 6.50 m Celková šířka mostu: 0.00 m Plocha mostu: - Souřadnice mostu S-JTSK X: -649671 Y: -1080134 WGS: 49.863081°N 15.775144°E Popis spodní stavby: Popis nosné konstrukce: Poznámka k nosné konstrukci:			
Ostatní údaje			
Výška mostu nad terénem: 24.00 m Výška NK nad hladinou vody: - Q_{100} : - Normální hladina vody: 0.10 m Navrhovaná hladina NH: - m n.m. Kontrolní navrhovaná hladina KNH: - m n.m.			
Mostní podpěry a křídla			
-	Počet: 2 Typ podpěr: Krajní opěra Druh: Masivní opěra Materiál: Železobeton Délka: - až - m Šířka: - až - m Výška: - až - m		
-	Počet: 1 Typ podpěr: Mezilehlá podpěra Druh: Masivní pilíř Materiál: Železobeton Délka: - až - m Šířka: - až - m Výška: - až - m		
Nosná konstrukce			
-	Počet polí: 2 Šikmá světlost: 14.80 m Kolmá světlost: 14.80 m Konstrukční výška: 0.85 m Rozpětí: - m Šířka NK min.: - m Šířka NK max.: - m Převažující materiál: Předpjatý beton PREFA Další materiál: Nezadaný Druh statického působení: Trám deskový prostý Prefabrikát: Jiný		
Vozovka			
-	Povrch komunikace: Beton Skladba vozovky: Šířka mezi obrubami: 5.00 m		
Chodníky			
- (Levý chodník)	Povrch chodníku: Nezadaný Šířka chodníku: 0.90 m Plocha chodníku: 0.00 m ²		
- (Pravý chodník)	Povrch chodníku: Nezadaný Šířka chodníku: 0.60 m Plocha chodníku: 0.00 m ²		
Svodidla/zábradelní svodidla			
-	Druh svodidla:	Výrobce:	Délka: - m
Cizí zařízení na mostě			
-	Typ zařízení:	Správce:	
Správní údaje			

Archivace projektu: Nezadaná

Klasifikační stupeň stavu mostu

Nosná konstrukce: III - Dobrý

Spodní stavba: III - Dobrý

Použitelnost: Nezadaná

Datum provedení poslední HPM(1HPM,MPM): 21.10.2009

Reprodukční pořizovací hodnota: 0.00 Kč

Datum posledního stanovení: -

Dne:

Vypracoval - podpis:

Datum tisku: 3.9.2019 16:31 Vytisknul z BMS: Kryštof Jan, Ing.

PŘÍLOHA 5

DOKLADY ZHOTOVITELE



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

č.j. : 97/2016-120-TN/5

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 355/2016

pro

Ing. Jana K r y š t o f a

Datum narození : 11. 5. 1943

Bydliště

Ulice : Bohuslava Martinů 758/137
Obec/město : Brno
PSČ : 602 00
Tel./fax. : 775566300

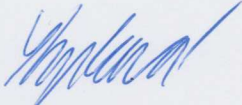
Zaměstnavatel/firma : Mostní vývoj, s.r.o.

Ulice : Bohuslava Martinů 758/137
Obec/město : Brno
PSČ : 602 00
Tel./fax. : 775566300
e-mail : mostni.vyvoj.brno@seznam.cz


Oprávnění se vztahuje na provádění diagnostického průzkumu silničních objektů.

Oprávnění platí do 22. 3. 2021

V Praze dne 8. dubna 2016


Ing. Alena Stupková
předseda komise




Ing. Václav Krumphanzl
zástupce ředitele Odboru
pozemních komunikací



Ministerstvo dopravy

nábřeží Ludvíka Svobody 12/22
P.O. BOX 9, 110 15 Praha 1

Č.j.: 9/2013-120-SS / 31

Oprávnění k výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostů pozemních komunikací

Jméno, příjmení, titul : Jan Kryštof Ing.

Adresa : Ulice : Bohuslava Martinů 137

Město Brno 2

PSČ : 602 00

Tel. : 543 236 257, 775 566 300

E-mail : mostni.vyvoj.brno@seznam.cz

Firma : Mostní vývoj, s.r.o.

Ulice : Havlíčkova 76

Město Brno

PSČ : 602 00

Tel. : 543 214 478

E-mail : mostni.vyvoj.brno@seznam.cz

Registrační číslo : 007/1998

Platnost do : 09.2018

Datum : 16. 9. 2013

Ing. Jiří Chládek, CSc.
předseda komise



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





Certifikační orgán CERT-ACO, s.r.o., č. P 3028, akreditovaný Českým institutem pro akreditaci, o.p.s. dle ČSN EN ISO/IEC 17024:2013 uděluje

CERTIFIKÁT

Registrační číslo:
2385 - 19

Tento certifikát prokazuje, že pan

Ing. Štěpán Stanislav

Datum narození: 31. 03. 1987

splnil požadavky na udělení certifikátu

Technik NDT zkoušení ve stavebnictví

ve shodě s Certifikačním schématem **Technik NDT zkoušení ve stavebnictví**,
verze 1.0, 2016.

Platnost certifikátu do 28. 02. 2022.

Jako Technik NDT zkoušení ve stavebnictví je certifikován od února 2016.

Datum vydání certifikátu: 01. 03. 2019




.....
Certifikační orgán č. 3028
CERT-ACO, s.r.o.
Kladno, CZ



ev.č.: 370202-52829-01
č.j. : 40942/02/44-02/Drah

Živnostenský list

p r á v n í c k é o s o b y


na základě oznámení změny ze dne 17. 7.2002
podle ustanovení § 49 zákona č.455/1991 Sb., o živnostenském
podnikání, ve znění pozdějších předpisů, se mění původní
živnostenský list č.j.: 58691/02/44-02

Obchodní firma : Mostní vývoj, s.r.o.
IČO : 262 82 097
Sídlo : Bohuslava Martinů 758/137, 602 00 Brno
Předmět podnikání: Testování, měření a analýzy

Živnostenský list se vydává na dobu neurčitou.

Datum vzniku živnostenského oprávnění: 25. 3.2002.

V Brně dne : 17. 7.2002


Mgr. Ladislav Z a j í c
vedoucí Živnostenského úřadu
Úřadu městské části města Brna, Brno-střed

