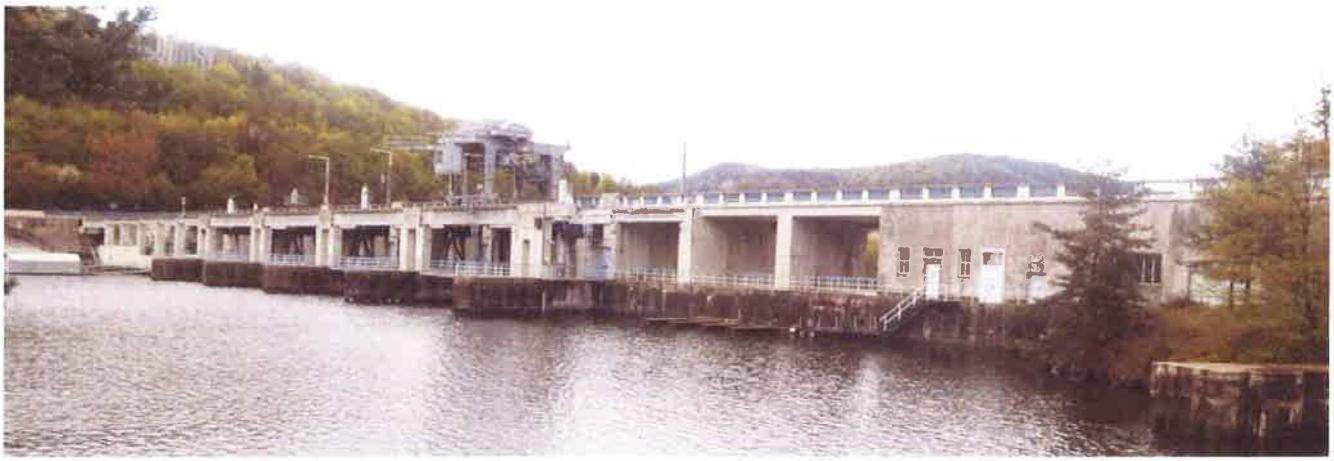


Číslo zakázky: 16 054 00		HIP:	PONTEX S.R.O.
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL	Zodp. projektant:	Ing. Tomáš MÍČKA
		241096756, tmi@pontex.cz	Praha 4, Bezová 1658, 147 14
Tech. kontrola:	Ing. Petr KOMANEC	Vypracoval:	Ing. Vladimír JUNEK
241096748, pko@pontex.cz		241096756, vju@pontex.cz	tel: +420 244062215 fax: +420 244461038

Objednatel:	Povodí Vltavy s.p.	Obec:	Slapy	Kraj:	Středočeský
Akce:	VD SLAPY – MOSTNÍ KONSTRUKCE NA HRÁZI			Datum: 06/2016	Stupeň: DIAG
				Souprava: 3	Označ. přílohy:

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

SOUHRNNÁ ZPRÁVA Z DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

VD SLAPY - MOSTNÍ KONSTRUKCE NA HRÁZI

(MOST EV.Č. 1027-1)

PONTEX 2016

OBSAH

1. ÚVOD 4
1.1. POPIS PROVEDENÝCH PRACÍ 4
1.2. POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU 5

2. PODROBNÝ POPIS STAVU MOSTU 9
2.1. POLE 1: ŽELEZOBETONOVÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE 9
2.1.1. Popis konstrukčního celku 9
2.1.2. Podrobná prohlídka a diagnostický průzkum 12
2.2. POLE 2+16: ŽELEZOBETONOVÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE 18
2.2.1. Popis konstrukčního celku 18
2.2.2. Podrobná prohlídka a diagnostický průzkum 22
2.3. POLE 3 - 6 A 11 – 15: DESKA Z PŘEDPJATÝCH PREFABRIKOVANÝCH NOSNÍKU TVARU OBRÁCENÉHO „T“ (TYP J-115) 29
2.3.1. Popis konstrukčního celku 29
2.3.2. Podrobná prohlídka a diagnostický průzkum 32
2.4. POLE 7-10: TRÁMOVÝ ROŠT SESTAVENÝ Z PREFABRIKOVANÝCH PŘEDPJATÝCH NOSNÍKŮ TVARU „T“ 46
2.4.1. Popis konstrukčního celku 46
2.4.2. Podrobná prohlídka a diagnostický průzkum 49
2.5. POLE 17 – MONOLITICKÁ ŽELEZOBETONOVÁ KLENBA 61
2.5.1. Popis konstrukčního celku 61
2.5.2. Podrobná prohlídka a diagnostický průzkum 64
2.6. POLE 6B-10B: ŽELEZOBETONOVÁ MONOLITICKÁ DESKA, STROJOVNY NA PILÍŘÍCH 69
2.6.1. Popis konstrukčního celku 69
2.6.2. Podrobná prohlídka a diagnostický průzkum 70
2.7. MOSTNÍ SVRŠEK 76
2.7.1. Popis konstrukčního celku 76
2.7.2. Podrobná prohlídka a diagnostický průzkum 76
2.7.3. pohyby dilAtačních celků vd slapy 80

3. ZÁVĚR – NÁVRH OPRAVY 81
3.1. DOPORUČENÁ OKAMŽITÁ OPATŘENÍ 82
3.2. DOPORUČENÝ NÁVRH CELKOVÉ OPRAVY MOSTU 82

4. PŘÍLOHY 85
- příloha 1: Osvědčení o autorizaci 85
- příloha 2: Mimořádná mostní prohlídka 85
- příloha 3: Technická zpráva diagnostického průzkumu 85
- příloha 4: Expertní zpráva č. 1600J040-15 – Kloknerův ústav ČVUT 85

PODKLADY:

1. Smlouva o dílo 325/2016 – SML včetně soupisu prací
2. Předchozí prohlídky mostu – HPM – Míčka T. 05/2014
3. VD Slapy, Mostní konstrukce na hrázi, výpočet zatížitelnosti, Junek V., 02/2013
4. Část původní projektové dokumentace – Hydroprojekt, 1954
5. Grafická část měření relativních pohybů na dilatačních spárách – TBD, 2016

POUŽITÁ LITERATURA:

1. ČSN EN 12390-3 - Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
2. ČSN EN 13791 - Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích
3. ČSN EN 12390-7 - Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
4. ČSN EN 12504-1 - Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
5. ČSN 73 1317 - Stanovení pevnosti betonu v tlaku
6. ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
7. ČSN 73 2401 - Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu
8. ČSN EN 206-1 - Beton. Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
9. ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací
10. TP 72 MD ČR - Diagnostický průzkum mostů
11. Diagnostika stavebních konstrukcí; Dohnálek
12. ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací
13. ČSN ISO 13822 - Zásady návrhu konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí
14. ČSN EN 1542 - Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí
15. ČSN EN 1504-10 - Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí
16. Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací MDS ČR

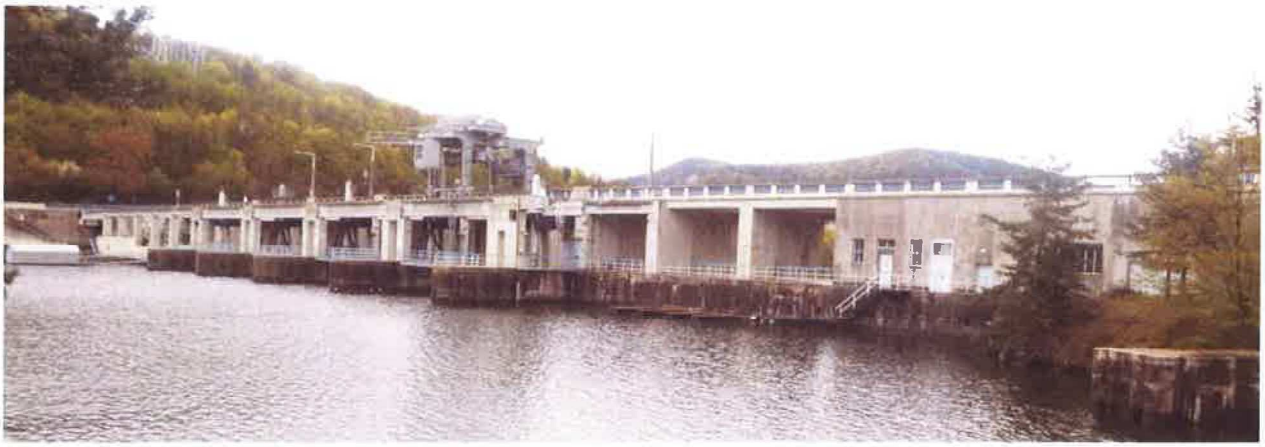
a další předpisy související

1. ÚVOD

V měsíci v dubnu a květnu 2016 byl pracovníky firmy Pontex spol. s.r.o. proveden diagnostický průzkum VD Slapy – mostní konstrukce na hrázi (most ev.č. 1027-1) na základě smlouvy o dílo č. 325/2016 – SML. Diagnostický průzkum byl proveden za účelem zhodnocení aktuálního stavu konstrukcí a jako podklad pro návrh opravy mostů na hrázi

Mostní konstrukce na hrázi převádí silnici III/1027 přes korunu hráze VD Slapy a jsou složeny z mnoha mostních objektů. Mostní objekty jsou přímou součástí Vodní díla Slapy. Mostní konstrukce na hrázi má celkem 17 + 5 mostních polí o různém rozpětí a typu konstrukcí.

Součástí průzkumu byla mimořádná prohlídka mostu.



Obr. 1.1 – pohled na mostní konstrukce přes hráz VD Slapy

1.1. POPIS PROVEDENÝCH PRACÍ

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny diagnostické práce za účelem zjištění kvality použitých materiálů a dále byl zjišťován rozsah degradace a poruch na konstrukcích. Součástí diagnostických prací byla i podrobná prohlídka, která si kladla za cíl podrobně zmapovat rozsah jednotlivých poškození a určit místa následného zkoumání při diagnostickém průzkumu.

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny tyto práce:

- stanovení pevnosti betonu v tlaku, objemové hmotnosti, nasákavosti a popis betonu na odebraných jádrových vývrtech,
- ověření odolnosti betonu proti působení vody a rozmrazovacích látek,
- ověření tloušťky krycí betonové vrstvy a polohy výztuže,
- ověření hloubky karbonatace betonu,
- ověření přítomnosti chloridových iontů,
- ověření stavu betonářské výztuže,
- ověření stavu předpínací výztuže,

- závěrečná zpráva, návrh opatření,
- fotodokumentace.

Při provádění průzkumu konstrukce, popisu závad a zkušebních míst bylo uvažováno staničení ve směru staničení komunikace tj. z levého břehu na pravý břeh (ze Slap do Rabyně). Číslování nosníků nosné konstrukce bylo prováděno zleva doprava.

Mostní konstrukce byla zpřístupněna lešením a mostní prohlížecí plošinou MOOG ve vlastnictví ŘSD ČR. Diagnostický průzkum byl proveden v terénu ve dnech 19., 20., 21. a 26. dubna a 18. května.

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

Zpracování diagnostického průzkumu je rozděleno na tři části – v **první (úvodní) části** je obecně pospáno rozdělení konstrukcí do jednotlivých konstrukčních celků. V **druhé části** průzkumu je zhodnocen stav jednotlivých konstrukčních celků včetně vyhodnocení diagnostických prací pro každý celek zvlášť na základě povedených prací, které jsou podrobně popsány v **Technické zprávě diagnostického průzkumu. Technická zpráva diagnostického průzkumu**, kde jsou podrobně zdokumentovány a popsány jednotlivé diagnostické metody a jednotlivá zkušební místa je součástí **přílohy č. 3** a je nedílnou součástí protokolu o diagnostickém průzkumu.

V poslední **třetí části** je pak provedeno celkové vyhodnocení průzkumu spolu s návrhem opatření.

1.2. POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU

Mostní objekty převádí komunikaci III/1027 přes korunu hráze a jsou přímou součástí Vodního díla Slapy. Mosty VD Slapy byly postaveny v roce 1953. V letech 1989 – 1992 byla provedena jejich částečná oprava. Mostní objekty jsou tvořeny 17 klasickými mostními poli a 5 uzavřenými prostorami mostního charakteru.

Číslování a popis mostů

1. mostní pole - průjezd na levém břehu v místě hrázového bloku L7
2. mostní pole - sklad užívaný ČEZem v místě hrázových bloků L4-L6
3. mostní pole - most přes nepřelévané bloky světlosti 8,55 m v místě hrázových bloků L3-L4
4. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,55 m v místě hrázových bloků L2-L3
5. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,55 m v místě hrázových bloků L1-L2
6. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,775 m v místě hrázových bloků LV-L1

6B. mostní pole – most přes strojovnu uvnitř středních pilířů (vtokových věží) LV

7. mostní pole - most přes přelévané bloky sv. 15,00 m v místě hrázových bloků LV, M1 a LT

7B. mostní pole – most přes strojovnu uvnitř středních pilířů (vtokových věží) LT

8. mostní pole - most přes přelévané bloky sv. 15,00 m v místě hrázových bloků LT, M2 a ST

8B. mostní pole – most přes strojovnu uvnitř středních pilířů (vtokových věží) ST

9. mostní pole - most přes přelévané bloky sv. 15,00 m v místě hrázových bloků ST, M3 a PT

9B. mostní pole – most přes strojovnu uvnitř středních pilířů (vtokových věží) PT

10. mostní pole - most přes přelévané bloky sv. 15,00 m v místě hrázových bloků PT, M4 a PV

10B. mostní pole – most přes strojovnu uvnitř středních pilířů (vtokových věží) PV

11. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,775 m v místě hrázových bloků PV-P1

12. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,55 m v místě hrázových bloků P1-P2

13. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,55 m v místě hrázových bloků P2-P3

14. mostní pole - most přes rozvaděč sv. 8,55 m v místě hrázových bloků P3-P4

15. mostní pole - most přes dílny PVL sv. 8,55 m v místě hrázových bloků P4-P5

16. mostní pole - sklad a dílny PVL v místě hrázových bloků P5-P6

17. mostní pole - klenbový most přes plavební komoru s průchodem pod vozovkou

Nosná konstrukce je sestavena z několika různých konstrukčních systémů. Celkem lze rozdělit nosnou konstrukci mostů na hrázi VD Slapy na pět typů **konstrukčních systémů**:

Konstrukční celek č. 1) Pole 1 – železobetonová rámová konstrukce

Nosnou konstrukci mostu tvoří rámová monolitická konstrukce půdorysně proměnného tvaru. Půdorysný tvar nosné konstrukce je přibližně lichoběžníkový. Pravá část nosné konstrukce je částečně pojížděna jeřábem obsluhujícím VD Slapy.

Základní systém nosné konstrukce je tvořen celkem 11 ks trámů. Na obou krajích nosné konstrukce jsou atypické krajní nosníky.

Konstrukční celek č. 2) Pole 2 a 16 – železobetonová rámová konstrukce

Nosnou konstrukci v poli 2 a 16 tvoří rámová monolitická konstrukce. Nosná konstrukce je v poli 2 je tvořena celkem 16 stojkami rámu (stojky A1-A8 na levé straně, stojky B1-B8 na pravé straně), třemi jednoduchými a dvěma zdvojenými příčnými průvlaky a dvoutrámovým podélným roštěm vetknutým do příčných průvlaků. Nosná konstrukce je v poli 2 dilatačně rozdělena na tři úseky (I,II,III).

Nosná konstrukce v poli 16 je tvořena obdobným systémem jako v poli 2. Je zde rozdělena na dva úseky (I,II). V úseky II je do stojek rámu vetknut jeden krajní a jeden mezilehlý příčný průvlak, v úseku I je vetknut do stojek rámu pouze jeden krajní příčný průvlak.

Konstrukční celek č. 3) Pole 3-6. a 11.-15. – deska z předpjatých prefabrikovaných nosníků tvaru obráceného „T“ (typ J-115)

Nosnou konstrukci v poli 3-6 a 11-15 tvoří prefabrikované předpjaté nosníky typu J-115. Nosníky tvoří statickým působením deskovou konstrukci. Tyto nosníky byly používány pro mosty o světlosti

od 5 do 12 m a tvořily vždy kombinaci předpjatých nosníku tvaru obráceného „T“ a nepředpjaté výplňové betonové desky.

V případě mostů na VD Slapy byl použit typ nosníku J-115 pro světlost pole do 9 m. V polích 3-5 a 11-15 je skutečná světlost 8,55 m v polích 6 a 10 je skutečná světlost 8,78 m.

Konstrukční celek č. 4) Pole 7-10 – trámový rošt sestavený z prefabrikovaných nosníků tvaru „T“

Nosnou konstrukci v poli 7-10 tvoří prefabrikované předpjaté nosníky tvaru „T“. Nosníky tvoří svým statickým působením trámový rošt.

Délka nosníků je celkem 16 m, rozpětí nosné konstrukce 15,8 m, světlost 15 m. V příčném směru je nosná konstrukce tvořena celkem 9 standardními nosníky vysokými 950 mm a jedním krajním atypickými nosníky vysokým 1210 mm.. Standardní nosníky jsou tvořeny průřezem tvaru „I“. Nosníky jsou příčně ztuženy podporovými i třemi mezilehlými ztužidly.

Konstrukční celek č. 5) Pole 17 – železobetonová klenba

Nosnou konstrukci v poli 17 tvoří monolitická železobetonová segmentová klenba vetknutá do krajních podpěr. Světlost klenby je 17,6 m, tloušťka klenby v patě je 0,52 m, ve vrcholu pak 0,3 m.

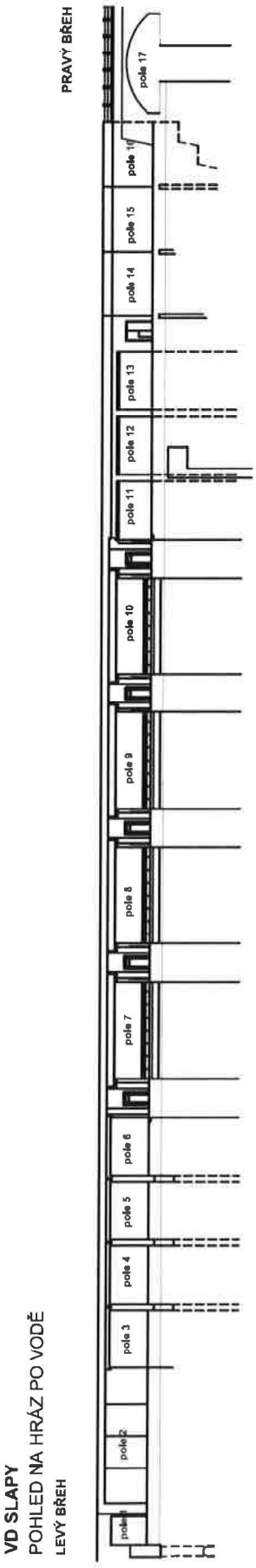
V příčném směru je nosná konstrukce klenby široká celkem 10,62 m. Na obou stranách jsou vybetonovány masivní železobetonové čelní zdi.

Klenba je vetknuta do masivních železobetonových opěr.

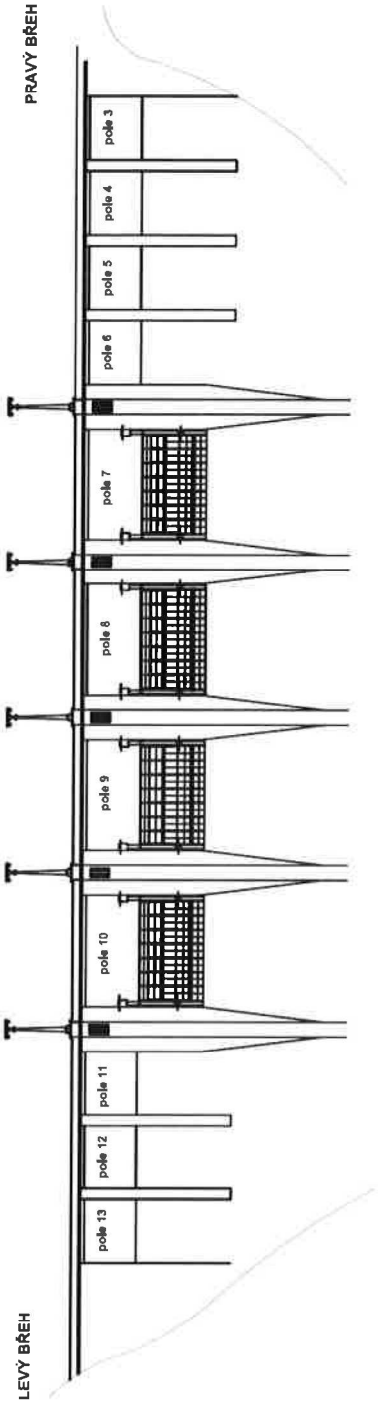
Konstrukční celek č. 6) Pole 6B – 10B – železobetonová desková konstrukce

Konstrukční celek č. 6 je tvořen zastropením masivních středních pilířů celkové šířky 6,0 m (vtokových věží). Nosná konstrukce je tvořena monolitickou železobetonovou deskou. Pole jsou označeny. V rámci průzkumu byly tyto podružné pole označeny číslem příslušného pilíře a písmem B tj. 6B – 10B.

Spodní stavba všech mostů je monolitická železobetonová a je přímou součástí hráze VD Slapy. Opěry a pilíře jsou vetknuty do železobetonové konstrukce hráze. Spodní stavba je masivní, střední pilíře P7 – P11 jsou tvořeny masivními krabicovými opěrami, uvnitř kterých jsou strojovny, pilíře P3 - P6 a P12 – P16 jsou plné železobetonové, mají tloušťku 1,45 m. Opěry a pilíře jsou vždy na celou šířku mostovky.



VD SLAPY
POHLED NA HRÁZ PO VODĚ



VD SLAPY
PODÉLNÝ ŘEZ HRÁZÍ - mostní objekty

2. PODROBNÝ POPIS STAVU MOSTU

Podrobný popis stavu mostovky je rozdělen na popis jednotlivých konstrukčních částí. Mosty na hrázi VD Slapy lze rozdělit celkem na šest různých konstrukčních celků:

1) Pole 1: železobetonová rámová konstrukce
2) Pole 2 + 16: železobetonová rámová konstrukce
3) Pole 3–6 + 11–15: deska z předpjatých prefabrikovaných nosníků tvaru obráceného „T" (typ J-115)
4) Pole 7–10: trámový rošt sestavný z prefabrikovaných předpjatých nosníků tvaru „T"
5) Pole 17: železobetonová klenba
6) Pole 6B–10B: železobetonová desková konstrukce

Vyhodnocení zkoušek a výsledků průzkumu bylo provedeno zvlášť pro každý z těchto typů různých konstrukčních celků.

Na podrobný popis stavu výše uvedených konstrukčních celků navazuje popis stavu mostovky. Ten je uveden v samostatné kapitole č. 7 této části.

2.1. POLE 1: ŽELEZOBETONOVÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE

2.1.1. POPIS KONSTRUKČNÍHO CELKU

Nosnou konstrukci mostu v poli 1 tvoří rámová monolitická konstrukce půdorysně proměnného tvaru. Půdorysný tvar nosné konstrukce je přibližně lichoběžníkový, u opěry OP1 je nosná konstrukce široká cca 23 m, u podpěry P2 (stěnový pilíř) pak cca 18 m. Pravá část nosné konstrukce je částečně pojížděna jeřábem obsluhujícím VD Slapy.

Základní systém nosné konstrukce je tvořen celkem 11 ks trámů šířky 0,4 m, výšky 0,7 m v místě vetknutí do podpory a 0,4 m v polovině rozpětí rámu. Na obou krajích nosné konstrukce jsou atypické krajní nosníky. Na levé straně atypický krajní nosník podporuje chodníkovou část příčného řezu, na pravé straně tvoří krajní trám podporu pro nosník vynášející kolejnici jeřábové dráhy obsluhující VD Slapy. Podporu pro druhou kolejnici tvoří atypický trám č. 9, který je dvojnásobně široký (0,8 m).

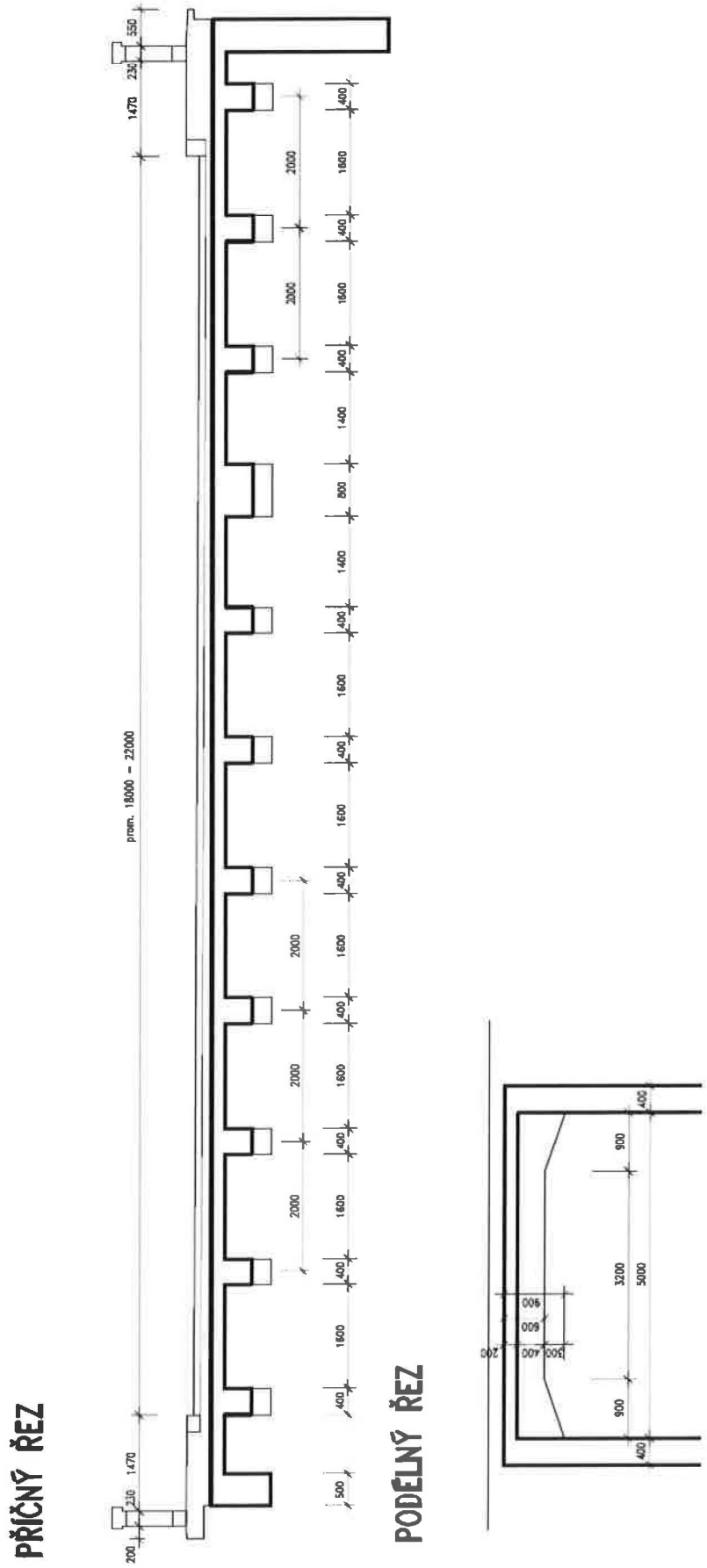
Běžné trámy roštové konstrukce jsou osově vzdáleny 2 m. Na železobetonové trámy je nabetonována monolitická železobetonová deska tloušťky 0,2 m.

Nosná konstrukce je vetknuta do železobetonových stěn podpěr tloušťky 0,4 m. Světlé rozpětí rámové konstrukce je 5 m.

Obr. 2.1 – pohled do mostního otvoru

Obr. 2.2 – pohled na pravý bok

Obr. 2.3 – pohled na levý bok



Obr. 2.4 - příčný a podélný řez nosnou konstrukcí v poli 1

2.1.2. PODROBNÁ PROHLÍDKA A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

Při podrobné prohlídce byly zjištěny závady zejména u pravého krajního trámu (mimo oblast zatěžované vozidly) a to silné zatékání, odpadlá krycí vrstva a silnější koroze betonářské výztuže. K zatékání dochází pod nosníkem jeřábové dráhy. Do kapsy, kde je nosník uložen silně prosakuje voda z dilatační spáry. Stopy po silnějších průsacích byly rovněž zjištěny na spodním líci desky mostovky na pravé straně s větším množstvím zcela odhalených korodujících profilů betonářské výztuže.

U běžných trámů nebylo zjištěno žádné významné oslabení nosné betonářské výztuže. Na spodním líci horní desky je plošně nedostatečná tloušťka krycí vrstvy betonu, betonářská výztuž se plošně prokresluje.

U spodní stavby byly zjištěny zejména u opěry OP1 průsaky s výluhy v místě vodorovných pracovních spár, lokálně byla ve střední části a na levém rohu opěry OP1 zjištěna štěrková hnízda s hloubkovou degradací betonu. Štěrkové hnízdo s obnaženou betonářskou výztuží bylo zjištěno lokálně i na lícní ploše stěnového pilíře P2. Na levém boku stěnového pilíře je v místě pracovní spáry otevřená svislá trhlina.

Na boku křídel na pravé straně byly zjištěny vodorovné trhliny s výluhy. V omítce na líci křídel na levé straně byly zjištěny síťové trhliny. Na spodním líci římsy na levé straně nad stěnovým pilířem P2 je prokreslená korodující betonářská výztuž. Na boku římsy jsou v sanaci síťové trhliny. V místě dilatační spáry v římse na levé straně u opěry OP1 dochází k hloubkové degradaci betonu.

V rámci diagnostického průzkumu byly v poli 1 (tj. konstrukčním celku č. 1) provedeny následující diagnostické práce:

- zkouška pevnosti betonu v tlaku (V5)
- zjištění obsahu chloridových iontů v betonu (RCT8, RCT10, RCT11, RCT12)
- zjištění karbonatace betonu (K13, K14, K15)
- ověření tloušťky krycí vrstvy (FQ34, FQ34, FQ44, FQ45, FQ46, FQ 47, FQ48, FQ 49, FQ50, FQ 51)
- ověření stavu betonářské výztuže (OV12, OV13, OV14, OV15, OV18, OV19, OV20, OV21, OV22)

Podrobný popis diagnostických prací je uveden v Technické zprávě v **příloze č. 3**.

Zkoušky pevnosti betonu v tlaku

Zjištěná třída betonu nosné konstrukce na jednom vývrtu (dva zkušební vzorky) odpovídá pevností třídě C25/30. Pevnost betonu nosné konstrukce je tak více než dostatečná. Objemová hmotnost betonu stanovená na odebraném jádrovém vývrtu byla 2320 kg/m^3. Z hlediska objemové hmotnosti, struktury a charakteru betonu nebyly zjištěny na vývrtu žádné anomálie. Beton jádrového vývrtu je hutný až pórovitý.

Nasákavost (nasycení otevřených pórů betonu vodou) stanovená na odebraném vývrtu se byla zjištěna 4,6%, tj. nižší než v limitní hodnota v současných předpisech 6,5%.

Zjištění obsahu chloridových iontů v betonu

Výběr zkušebních míst pro zkoušky přítomnosti chloridových iontů byl soustředěn na místa se zatékáním a výluhy pojiva. Zatékání se objevuje u nosné konstrukce u pravého krajního nosníku a

spodním líci desky mostovky a u spodní stavby lokálně v dříku opěry OP1 zejména v místech vodorovných pracovních spár.

Celkem byly u pole 1 provedeny čtyři zkušební místa přítomnosti chloridových iontů (3 místa u nosné konstrukce a jedno místo u spodní stavby). Nadlimitní množství chloridových iontů bylo zjištěno u vzorku ze spodní stavby a to v hloubce 20 - 55 mm (zkušební místo se silnými průsaky) a u jednoho vzorku z nosné konstrukce (spodní líc desky mostovky). Je nutno poznamenat, že množství chloridových iontů u těchto dvou vzorků jen mírně překročilo povolenou hranici pro železobeton.

Zjištění karbonatace betonu

Karbonatace betonu v poli 1 byla zkoušena u nosné konstrukce na třech zkušebních místech. Z výsledku zkoušek jasně vyplývá, že beton nosné konstrukce je ve vrstvách do hloubky 10 – 30 mm zkarbonatován s pH = 5-7. Hodnoty pH zajišťující dostatečnou ochrannou funkci krycí vrstvy betonu jsou zpravidla v hloubce 30 mm. Betonářská výztuž je však obvykle s nižší tloušťkou krycí vrstvy. Hrozí tak zvýšené riziko koroze betonářské výztuže z důvodu snížení ochranné funkce krycí vrstvy.

Ověření tloušťky krycí vrstvy nosné konstrukce

Celkem bylo provedeno 10 měření tloušťky krycí vrstvy a zjištění polohy výztuže.

TRÁMY:

- podélná výztuž – spodní líc:	20 – 25 mm
- příčná výztuž (třmínky) – spodní líc:	5 mm
- příčná výztuž (třmínky) – boční líc:	25 mm

HORNÍ DESKA:

- podélná výztuž:	25 mm
- příčná výztuž:	5 mm

Zjištěné tloušťky krycí vrstvy na nosné konstrukci jsou velice nízké, u hlavní nosné výztuže trámů se tloušťka krycí vrstvy pohybuje mezi 20 – 25 mm, u příčné výztuže pouze 5 mm. U spodního líce horní desky je na řadě ploch již prokreslená příčná betonářská výztuž jen s minimální tloušťkou krycí vrstvy do 5 mm. Tloušťka krycí vrstvy podélné výztuže u horní desky dosahuje podobně jako u trámů cca 25 mm.

Obecně lze konstatovat, že díky nedostatečné tloušťce krycí vrstvy nosné konstrukce je betonářská výztuž ohrožena zvýšeným rizikem vzniku koroze Na částech s minimální tloušťkou krycí vrstvy a zatékání dochází k její separaci a následné lokální korozi betonářské výztuže. Jedná se zejména o pravý krajní trám a spodní líc horní desky na pravé straně.

Ověření stavu betonářské výztuže

V poli 1 bylo celkem provedeno 10 sond pro ověření stavu betonářské výztuže. Zkušební místa pro ověření stavu betonářské výztuže byla vybírána záměrně v místech předpokládaného oslabení betonářské výztuže korozí, tato místa se soustřeďují hlavně do oblasti pravého krajního trámu a horní desky na pravé straně.

U pravého krajního trámu byla zjištěna silná koroze podélných i příčných betonářských profilů s oslabením průřezové plochy až o 20 %. U spodního líce horní desky na pravé straně bylo zjištěno

oslabení korozí do 10 % průřezové plochy příčných i podélných profilů betonářské výztuže. U vnitřních trámů nosné konstrukce bylo zjištěno jen minimální popř. žádné korozní oslabení průřezové plochy betonářské výztuže.

U spodní stavby byla zjištěna silnější koroze betonářské výztuže v místě lokálních poruch v dříku a rohu opěry OP1 a v dříku pilíře P2. Oslabení betonářské výztuže korozí se v těchto lokálních místech pohybovalo mezi 5 – 10 %.

Obecně lze ohodnotit stav betonářské výztuže i přes zjištěné jisté závady na většině ploch jako uspokojivý. Ve špatném stavu je betonářská výztuž v oblasti pravého krajního trámu a pravé strany horní desky. Vzhledem k velké masivnosti železobetonových konstrukcí v poli 1 zjištěné závady nepředstavují významnější omezení únosnosti konstrukcí

Fotodokumentace závad zjištěných při prohlídce

Obr. 2.5 – silné zatékání separace krycí vrstvy a koroze betonářské výztuže na spodním líci pravého krajního trámu zejména v blízkosti uložení na opěru OP1

Obr. 2.6 – spodní líc nosné konstrukce, plošně prokreslená betonářská výztuž

Obr. 2.7 – pohled na levý roh opěry OP1, štěrkové hnízdo s hloubkovou degradací betonu

Obr. 2.8 – detail silné koroze odhalené betonářské výztuže na spodním líci krajního pravého trámu

Obr. 2.9 – spodní líc horní desky trámového roštu na pravé straně, stopy po průsacích, výluhy pojiva

Obr. 2.10 – v navazujícím křídle u opěry OP1 jsou stopy po průsacích v pracovních sparách s výluhy pojiva

Obr. 2.11 – stopy po silnějších průsacích v místě vodorovné pracovní spáry, hloubková degradace betonu

Obr. 2.12 – detail spáry mezi koncem nosné konstrukce pod pravou kolejnicí jeřábové dráhy, toto místo je zdrojem zatékání, které se následně projevuje průsaky pod kapsou uložení pravého nosníku jeřábové dráhy na pravé straně mostu

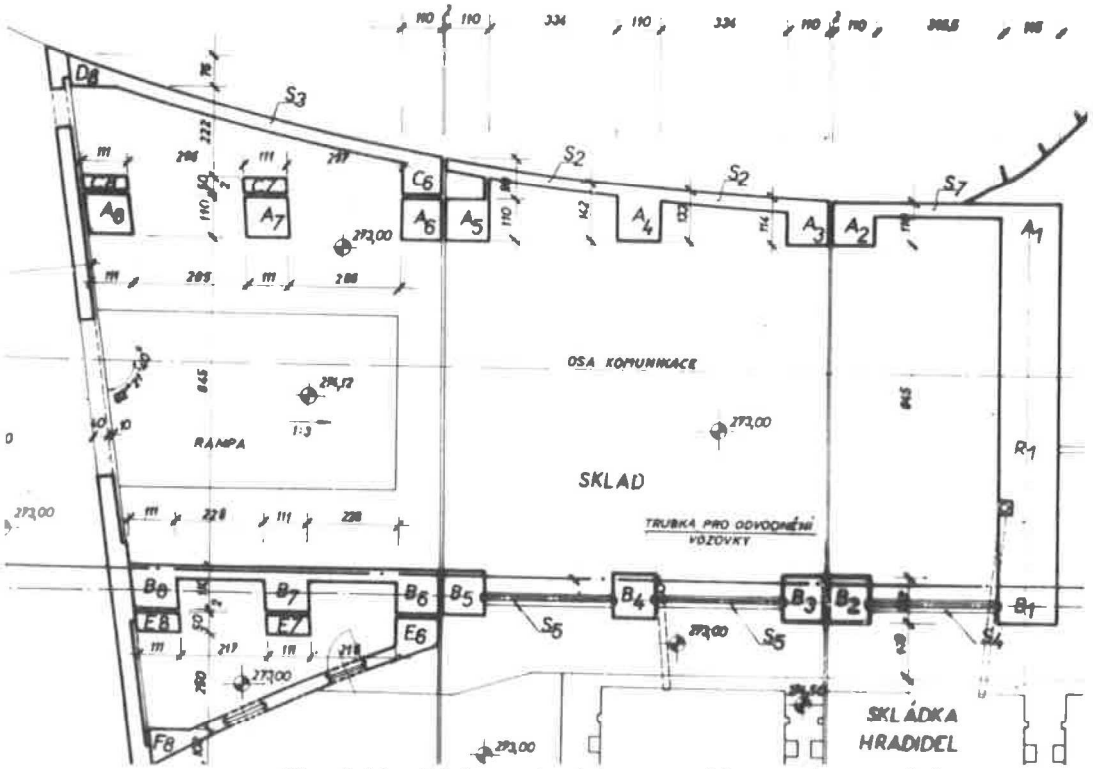
Obr. 2.13 – spodní líc římsy na levé straně, prokreslená korodující betonářská výztuž, stopy po zatékání

Obr. 2.14 – detail dilatační spáry v římse na levé straně, hloubková degradace betonu

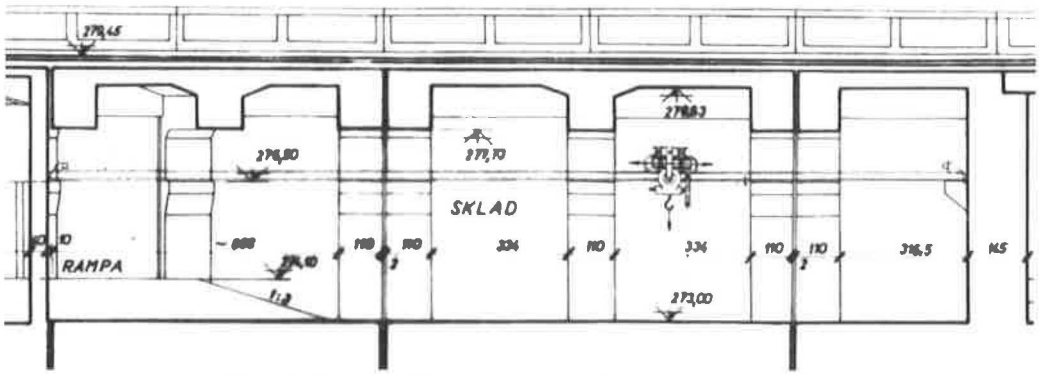
2.2. POLE 2+16: ŽELEZOBETONOVÁ RÁMOVÁ KONSTRUKCE

2.2.1. POPIS KONSTRUKČNÍHO CELKU

Nosnou konstrukci v poli 2 a 16 tvoří rámová monolitická konstrukce. Nosná konstrukce v poli 2 je tvořena celkem 16 stojkami rámu (stojky A1-A8 na levé straně, stojky B1-B8 na pravé straně), třemi jednoduchými a dvěma zdvojenými příčnými průvlaky a dvoutrámovým podélným roštěm vetknutým do příčných průvlaků. Půdorysné schéma konstrukce mostu v poli 2 je vykresleno na obr. 2.15.



Obr. 2.15 – Půdorysné schéma nosné konstrukce v poli 2

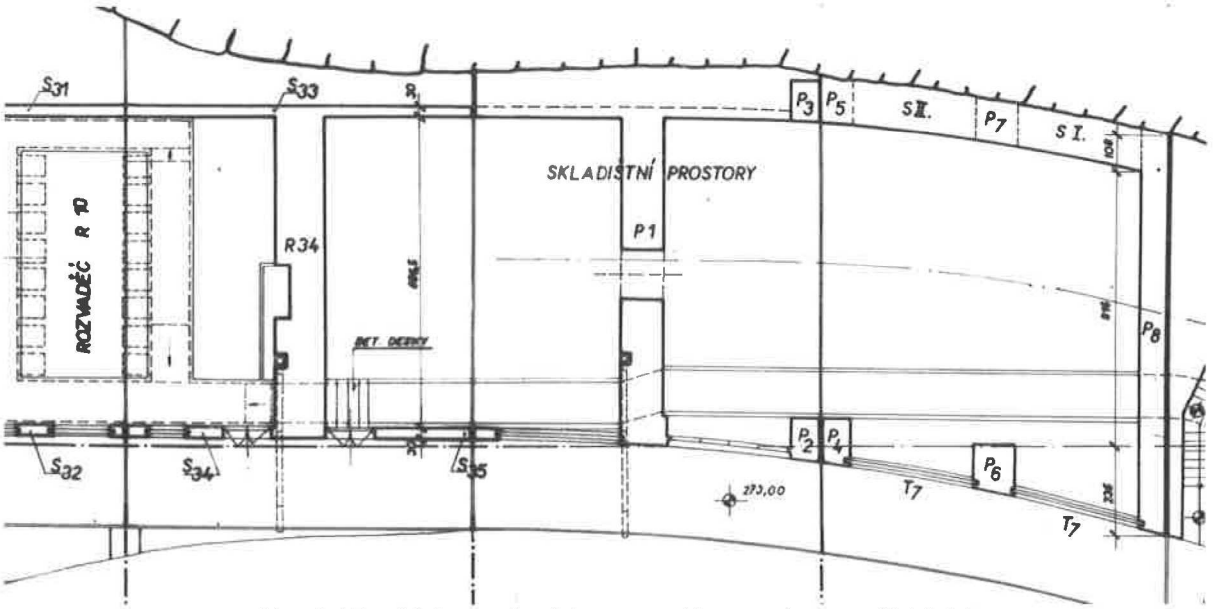


Obr. 2.16 – Podélný řez nosnou konstrukcí v poli 2

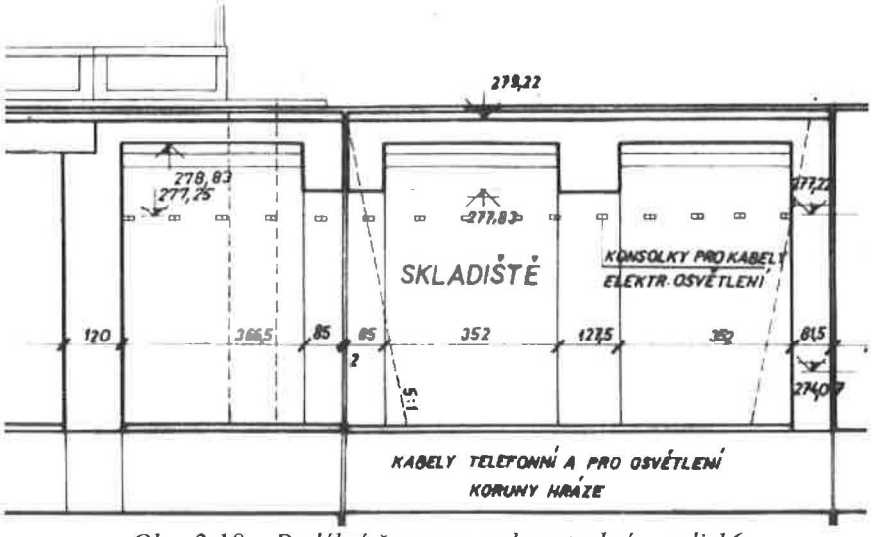
Nosná konstrukce je v poli 2 dilatačně rozdělena na tři úseky (I,II,III). Půdorysné rozměry stojek rámu jsou proměnné cca 1100 x 1100 mm. V úseky I a II jsou do stojek rámu vetknuty vždy dva krajní a jeden mezilehlý příčný průvlak, v úseku III je vetknut pouze jeden krajní příčný průvlak. Příčné průvlaky mají šířku cca 1100 mm a výšku 1400 mm. Rozpětí příčných průvlaků je cca 9450 mm. Do příčných průvlaku jsou vetknuty dva podélné mezilehlé trámy a dva krajní podélné trámy v osové

vzdálenosti cca 3100 mm. Mezilehlé podélné trámy jsou šířky 700 mm a výšky 800 mm s šikmými náběhy. Rozpětí podélných trámů je cca 4520 mm. Do podélných trámů je vetknutá železobetonová deska tloušťky 400 mm. Rozpětí desky je cca 3100 mm. Deska je pnuta mezi dvěma středními mezilehlými trámy a dvěma krajními trámy.

Nosná konstrukce je v poli 16 tvořena obdobným systémem jako v poli 2. Nosná konstrukce je poli 16 dilatačně rozdělena na dva úseky (I,II). V úseky II je do stojek rámu vetknut jeden krajní a jeden mezilehlý příčný průvlak, v úseku I je vetknut do stojek rámu pouze jeden krajní příčný průvlak. Další uspořádání (podélné trámy, deska) včetně rozměrů konstrukčním prvků je shodné s polem 2. Výjimku tvoří šířky průvlaků (mezilehlý je šířky 1275 mm, krajní šířek 850 mm). Konstrukce je půdorysně zešikmena.



Obr. 2.17 – Půdorysné schéma nosné konstrukce v poli 14-16



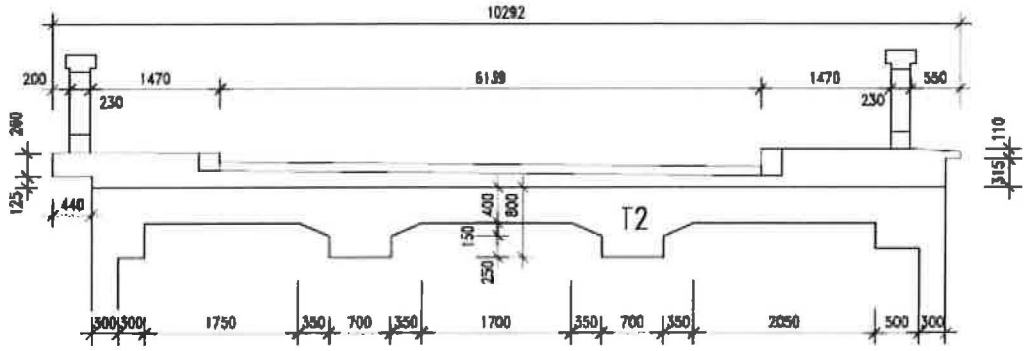
Obr. 2.18 – Podélný řez nosnou konstrukcí v poli 16

Obr. 2.19 – pohled na spodní líc konstrukce v poli 2

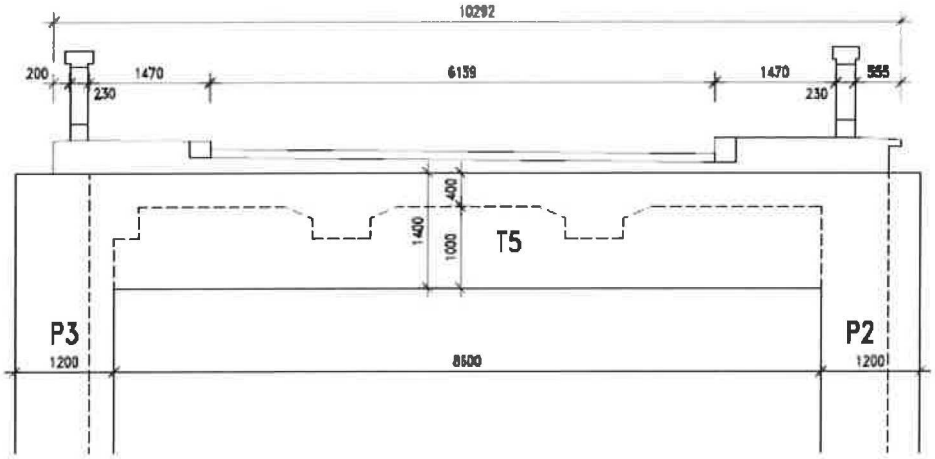
Obr. 2.20 – spodní líc nosné konstrukce v poli 16

Obr. 2.21 – pohled na boční líc (pravou stranu) pole 2

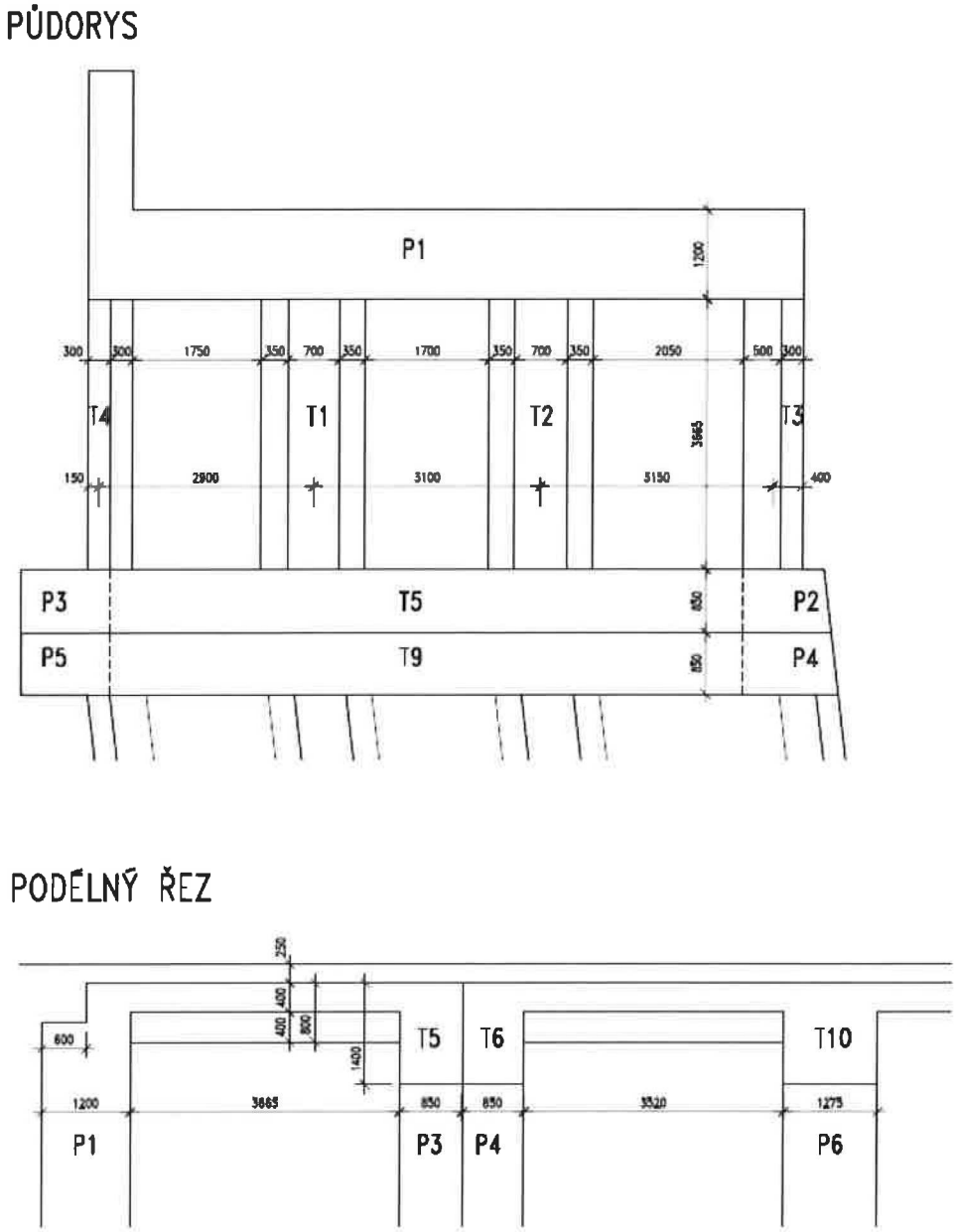
PŘÍČNÝ ŘEZ – řez trámy



PŘÍČNÝ ŘEZ – řez průvlakem



Obr. 2.22 – příčný řez nosnou konstrukcí v poli 2



Obr. 2.23 – schéma nosné konstrukce v poli 16

2.2.2. PODROBNÁ PROHLÍDKA A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

Při podrobné prohlídce konstrukčního celku č. 2 bylo zjištěno v poli 2 + 16 množství závad na nosné konstrukci vyplývající z masivního zatékání dilatačními spárami a otvory skrze horní desku trámů (mostovku).

Polc 2

V mostním poli 2 je na spodním líci nosné konstrukce z důvodu silného zatékání a nedostatečné tloušťky krycí vrstvy odhalena betonářská výztuž příčných trámů v místech dilatačních spár (3. a 5. příčný trám - zdvojený), která silně koroduje. V poli 2 v místě příčných dilatačních spár degradují

hrany betonu u zdvojených trámů č. 3 a 5 a to do hloubky 80 mm v šířce 100 mm. Poškozená oblast zatékáním u příčných trámů s dilatačními spárami je široká cca 300 - 400 mm Silné zatékání s výluhy pojiva bylo rovněž zjištěno u podélné spáry mezi 1. a 2. příčným trámem. K zatékání dochází také na líce stojek příčných rámů 3. a 5. Silné průsaky s výluhy byly zjištěny ve vnitřním prostoru u levé stěny v místě vodorovné pracovní spáry v oblasti pohledové plenty. V plentě jsou svislé otevřené tahové trhliny. Vlivem zatékání příčnými dilatačními sparami rovněž koroduje kolejnice mostního jeřábu uložená na konzole stojek rámu.

Zatékání otvorem v horní desce bylo zjištěno před stěnových pilířem P3 na pravé straně.

Na podhledu horní desky trámů (mostovky) je místy prokreslená slabě korodující příčná i podélná betonářská výztuž, což svědčí o malé tloušťce krycí vrstvy.

Pole 16

V poli 16 byla zjištěna u příčné dilatační spáry obdobná závada jako v poli 2, množství průsaků je zde ale o něco nižší. Rovněž je zde plošně prokreslená korodující betonářská výztuž, prozatím jen s povrchových oslabením. Na podhledu horní desky trámů (mostovky) je místy prokreslená slabě korodující příčná betonářská výztuž.

Na vnější pravé stěně jsou místy patrné svislé a vodorovné trhliny s výluhy, nejvýznamnější trhliny pak byly nalezeny v místě okenních a dveřních otvorů kde vybíhají zpravidla svislé trhliny s výluhy.

Na spodním líci říms byla na řadě ploch zjištěna separovaná krycí vrstva a korodující betonářská výztuž.

V rámci diagnostického průzkumu byly v konstrukčním celku č. 2 (pole 2 + pole 16) provedeny následující diagnostické práce:

- zkouška pevnosti betonu v tlaku (V6)
- zjištění obsahu chloridových iontů v betonu (RCT13, RCT14, RCT15)
- zjištění karbonatace betonu (K16)
- ověření tloušťky krycí vrstvy (FQ52, FQ53, FQ54, FQ55, FQ60, FQ61, FQ62, FQ63)
- ověření tloušťky betonářské výztuže (OV23, OV24)

Podrobný popis diagnostických prací je uveden v Technické zprávě v **příloze č. 3**.

Zkoušky pevnosti betonu v tlaku

Zjištěná třída betonu nosné konstrukce na jednom vývrtu odpovídá pevností třídě C30/37. Pevnost betonu nosné konstrukce je tak více než dostatečná. Objemová hmotnost betonu stanovená na odebraném jádrovém vývrtu byla 2340 kg/m3. Z hlediska objemové hmotnosti, struktury a charakteru betonu nebyly zjištěny na vývrtu žádné anomálie. Beton jádrového vývrtu je hutný až mírně pórovitý..

Nasákavost (nasycení otevřených pórů betonu vodou) stanovená na odebraném vývrtu se byla zjištěna 5,9%, tj. nižší než v limitní hodnota v současných předpisech 6,5%.

Zjištění obsahu chloridových iontů v betonu

Výběr zkušebních míst pro zkoušky přítomnosti chloridových iontů byl soustředěn na místa se zatékáním a výluhy pojiva. Zatékání se objevuje u nosné konstrukce zejména u příčných dilatačních spár mezi příčnými trámy v poli 2 + 16.

Celkem byly u železobetonových rámových konstrukcí v poli 2 + 16 provedeny tři zkušební místa přítomnosti chloridových iontů (2 místa u nosné konstrukce a jedno místo u spodní stavby, všechna v poli 2). Nadlimitní množství chloridových iontů bylo zjištěno u obou vzorků z nosné konstrukce a to u jednoho přes celou hloubku odběru tj. 0 - 55 mm a u jednoho pak pouze v hloubce 40 – 60 mm. Je nutno poznamenat, že množství chloridových iontů u těchto dvou vzorků povětšinou je mírně překročilo povolenou hranici pro železobeton. U vzorku ze spodní stavby (stojka rámu) chloridové ionty zjištěny nebyly.

Zjištění karbonatace betonu

Karbonatace betonu byla u uzavřených železobetonových rámových konstrukcí zkoušena pouze na jednom zkušebním místě (vzhledem k uzavření prostorů se vysoká karbonatace nepředpokládala). Z výsledku zkoušky vyplývá, že beton konstrukce je ve vrstvách do hloubky 0 - 10 mm zkarbonatován s pH = 5 - 9. Hodnoty pH zajišťující dostatečnou ochrannou funkci krycí vrstvy betonu byly zjištěny v hloubce 10 mm.

Ověření tloušťky krycí vrstvy nosné konstrukce

Celkem bylo provedeno 8 měření tloušťky krycí vrstvy a zjištění polohy výztuže.

PŘÍČNÉ TRÁMY:

- podélná výztuž – spodní líc:	20 – 30 mm
- příčná výztuž (třmínky) – spodní líc:	5 - 15 mm

HORNÍ DESKA:

- podélná výztuž:	20 - 30 mm

Zjištěné tloušťky krycí vrstvy na nosné konstrukci jsou velice nízké, u hlavní nosné výztuže trámů se tloušťka krycí vrstvy pohybuje mezi 20 – 30 mm, u příčné výztuže pouze 5 -15 mm.

U spodního líce horní desky je na řadě ploch již prokreslená příčná i podélná betonářská výztuž jen s minimální tloušťkou krycí vrstvy do 5 mm. Tloušťka krycí podélné výztuže u horní desky dosahuje podobně jako u trámů cca 20 - 30 mm.

Obecně lze konstatovat, že díky nedostatečné tloušťce krycí vrstvy nosné konstrukce je betonářská výztuž ohrožena zvýšeným rizikem vzniku koroze Na částech s minimální tloušťkou krycí vrstvy a zatékání (zejména u dilatačních spár u příčných trámů) dochází k její separaci a následné lokální korozi betonářské výztuže.

Ověření stavu betonářské výztuže

U železobetonových rámových konstrukcí v poli 2 + 16 bylo celkem provedeny 2 sondy pro ověření stavu betonářské výztuže. Zkušební místa pro ověření stavu betonářské výztuže byla vybírána záměrně v místech předpokládaného oslabení betonářské výztuže korozí, tato místa se soustřeďují zejména do oblasti pole 2 a to do oblasti příčným trámů s dilatačními sparami (3. a 5. příčný trám).

U příčných trámů v poli 2 byla zjištěna velmi silná koroze podélných betonářských profilů s oslabením průřezové plochy o 30 % (u krajního až o 70 %) a příčných betonářských profilů až o 100 % (několik příčných profilů je korozí zcela přerušeno).

Obecně lze ohodnotit stav betonářské výztuže v místech dilatačních spár u příčných trámů jako velmi špatný, na zbytku ploch nosné konstrukce i spodní stavby jako upokojivý. Vzhledem k velké masivnosti železobetonových konstrukcí v poli 2 + 16 zjištěné závady prozatím nepředstavují významnější omezení únosnosti konstrukcí.

Fotodokumentace závad zjištěných při prohlídce

Obr. 2.24 – pole 2, dilatační spára mezi 5. příčným trámem (zdvojeným), v dilatační spáře stopy po silném zatékání, separace krycí vrstvy, silná koroze betonářské výztuže

Obr. 2.25 – pole 2, stopy po průsacích s výluhy podélnou dilatační spárou mezi prvním a druhým příčným trámem na pravé straně v místě průchodu nosníku jeřábové dráhy

Obr. 2.26 – pole 2, stopy po průsacích s výluhy podélnou dilatační spárou mezi prvním a druhým příčným trámem na levé straně, pohled na levý sloup 2. příčného trámu

Obr. 2.27 – pole 2, velmi silné zatékání průchodem horní desky nosné konstrukce

Obr. 2.28 – pole 2, detail hloubkové degradace v dilatační spáře 5. příčného trámu, odpadlý beton do hloubky 80 mm v šířce 100 mm

Obr. 2.29 – pole 2, pohled na levou stoku 5. příčného trámu, silné zatékání dilatační spárou, povrchová degradace betonu, koroze kolejnice mostového jeřábu

Obr. 2.30 – pole 16, svislá trhlina v líci pravé stěny vycházející z rohu okenního otvoru

Obr. 2.31 – pole 16, separace krycí vrstvy na spodním líci římsy, koroze betonářské výztuže

Obr. 2.32 – pole 16, dilatační spára u příčných trámů, silné průsaky, degradace betonu, koroze betonářské výztuže

Obr. 2.33 – pole 16, detail příčného trámu v místě dilatační spáry, silnější koroze betonářské výztuže

Obr. 2.34 – pole 16, průsaky prostupem v horní desce, na spodním líci horní desky je prokreslena betonářská výztuž

2.3. POLE 3 - 6 A 11 – 15: DESKA Z PŘEDPJATÝCH PREFABRIKOVANÝCH NOSNÍKU TVARU OBRÁCENÉHO „T“ (TYP J-115)

2.3.1. POPIS KONSTRUKČNÍHO CELKU

Nosnou konstrukci v poli 3-6 a 11-15 tvoří prefabrikované předpjaté nosníky typu J-115. Nosníky tvoří statickým působením deskovou konstrukci. Tyto nosníky byly používány pro mosty o světlosti od 5 do 12 m a tvořily vždy kombinaci předpjatých nosníku tvaru obráceného „T“ a nepředpjaté výplňové betonové desky.

V případě mostů na VD Slapy byl použit typ nosníku J-115 pro světlost pole do 9 m. V polích 3-5 a 11-13 je skutečná světlost 8,55 m v polích 6 a 10 je skutečná světlost 8,78 m.

V příčném směru je nosná konstrukce tvořena celkem 23 standardními nosníky vysokými 410 mm a dvěma krajními atypickými nosníky vysokými 460 mm. Nosníky jsou osově uloženy ve vzdálenosti 368 mm, přičemž spára mezi nosníky je 27,5 mm. Mezi šestým a sedmým nosníkem zprava je spára pro svody odvodňovačů šířky 170 mm.

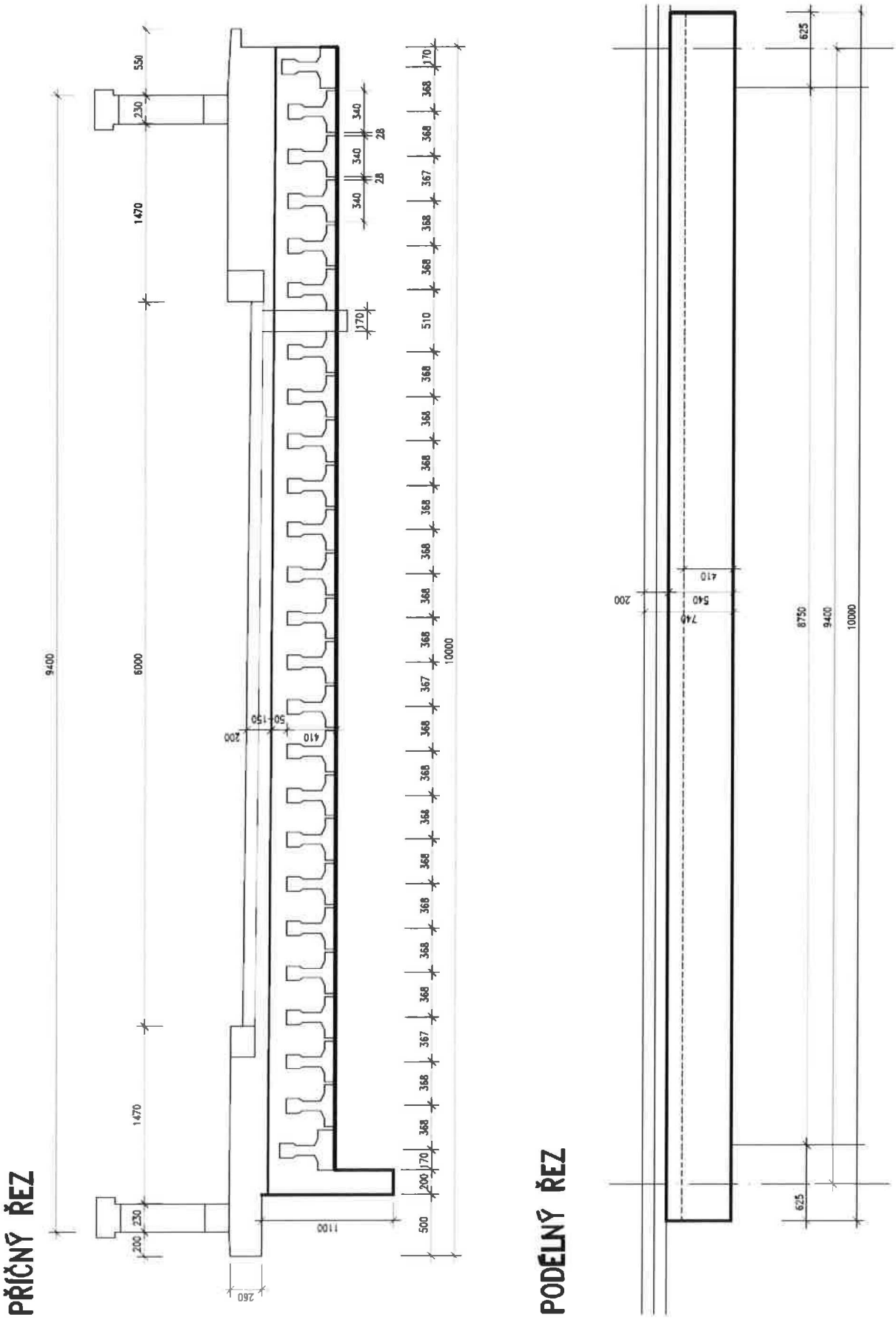
Nosníky J-115 jsou vyplněny mezi sebou výplňovým betonem. Výplňový beton je dobetonován ve sklonu a to od 50 do 150 mm nad úroveň horních pásnic nosníků.

Nosníky jsou uloženy na masivní železobetonové stěnové pilíře tloušťky 1,45 m. Šířka stěnového pilíře je stejná jako šířka nosné konstrukce, tj. cca 10 m. Nosníky jsou na stěnové pilíře uloženy na vrstvu lepenky.

Obr. 2.35 – pohled na spodní líc konstrukce v poli 13

Obr. 2.36 – pohled na stěnový pilíř P12

Obr. 2.37 – spodní líc nosné konstrukce v poli 11



Obr. 2.38 - příčný a podélný řez nosnou konstrukcí v poli 3-6 a 11-15

2.3.2. PODROBNÁ PROHLÍDKA A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

Stav polí 3-6 a 11-15 tvořené prefabrikovanými předpjatými nosníky typu J-115 je v zásadě podobný ve všech polích, mírně horní stav pak byl zjištěn v polích 12 a 13. Při podrobné prohlídce byly zjištěny průsaky ve sparách mezi nosníky na obou stranách (zpravidla 1- 4 krajní nosníky, větší průsaky zjištěny blíže uložení na stěnové pilíře). Silné průsaky byly zjištěny v místě uložení nosníků na stěnové pilíře, kde úložný práh v horní části degraduje, na jeho líci jsou patrné silné výluhy a u některých pilířů i korodující svislé profily betonářské výztuže. Na části ploch stěnových pilířů byla v minulosti provedena sanace pružným nátěrem, nátěr se na části pilířů začíná sloupávat a krabatí.

U nosné konstrukce nebyly zjištěny stopy, které by svědčily o poškození předpínací výztuže popř. silnějším poškození betonářské výztuže. Stav nosníků J-115 je dobrý. Výjimku představuje lokální závada v poli 5 v blízkosti uložení na stěnový pilíř P5, kde byl proveden dodatečný otvor skrz nosník a v okolí tohoto otvoru je poškozená betonářská a předpínací výztuž.

Na horním líci úložného prahu byla lokálně zjištěna degradace horní hrany úložného prahu pilířů a to do hloubky 50 mm, výjimečně pak do 100 mm (levý roh úložného prahu pilíře P13 v poli 12).

Na líci stěnových pilířů lokálně (zejména pak na hranách vzdušného líce) zjištěna lokální separace krycí vrstvy a koroze obnažené betonářské výztuže (např. pole 3 - stěnový pilíř P4, pole 11 - pilíř P11, pole 12 – pilíř P12 apod.

Na líci podpěr se místy rýsuje horizontální spára pod úložným prahem s výluhy pojiva, ojediněle je tato spára doprovázena dalšími trhlinami.

Špatný stav byl v polích 11-13 zjištěn levého boku horní části pilířů na levé straně v místě napojení plentovacích monolitických nosníků na pilíře. Dilatačními spárami zde dochází k silnému zatékání, výluhům a silné korozi betonářské výztuže. V této oblasti byly rovněž zjištěny šikmé trhliny šířek cca 0,5 mm, které patrně souvisí s konstrukčně nevhodným provedením ukončením plentovacího nosníku, jehož možnost teplotní dilatace je velmi omezená. To zapříčiňuje vznik širokých šikmých trhlin na levém boku hlavy pilíře.

V plentovacích nosnících na levé straně byly zjištěny pravidelní svislé trhliny šířek do 0,35 mm. U říms byl na levé straně zjištěn rozpad v minulosti provedených sanací na jejich bočním líci.

Stav nosné konstrukce a spodní stavby lze v polích 3-6 a 11-15 ohodnotit celkově jako uspokojivý.

Kontrolu spodního líce pole 14 a 15 znemožňuje provedený podhled z vlnitého laminátu. Lze předpokládat obdobný stav tj. silné zatékání v místě dilatačních spár a prostupů desky mostovky. Na vnější pravé stěně jsou místy patrné svislé a vodorovné trhliny s výluhy, nejvýznamnější trhliny pak byly nalezeny na pravém boku stěnového pilíře P14

V rámci diagnostického průzkumu byly v konstrukčním celku č. 3 (pole 3-6 + pole 11-15) provedeny následující diagnostické práce:

- zkouška pevnosti betonu v tlaku (V3, V4)
- zkouška odolnosti betonu proti CHRL (CHRL2)
- zjištění obsahu chloridových iontů v betonu (RCT1, RCT2, RCT 3, RCT4, RCT9, RCT10)
- zjištění karbonatace betonu (K1, K2, K7, K8, K9, K12)
- ověření stavu předpínací výztuže (PV1, PV2, PV3, PV4, PV20, PV21, PV22, PV23, PV24, PV26, PV27, PV28, PV29, PV30, PV32, PV33, PV34, PV35, PV36, PV37)

- ověření tloušťky krycí vrstvy (FQ2, FQ3, FQ4, FQ5, FQ8, FQ9, FQ10, FQ11, FQ37, FQ38, FQ39, FQ40, FQ41, FQ42, FQ43)
- ověření tloušťky betonářské výztuže (OV1, OV2, OV3, OV4, OV5, OV6)

Podrobný popis diagnostických prací je uveden v Technické zprávě v **příloze č. 3**.

Zkoušky pevnosti betonu v tlaku

Zjištěná třída betonu spodní stavby na celkem čtyřech vzorcích ze dvou vývrtů odpovídá pevností třídě C35/45. Pevnost betonu spodní stavby je velmi vysoká. Objemová hmotnost betonu stanovená na odebraných jádrových vývrtech byla cca 2400 kg/m3. Z hlediska objemové hmotnosti, struktury a charakteru betonu nebyly zjištěny na vývrtu žádné anomálie. Beton jádrových vývrtů je hutný až pórovitý.

Nasákavost (nasycení otevřených pórů betonu vodou) stanovená na odebraných vývrtech ze spodní stavby se pohybuje mezi 4,5-5,5 %. Nasákavost betonu u spodní stavby tak splňuje limitní podmínku 6,5 %.

Odolnost betonu proti působení vody a CHRL za působení mrazu

Při zkoušce odolnosti proti mrazu v kombinaci s chemickými rozmrazovacími látkami byly na vzorcích zjištěny tyto hodnoty úbytek hmotnosti 888 g/m^2 po 25 cyklech, což je zcela nedostatečný výsledek – zkoušku se vlivem rozpadu betonového vzorku ani nepodařilo dokončit.

Zkouška prokázala, že pokud dojde u konstrukce k výraznějšímu a dlouhodobému zatékání s obsahem rozmrazovacích látek, hrozí u spodní stavby vysoké riziko nevratného narušení konstrukce.

Zjištění obsahu chloridových iontů v betonu

Výběr zkušebních míst pro zkoušky přítomnosti chloridových iontů byl soustředěn na místa se zatékáním a výluhy pojiva – jedná se zejména o úložné prahy stěnových pilířů a spodní líc nosné konstrukce v místě spár s průsaky. Celkem bylo na nosné konstrukci i spodní stavbě provedeno 6 zkušebních míst po třech zkušebních vzorcích (celkem 18 vzorků). U žádného zkušebního vzorku nebyly zjištěny významnější koncentrace chloridových iontů, které by překročily povolené koncentrace pro železobeton. Nízké koncentrace chloridových iontů i v místě silných průsaků jsou patrně způsobeny nepoužíváním solí k zimní údržbě na vozovce na mostech.

Zjištění karbonatace betonu

Karbonatace betonu byla v polích 3-6 a 11-15 zjišťována na třech místech u nosné konstrukce a třech místech u spodní stavby – stěnových pilířů. Z výsledku zkoušek vyplývá, že u betonů nosné konstrukce dochází ke karbonataci pouze v povrchových vrstvách do hloubky 2 - 3 mm. Hodnoty pH zajišťující dostatečnou ochrannou funkci krycí vrstvy betonu jsou zpravidla v hloubce větší než 3 mm. U spodní stavby byla zjištěna hloubka karbonatace mezi 20 - 30 mm.

U nosné konstrukce je zachována pasivační schopnost krycí vrstvy výztuže, která je uložena ve větších hloubkách než je tloušťka zkarbonatované vrstvy. U spodní stavby je na některých plochách úložných prahů uložena betonářská výztuž v menší vzdálenosti od povrchů než je tloušťka zkarbonatovaných vrstev. Na části povrchů spodní stavby je tak omezena ochranná funkce krycí vrstvy a hrozí zvýšené riziko koroze betonářské výztuže.

Ověření tloušťky krycí vrstvy

Celkem bylo provedeno 15 měření tloušťky krycí vrstvy a zjištění polohy výztuže.

SPODNÍ STAVBA – dřík pilířů / úložný práh:

- svislá výztuž:	10 - 30 mm
- podélná výztuž:	30 mm

NOSNÁ KONSTRUKCE:

- podélná výztuž:	20 - 40 mm
- příčná výztuž:	10 - 20 mm

OSTATNÍ:

- příčná výztuž spodního líce říms / konzol:	10 mm
- svislá výztuž plentovacích trámů:	10 - 20 mm

Zjištěné tloušťky krycí vrstvy na nosné konstrukci i spodní stavbě jsou nízké. Velmi nízká je tloušťka krycí vrstvy příčné výztuže na spodním líci předpjatých nosníků J-115, dosahuje zpravidla od 10 do 20 mm. U spodní stavby je zase velmi malá tloušťka svislé výztuže úložných prahů opěr. Ta je proměnná u různých pilířů, u některých dosahuje 30 mm, u některých pak je 10 mm. Tloušťka krycí vrstvy nevyhovuje dnešním normovým předpisům u spodní stavby ani u nosné konstrukce.

Obecně lze konstatovat, že díky nedostatečné tloušťce krycí vrstvy nosné konstrukce je betonářská výztuž ohrožena zvýšeným rizikem vzniku koroze. Problematická jsou zejména místa s aktivním zatékáním tj. úložné prahy pilířů.

Ověření stavu betonářské výztuže

V polích 3-6 a 11-15 bylo celkem provedeno 6 sond pro ověření stavu betonářské výztuže a to většinou ze spodní stavby – úložného prahu stěnových pilířů. Zkušební místa pro ověření stavu betonářské výztuže byla vybírána záměrně v místech předpokládaného oslabení betonářské výztuže korozí. U spodní stavby byla zjištěna výztuž typu Roxor, svislá výztuž typu R12, vodorovná R8. Oslabení nejvíce poškozených profilů betonářské výztuže dosahovalo cca 20 – 25 %, výjimku pak tvořil jeden rohový svislý prut betonářské výztuže pilíře P13, který byl korozí zcela přerušen. Silně koroduje také svislá výztuž na levém boku pilíře P11, která je plošně odhalená a silně koroduje.

Obecně lze označit stav betonářské výztuže úložných prahů pilířů v místech aktivního zatékání a nízké tloušťky krycí vrstvy jako špatný. Stav betonářské výztuže nosné konstrukce je uspokojivý.

Ověření stavu předpínací výztuže

Na nosné konstrukci bylo provedeno celkem 20 sond k podélné předpínací výztuži. Obecně lze označit stav předpínacího systému za uspokojivý – předpínací kabely jsou na naprosté většině bez koroze a bez poškození. V celkem 10 sondách byly předpínací kanálky zjištěny plně zainjektované, v 7 sondách jen částečně zainjektované a ve 3 sondách byly zjištěny zcela nezainjektované kanálky. Naprostou výjimku představuje stav předpínací výztuže nosníku N22 v poli 5 v blízkosti uložení na pilíř P5. Skrz nosníkem byl proveden dodatečný otvor, který vede přímo v oblasti předpínacího

kabelu. Tento kabel byl dlouhodobě vystaven zatékání skrz tento otvor a všechny dráty jednoho předpínacího kabelu zcela překorodovaly. Lokální závada (překorodování jednoho drátu předpínacího kabelu) byla rovněž zjištěna u nosníku N20 v poli 3.

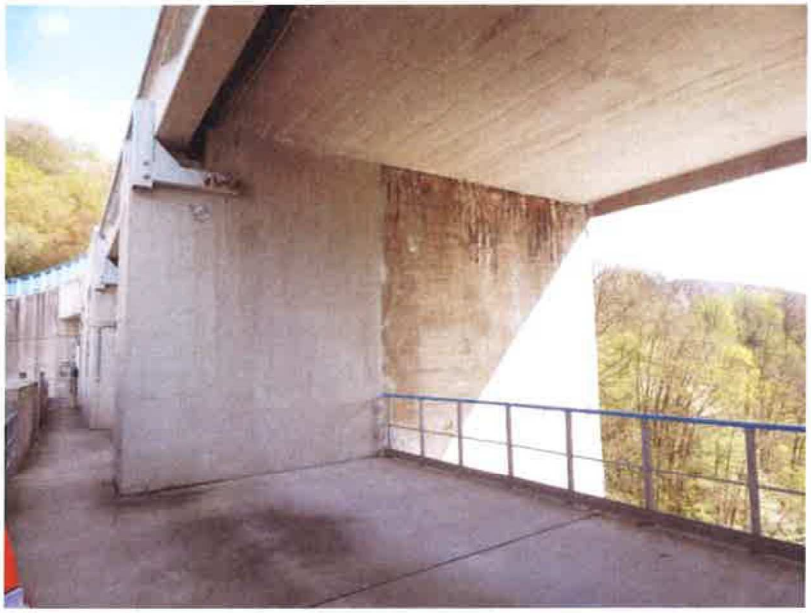
Zjištěný stav předpínacího systému v místech provedených sond lze ohodnotit jako uspokojivý, dráty byly v naprosté většině zkušebních míst bez koroze. Největším problém je nízká kvalita zainjektování předpínacích kanálků – plně zainjektované kanálky byly zjištěny u 50 % sond, u 35 % sond byla zjištěna jen částečná injektáž a 15 % nebyla zjištěna vůbec žádná injektážní malta v předpínacícm kanálku. Při prováděných sondách byla zjištěna jen menší tloušťka krycí vrstvy předpínací výztuže. Ta se pohybovala okolo 40 - 50 mm, což je z hlediska dnešních předpisů spíše nedostatečné, odpovídá to však zvyklostem z doby stavby.

Fotodokumentace závad zjištěných při prohlídce

Obr. 2.39 – pole 3, pohled na stěnový pilíř P3, silné zatékání na úložný práh, koroze betonářské výztuže, stopy po průsacích ve sparách předpjatých nosníků

Obr. 2.40 – pole 3, spodní líc, na pravé straně stopy po průsacích ve sparách předpjatých nosníků

Obr. 2.41 – pole 3, stěnový pilíř P4, separace krycí vrstvy do hloubky cca 60 mm, koroze betonářské výztuže



Obr. 2.42 – pole 4, pohled na stěnový pilíř P4

Obr. 2.43 – pole 4, pohled na spodní líc nosné konstrukce

Obr. 2.44 – pole 4, detail levé části stěnového pilíře P4, stopy po průsacích, výluhy, koroze betonářské výztuže

Obr. 2.45 – pole 5, spodní líc nosné konstrukce, stěnový pilíř P6

Obr. 2.46 – pole 5, detail uložení předpjatého nosníku na stěnový pilíř P5, stopy po průsacích, ochranný nátěr na líci pilíře se krabatí a odlupuje, v nosníku proveden dodatečný otvor skrz nosník, zdroj zatékání, poškození předpínací výztuže

Obr. 2.47 – pole 6, detail uložení nosníku na stěnový pilíř P6

Obr. 2.48 – pole 11, pohled na stěnový pilíř P11, stopy po průsacích na úložném prahu pilíře

Obr. 2.49 – pole 11, detail uložení na stěnový pilíř P12, silné průsaky s výluhy pojiva

Obr. 2.50 – pole 11, detail úložného prahu pilíře P12, degradace hrany úložného prahu do hloubky cca 5 cm

Obr. 2.51 – pole 11, úložný práh pilíře P11, degradace hrany úložného prahu, koroze svislé betonářské výztuže prahu

Obr. 2.52 – pole 11, poškození levé stěny pilíře P11, obnažená korodující betonářská výztuž, šikmá trhliny s uchycenou vegetací, průsaky dilatační spárou

Obr. 2.53 – pole 11, detail rozpadu sanace římsy v místě bloku osvětlení

Obr. 2.54 – pole 11, detail trhliny s uchycenou vegetací na levém boku pilíře P11 pod římsou, šířka trhliny cca 0,5 mm

Obr. 2.55 – pole 12, pravidelné svislé trhliny šířky do 0,35 mm na líci plentovacího nosníku na levé straně

Obr. 2.56 – pole 12, pravidelné svislé trhliny šířky do 0,35 mm na líci plentovacího nosníku na levé straně

Obr. 2.57 – pole 12, pohled na úložný práh pilíře P13, průsaky s výluhy

Obr. 2.58 – pole 12, degradace rohu úložného prahu pilíře P13 do hloubky cca 10 cm

Obr. 2.59 – pole 12, detail úložného prahu pilíře P12, stopy po zatékání

Obr. 2.60 – pole 12, pohled na levý bok horního konce stěnového pilíře P12, šikmé trhliny, stopy po zatékání, koroze betonářské výztuže

Obr. 2.61 – pole 12, spodní líc římsy, vnější hrana byla v minulosti sanována

Obr. 2.62 – pole 12, spodní líc nosné konstrukce, u krajních nosníků ve spáře patrné průsaky

Obr. 2.63 – pole 13, detail levého líce stěnového pilíře P14, silnější průsaky

Obr. 2.64 – pole 13, silné průsaky na líci pilíře stěnového pilíře P14

Obr. 2.65 – pole 13, pohled na levý bok horního konce stěnového pilíře P13, šikmé trhliny, stopy po zatékání, koroze betonářské výztuže, výluhy pojiva

Obr. 2.66 – pole 13, pohled na levý bok horního konce stěnového pilíře P13, šikmé trhliny, stopy po zatékání, koroze betonářské výztuže, výluhy pojiva

Obr. 2.67 – pole 14-15, trhliny s výluhy na líci pravé stěny

Obr. 2.68 – pole 15, podhled nosné konstrukce je zakrytý vlnitým laminátem, podél stěn stopy po zatékání

Obr. 2.69 – pole 15, degradace a stopy po zatékání na líci stěnového pilíře P16

2.4. POLE 7-10: TRÁMOVÝ ROŠT SESTAVENÝ Z PREFABRIKOVANÝCH PŘEDPJATÝCH NOSNÍKŮ TVARU „T“

2.4.1. POPIS KONSTRUKČNÍHO CELKU

Nosnou konstrukci v poli 7-10 tvoří prefabrikované předpjaté nosníky tvaru „T“. Nosníky tvoří svým statickým působením trámový rošt.

Délka nosníků na VD Slapy v poli 7-10 je celkem 16 m, rozpětí nosné konstrukce 15,8 m, světlost 15 m.

V příčném směru je nosná konstrukce tvořena celkem 9 standardními nosníky (trámy) vysokými 950 mm a jedním krajním atypickým nosníkem (trámem) vysokým 1210 mm. Nosníky jsou osově uloženy ve vzdálenosti 920 mm, přičemž spára mezi horními deskami nosníků je 60 mm. Standardní nosníky jsou tvořeny průřezem tvaru „I“. Jsou tvořeny spodní pásnicí šířky 380 mm, stojinou nosníku tloušťky 120 mm a horní deskou tloušťky 120 mm a šířky 860 mm. Krajní atypický nosník je obdélníkové tvaru s konstantní šířkou 380 mm a výškou 1210 mm. Na horním líci je nosník nesymetricky rozšířen na 680 mm.

Nosníky jsou podélné předpjaté celkem 14 kabely (v kabelu 11 drátů prům. 4,5 mm). Krajní atypický nosník je předepnut celkem 15 kabely.

Příčné ztužení je zajištěno celkem třemi mezipodporovými a dvěma koncovými ztužidly. Mezipodporová ztužidla mají tloušťku 180 mm a výšku 760 mm. Nosná konstrukce je v úrovni horní desek příčně předepnuta.

Na horní desce nosníků je vyrovnávací beton tloušťky 50 - 100 mm nespolupůsobí s nosnou konstrukcí.

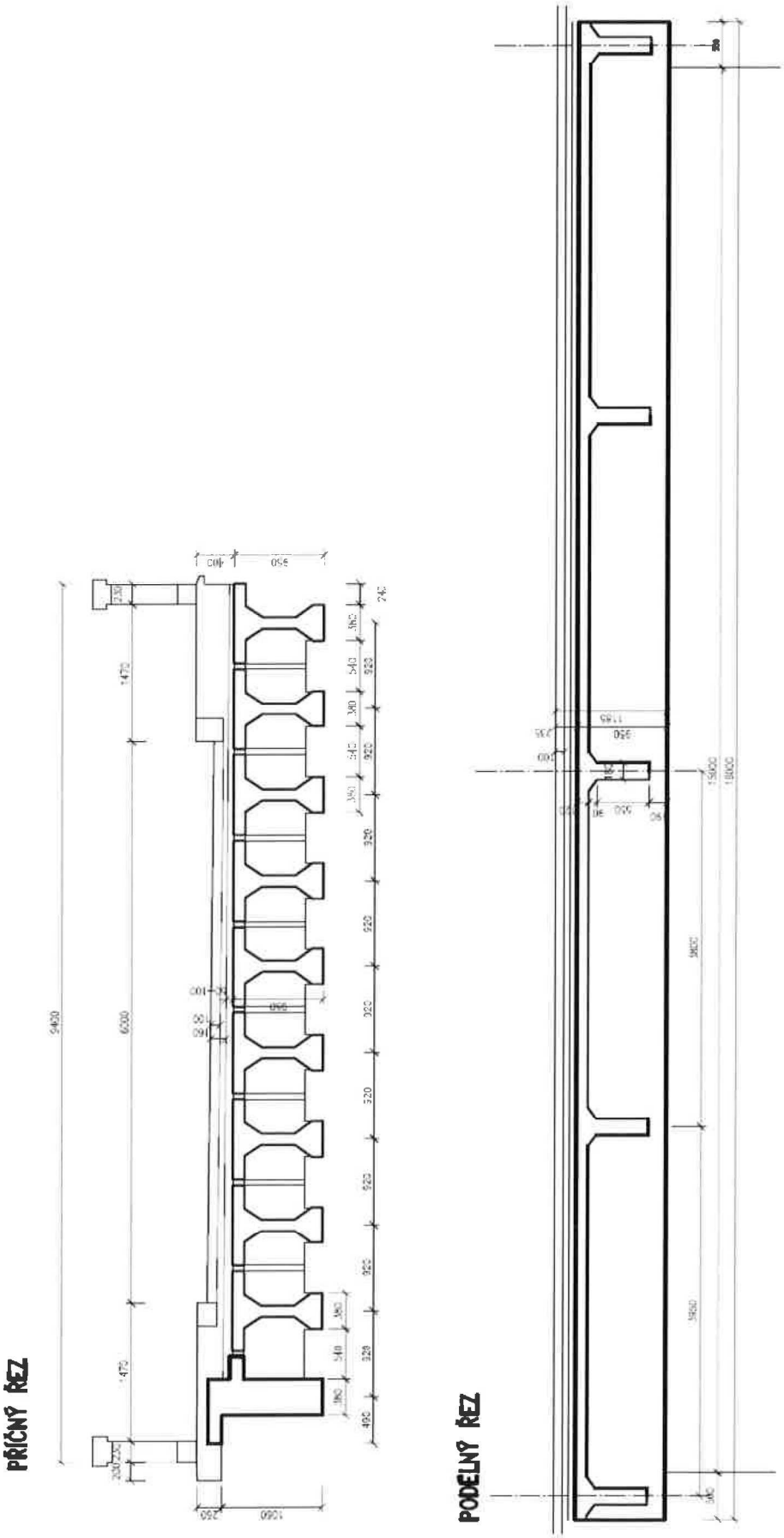
Nosníky jsou uloženy na masivní železobetonové střední krabicové pilíře, uvnitř kterých jsou strojovny VD Slapy. Stěny dutých (krabicových) středních pilířů jsou označeny číslem střední pilíře a písmenným znakem „a“ (společný s předchozím mostním polem ve směru staničení) nebo „b“ (společný s následujícím mostním polem ve směru staničení.

Na horním líci úložného prahu jsou jednotlivé nosníky uloženy na elastomerová ložiska uložená v ocelových rámech.

Obr. 2.70 – pohled na mostní pole 7

Obr. 2.71 – spodní líc nosné konstrukce pole 8

Obr. 2.72 - pohled na stěnový pilíř P7b



Obr. 2.73 - příčný a podélný řez nosnou konstrukcí v poli 7-10

2.4.2. PODROBNÁ PROHLÍDKA A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

Při podrobné prohlídce bylo zjištěno silné zatékání dilatačními sparami na obou krajích v pásu šířky cca 3,0 m. Silné zatékání způsobuje korozi kotevních desek podélného předpětí, korozi krajních ocelových ložisek a degradaci betonu úložných prahů stěnových pilířů v krajních částech.

Zatékání se objevuje i na levé straně krajního levého nosníku N1, kde způsobuje korozi ocelových kotevních desek příčného předpětí spojenými s výluhy pojiva a rzi na boku nosníku.

U nosníků nosné konstrukce se objevují (zejména u krajních ale i jiných) podélné trhliny kopírující vedení předpínacích kabelů. U řady trhlin se objevují výluhy vápenného pojiva, někde i inkrustace. Svědčí to o poruchách předpínacího systému, jehož kabelové kanálky jsou nedostatečně vyplněny injektážní maltou a předpínací výztuž nejspíše i koroduje. Trhliny kopírující vedení předpínací výtuže byly kromě spodního líce nosníků zjištěny i na stěnách i v náběhu horní desky. U příčného předpětí byly lokálně zjištěny významné závady (separace krycí vrstvy, koroze předpínací výztuže).

K zatékání dochází rovněž v podélných sparách mezi jednotlivými nosníky a v blízkosti prostupu odvodňovačů. Na spodním líci horní desky i spodním líci nosníku se plošně objevuje bodová koroze betonářské výztuže.

Na úložném prahu dochází u závěrných zdí k separaci krycí vrstvy a korozi odhalených profilů betonářské výztuže. Na horním líci úložného prahu se drží vlhkost, lokálně je zde již uchycena drobná vegetace. Ocelové rámy ložisek krajních tří nosníků na obou stranách obvykle korodují.

Na levém boku pilíře P10b byla zjištěna šikmá smyková trhlina.

Stav nosné konstrukce byl ohodnocen jako špatný, stav spodní stavby jako uspokojivý.

V rámci diagnostického průzkumu byly v konstrukčním celku č. 4 (pole 7-10) provedeny následující diagnostické práce:

- zkouška pevnosti betonu v tlaku (V7, V8)
- zjištění obsahu chloridových iontů v betonu (RCT5, RCT6)
- zjištění karbonatace betonu (K3, K4)
- ověření stavu předpínací výztuže (PV5, PV6, PV7, PV8, PV9, PV10, PV11, PV12, PV13, PV14, PV15, PV16, PV17, PV30, PV32, PV33, PV34, PV35, PV36, PV37)
- ověření tloušťky krycí vrstvy (FQ12, FQ13, FQ14, FQ15, FQ16, FQ17, FQ18, FQ19, FQ20, FQ21, FQ22, FQ23, FQ24, FQ25, FQ26)
- ověření tloušťky betonářské výztuže (OV7, OV8a, OV8b)

Podrobný popis diagnostických prací je uveden v Technické zprávě v **příloze č. 3**.

Zkoušky pevnosti betonu v tlaku

V rámci zkoušek byl odebrán jeden zkušební jeden vývrt z nosné konstrukce a jeden vývrt ze spodní stavby – úložného prahu. Zjištěná třída betonu spodní stavby na dvou vzorcích ze vývrtu odpovídá pevností třídě C45/55. Zjištěná třída betonu nosné konstrukce na jednom vzorku z vývrtu odpovídá pevností třídě C45/55. Objemová hmotnost betonu stanovená na odebraných jádrových vývrtech byla cca 2430 kg/m^3. Z hlediska objemové hmotnosti, struktury a charakteru betonu nebyly zjištěny na vývrtu žádné anomálie. Beton jádrových vývrtů je hutný až pórovitý.

Nasákavost (nasycení otevřených pórů betonu vodou) stanovená na odebraných vývrtech ze spodní stavby se pohybuje mezi 2,8–2,9%. Nasákavost betonu u spodní stavby tak splňuje limitní podmínku 6,5%.

Zjištění obsahu chloridových iontů v betonu

Výběr zkušebních míst pro zkoušky přítomnosti chloridových iontů byl soustředěn na místa se zatékáním a výluhy pojiva – jedná se zejména o úložné prahy stěnových pilířů a boční líc nosné konstrukce v místě průsaků. Celkem bylo na nosné konstrukci i spodní stavbě provedeny 2 zkušební místa po třech zkušebních vzorcích (celkem 6 vzorků). U žádného zkušebního vzorku nebyly zjištěny významnější koncentrace chloridových iontů, které by překročily povolené koncentrace pro předpjatý beton. Nízké koncentrace chloridových iontů i v místě silných průsaků jsou patrně způsobeny nepoužíváním solí k zimní údržbě na vozovce na mostech.

Zjištění karbonatace betonu

Karbonatace betonu byla v polích 7-10 zjišťována na čtyřech místech u nosné konstrukce. Z výsledku zkoušek vyplývá, že u betonů nosné konstrukce dochází ke karbonataci pouze v povrchových vrstvách do hloubky 2 - 5 mm. Hodnoty pH zajišťující dostatečnou ochrannou funkci krycí vrstvy betonu jsou zpravidla v hloubce větší než 5 mm.

U nosné konstrukce je zachována pasivační schopnost krycí vrstvy výztuže, která je uložena ve větších hloubkách než je tloušťka zkarbonatované vrstvy.

Ověření tloušťky krycí vrstvy

Celkem bylo provedeno 15 měření tloušťky krycí vrstvy a zjištění polohy výztuže.

SPODNÍ STAVBA – dřík pilířů / úložný práh:
- svislá výztuž (dřík opěry): 10 - 30 mm
- svislá výztuž (zesílení u pilíře P11a) 55 mm

NOSNÁ KONSTRUKCE:
- podélná výztuž stěna: 30 mm
- svislá výztuž stěna: 10 - 20 mm
- podélná výztuž spodní deska: 20 - 25 mm
- příčná výztuž spodní deska: 15 - 25 mm
- podélná výztuž stěna krajního levého nosníku: 45 mm
- svislá výztuž stěna krajního levého nosníku: 40 mm

OSTATNÍ:
- příčná výztuž spodního líce říms / konzol: 20 - 30 mm

Zjištěné tloušťky krycí vrstvy na nosné konstrukci i spodní stavbě jsou nízké. Velmi nízká je tloušťka krycí vrstvy příčné výztuže na spodním líci a svislé výztuže na bočním líci předpjatých nosníků - dosahuje zpravidla od 10 do 25 mm. U podélné výztuže byla u stěn i u dolního líce zjištěna tloušťka krycí vrstvy 30 mm. Vyšší hodnoty tloušťky vrstvy byly zjištěny u atypického krajního levého nosniku (N1), kde krytá svislé výztuže dosahuje 40 mm a podélné výztuže zpravidla 45 mm.

U spodní stavby je obvykle velmi malá tloušťka svislé výztuže úložných prahů opěr. Ta je proměnná u různých pilířů, u některých dosahuje 30 mm, u některých pak je 10 mm. Tloušťka krycí vrstvy nevyhovuje dnešním normovým předpisům u spodní stavby i nosné konstrukce.

Obecně lze konstatovat, že díky nedostatečné tloušťce krycí vrstvy nosné konstrukce i spodní stavby je betonářská výztuž ohrožena zvýšeným rizikem vzniku koroze. Problematická jsou zejména místa s aktivním zatékáním tj. úložné prahy pilířů.

Ověření stavu betonářské výztuže

V polích 7-10 byly celkem provedeno 4 sondy pro ověření stavu betonářské výztuže. Zkušební místa pro ověření stavu betonářské výztuže byla vybírána záměrně v místech předpokládaného oslabení betonářské výztuže korozí. U spodní stavby i nosné konstrukce byla zjištěna výztuž typu Roxor. Oslabení nejvíce poškozených profilů betonářské výztuže dosahovalo nejvíce cca 20 % a to zkušebního místa na spodním líci desky mezi nosníky v místě spáry mezi nosníky. U provedených sond u spodní stavby bylo zjištěno oslabení svislých profilů úložného prahu opěr mezi 5 – 15 %.

Obecně lze označit stav betonářské výztuže úložných prahů pilířů v místech aktivního zatékání a nízké tloušťky krycí vrstvy jako špatný. Stav betonářské výztuže nosné konstrukce je spíše uspokojivý

Ověření stavu předpínací výztuže

Na nosné konstrukci bylo provedeno celkem 21 sond k předpínací výztuži. Z těchto sond byly 2 vedeny ke kotvám, 4 k příčným kabelům v horní desce a 15 k podélným kabelům.

U kotev příčné předpínací výztuže osazených na boku vnějších nosníků (N1 a N10) byla zjištěna silná koroze ocelových kotevních desek a vlhká injektážní malta. Silná koroze byla obecně zjištěna i u kotev podélné předpínací výztuže na koncích nosníků. Na kotvy zatéká voda netěsnými dilatačními spárami. V oblasti úložného prahu pilíře P10a byla zjištěna koroze ocelové kotevní desky tyčového předpětí v místě, kde zatéká voda.

U čtyř sond k příčné předpínací výztuži byl zjištěn její velmi špatný stav. Sondy byly vybírány záměrně v místech, kde se očekávalo největší poškození. Příčná předpínací výztuž je v místě spáry mezi nosníky vedeny v ocelové chráničce. I tak bylo u tří ze čtyř sond zjištěno oslabení předpínací výztuže korozí a přerušení některých drátů. U zbylé čtvrté sondy bylo zjištěno její nezainjektování.

U patnácti sond k podélné předpínací výztuži byl zjištěn velice různý stav. U třetiny sond byl zjištěn dobrý stav – kabely byly zainjektované a dráty bez koroze. U další třetiny byly zjištěny závady v podobě nedostatečné injektáže, vlhké injektážní malty popř. povrchové korozi předpínacích drátů. U zbylé třetiny sond byly zjištěny významné závady – kanálky předpínací výztuže plné vody a některé překorodované předpínací dráty.

Stav předpínací výztuže lze označit jako špatný. Silné zatékání do kotevních oblastí spolu s nedostatečně provedenou injektáží (u některých kabelů) představuje velké riziko koroze předpínací výztuže. U některých sond bylo zjištěno již překorodování některých drátů. Funkce předpínacího systému je tak omezena a významně tím je snížena životnost nosné konstrukce.

Fotodokumentace závad zjištěných při prohlídce

Obr. 2.74 – pole 7, spodní líc, pohled na stěnový pilíř P7b

Obr. 2.75 – pole 7, detail koroze ocelového rámu ložiska

Obr. 2.76 – pole 7, podélná trhlina s výluhy kopírující trajektorii předpínacího kabelu

Obr. 2.77 – pole 8, spodní líc nosné konstrukce, silné průsaky v krajních částech

Obr. 2.78 – pole 8, koroze svislé výztuže závěrné zdi

Obr. 2.79 – pole 8, plošně prokreslená korodující betonářská výztuž stěnového pilíře P8b

Obr. 2.80 – pole 9, trhliny se silnými výluhy kopírující trajektorii vedení předpínacích kabelů

Obr. 2.81 – pole 9, úložný práh pilíře P10a, stopy po zatékání a vlhkosti na horním líci úložného prahu, koroze ocelových ložisek

Obr. 2.82 – pole 9, koroze svislé betonářské výztuže úložného prahu

Obr. 2.83 – pole 9, podélná trhlina s výluhy na spodním líci nosníku, na spodním líci horní desky i nosníku bodová koroze betonářské výztuže

Obr. 2.84 – pole 9, koroze kotev příčného předpětí na boku krajního levého nosníku (N1)

Obr. 2.85 – pole 9, pohled na stěnový pilíř P10a, silnější zatékání na dřík úložného prahu v krajních částech

Obr. 2.86 – pole 9, silné průsaky ve spáře mezi nosníky, inkrustace

Obr. 2.87 – pole 9, hrana stěnového pilíře, separace krycí vrstvy, koroze betonářské výztuže

Obr. 2.88 – pole 9, levý roh pilíře P9b, silné zatékání, uchycená vegetace na úložném prahu, koroze ložisek

Obr. 2.89 – pole 9, podélné trhliny na boku krajního pravého nosníku (N10) kopírující trajektorii předpínacích kabelů

Obr. 2.90 – pole 10, koroze kotev příčného předpětí, výluhy na boku krajního levého nosníku (N1)

Obr. 2.91 – pole 10, pohled na pilíř P11a, úložný práh byl zesílen příčným železobetonovým prahem připnutým příčným předpětím, v krajních částech na úložný práh silně zatéká

Obr. 2.92 – pole 10, pohled na pilíř P10b, v krajních částech na úložný práh silně zatéká

Obr. 2.93 – pole 10, koroze kotvy podélného předpětí

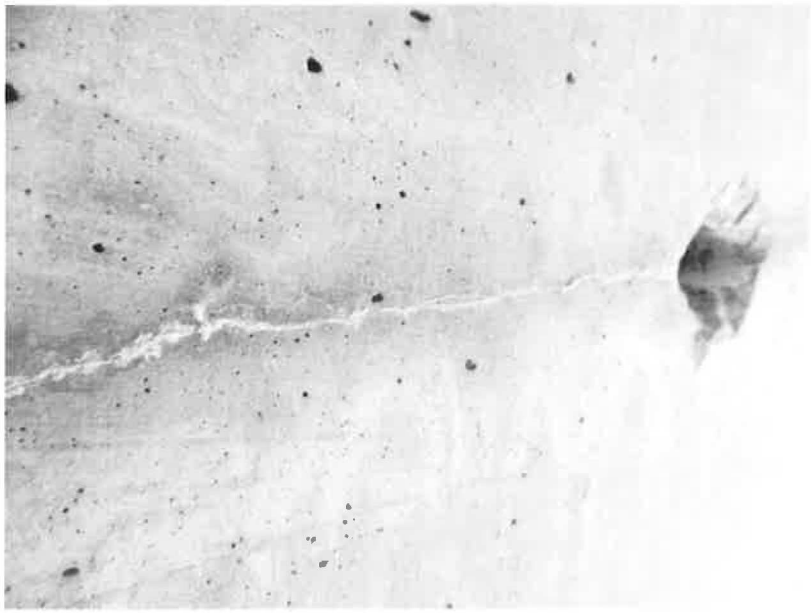
Obr. 2.94 – pole 10, pilíř P11a, na horním líci úložného prahu jsou stopy po vlhkosti, uchycen mech, ložiska povrchově korodují

Obr. 2.95 – pole 10, plošná separace krycí vrstvy a obnažení příčného předpětí na spodním líci horní desky nosníků, koroze betonářské i předpínací výztuže

Obr. 2.96 – pole 10, závěrná zeď pilíře P10b, obnažená korodující betonářská výztuž

Obr. 2.97 – 10, šikmá smyková trhlina na boku pilíře P10b

Obr. 2.98 – pole 10, koroze kotev příčného předpětí na pravém boku pravého krajního nosníku (N10)



Obr. 2.99 – pole 10, bok krajního levého nosníku (N1), kopíruje trajektorii předpínacího kabelu

2.5. POLE 17 – MONOLITICKÁ ŽELEZOBETONOVÁ KLENBA

2.5.1. POPIS KONSTRUKČNÍHO CELKU

Nosnou konstrukci v poli 17 tvoří monolitická železobetonová segmentová klenba vetknutá do krajních podpěr. Světlost klenby je 17,6 m, tloušťka klenby v patě je 0,52 m, ve vrcholu pak 0,3 m.

V příčném směru je nosná konstrukce klenby široká celkem 10,62 m. Na obou stranách jsou vybetonovány masivní železobetonové čelní zdi.

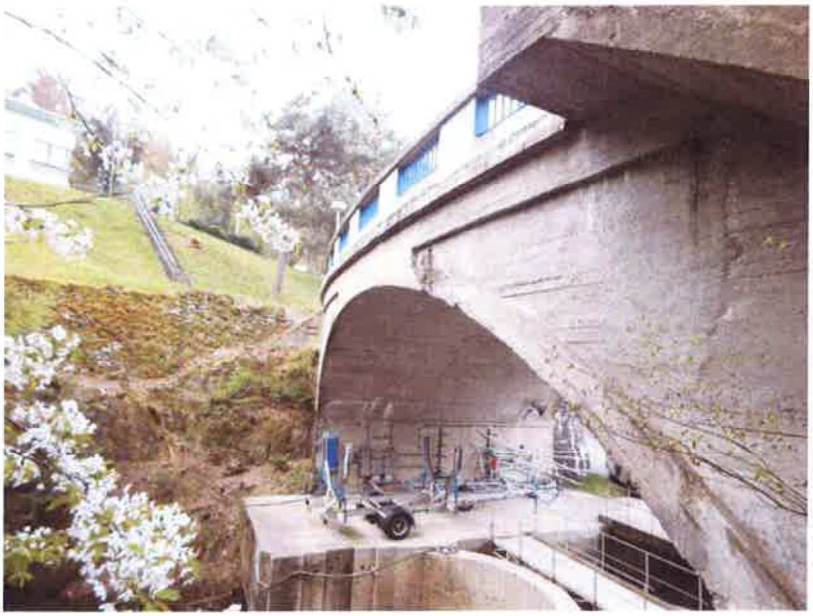
Během opravných prací v roce 1992 byla pod vozovkou vybetonována monolitická železobetonová roznášecí deska pro lepší roznášení zatížení vozidly a jako podklad pro hydroizolaci. Tloušťka železobetonové desky je 120 mm, pod deskou je 200 mm podkladního betonu. Pod podkladním betonem je původní nádnásyp klenby.

Klenba je vetknuta do masivních železobetonových opěr.

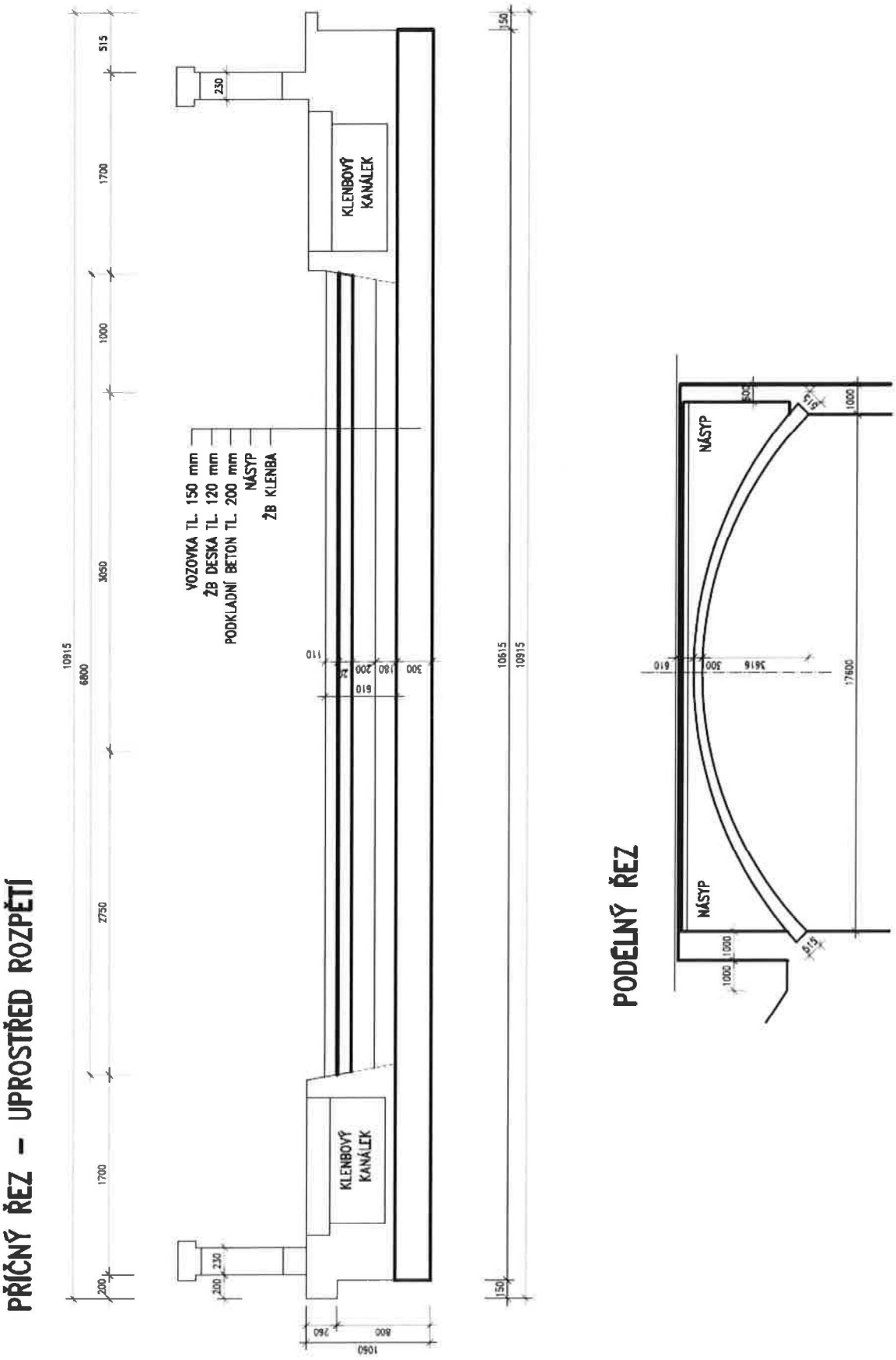
Mostní svršek nad nosníky se skládá z železobetonových říms, vozovkového souvrství proměnné šířky, oboustranných chodníků šířky 1,47 m a masivního zábradlí šířky sloupků 230 mm. Výška obrubníku je od 100 do 200 mm nad úrovní vozovky.

Obr. 2.100 – pohled na levý bok

Obr. 2.101 – pohled na opěru OP2



Obr. 2.102 – pohled na levou stranu mostu



Obr. 2.103 - příčný a podélný řez nosnou konstrukcí v poli 17

2.5.2. PODROBNÁ PROHLÍDKA A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

Při podrobné prohlídce nosné konstrukce byly zjištěny příčné trhliny šířky do 0,15 mm (cca v L/2 a 3/4L). Trhliny vyplývají z fungování konstrukce jako železobetonu. Na spodním líci klenby jsou lokálně patrné prosakující příčné pracovní spáry s výluhy pojiva (nejvíce 1,5 m vetknutí oblouku na opěru OP18 na levé straně). Na levé straně klenby jsou stopy po zatékání přes odvodňovací otvory v čelní zdi. Beton v místě zatékání začíná povrchově degradovat, místy i hloubkově do 10 cm. Na spodním líci klenby byla zjištěna lokálně odhalená betonářská výztuž s nedostatečnou krycí vrstvou – bez korozní oslabení průřezové plochy výztuže, na spodním líci jsou lokálně patrné ocelové podkladky pod výztuží. Na pravé straně čelní zdi nad opěrou OP17 byla zjištěna výraznější svislá i vodorovná trhlina s výluhy. Svislá trhlina se otevírá směrem vzhůru a její šířka je až 1,0 mm. Stav nosné konstrukce byl ohodnocen jako uspokojivý.

U spodní stavby byla lokálně (na dvou místech) zjištěna odhalená slabě korodující svislá betonářská výztuž. U spodního líce přístupového schodiště na levé straně opěry OP17 byla zjištěna prokreslená a korodující betonářská výztuž schodiště s oslabením průřezové plochy výztuže cca 5 %.

V hranách opěr OP17 a OP18 byla zjištěna štěrková hnízda.

V rámci diagnostického průzkumu byly v konstrukčním celku č. 5 (pole 17) provedeny následující diagnostické práce:

- zkouška pevnosti betonu v tlaku (V1, V2)
- zkouška odolnosti betonu proti CHRL (CHR1)
- zjištění obsahu chloridových iontů v betonu (RCT7)
- zjištění karbonatace betonu (K6, K10, K11)
- ověření tloušťky krycí vrstvy (FQ29, FQ30, FQ31, FQ32, FQ33)
- ověření tloušťky betonářské výztuže (OV9, OV10, OV11)

Podrobný popis diagnostických prací je uveden v Technické zprávě v **příloze č. 3**.

Zkoušky pevnosti betonu v tlaku

Zjištěná třída betonu nosné konstrukce na třech vzorcích z jednoho vývrtu odpovídá pevností třídě C35/45, zjištěná třída betonu spodní stavby na třech vzorcích z jednoho vývrtu odpovídá pevností třídě C30/37. Pevnost betonu nosné konstrukce i spodní stavby je tak více než dostatečná. Objemová hmotnost betonu stanovená na odebraných jádrových vývrtech byla 2340-2410 kg/m3. Z hlediska objemové hmotnosti, struktury a charakteru betonu nebyly zjištěny na vývrtu žádné anomálie. Beton jádrových vývrtů je hutný, homogenní s vyváženým obsahem kameniva. Z hlediska objemové hmotnosti se jedná o hutný beton.

Nasákavost (nasycení otevřených pórů betonu vodou) stanovená na odebraném vývrtu ze spodní stavby byla zjištěna 6,6%, u nosné konstrukce pak 5,1%. Nasákavost betonu u nosné konstrukce tak splňuje limitní podmínku 6,5%, u spodní stavby pak tuto podmínku mírně překračuje.

Odolnost betonu proti působení vody a CHRL za působení mrazu

Při zkoušce odolnosti proti mrazu v kombinaci s chemickými rozmrazovacími látkami byly na vzorcích zjištěny tyto hodnoty úbytek hmotnosti 7881 g/m^2 po 50 cyklech, což je zcela nedostatečný výsledek – zkoušku se vlivem rozpadu betonového vzorku ani nepodařilo dokončit.

Zkouška prokázala, že pokud dojde u konstrukce k výraznějšímu a dlouhodobému zatékání s obsahem rozmrazovacích látek, hrozí u spodní stavby vysoké riziko nevratného narušení konstrukce.

Zjištění obsahu chloridových iontů v betonu

Výběr zkušebních míst pro zkoušky přítomnosti chloridových iontů byl soustředěn na místa se zatékáním a výluhy pojiva – takových míst se na nosné konstrukci a spodní stavbě v poli 17 nachází jen velice málo. Výluhy pojiva se objevují zejména ve vodorovných a svislých trhlinách. U pole 17 bylo provedeno jedno zkušební místa přítomnosti chloridových iontů, u kterého byly zjištěny jen velice nízké koncentrace chloridových iontů hluboko pod povolenými limitními hodnotami pro železobeton.

Zjištění karbonatace betonu

Karbonatace betonu v poli 17 byla zkoušena u nosné konstrukce na jednom zkušebním místu, u spodní stavby pak na dvou. Z výsledku zkoušek vyplývá, že beton nosné konstrukce je ve vrstvách do hloubky 5 mm zkarbonatován s pH = 5-7. Hodnoty pH zajišťující dostatečnou ochrannou funkci krycí vrstvy betonu jsou zpravidla v hloubce větší než 5 mm. U spodní stavby byla zjištěna hloubka karbonatace mezi 10 – 20 mm. Jak u nosné konstrukce tak u spodní stavby je betonářská výztuž obvykle s vyšší tloušťkou krycí vrstvy. Nehrozí tak zvýšené riziko koroze betonářské výztuže z důvodu snížení ochranné funkce krycí vrstvy.

Ověření tloušťky krycí vrstvy

Celkem bylo provedeno 5 měření tloušťky krycí vrstvy a zjištění polohy výztuže.

SPODNÍ STAVBA:	
- svislá výztuž:	10 - 30 mm
- podélná výztuž:	45 mm
NOSNÁ KONSTRUKCE:	
- podélná výztuž:	20 - 30 mm
- příčná výztuž:	50 mm

Zjištěné tloušťky krycí vrstvy na nosné konstrukci i spodní stavbě jsou nízké, u hlavní nosné podélné výztuže oblouku se tloušťka krycí vrstvy pohybuje mezi 20 – 30 mm, u příčné výztuže pak 45 mm. U spodní stavby je tloušťka krycí vrstvy proměnná, u svislé výztuže se pohybuje zpravidla jen mezi 10 – 30 mm, podélné výztuže pak zpravidla okolo 45 mm. Tloušťka krycí vrstvy nevyhovuje dnešním normovým předpisům, odpovídá však zvyklostem z doby výstavby.

Obecně lze konstatovat, že díky nedostatečné tloušťce krycí vrstvy nosné konstrukce je betonářská výztuž ohrožena zvýšeným rizikem vzniku koroze.

Ověření stavu betonářské výztuže

V poli 17 byly celkem provedeny 3 sond pro ověření stavu betonářské výztuže. Zkušební místa pro ověření stavu betonářské výztuže byla vybírána záměrně v místech předpokládaného oslabení betonářské výztuže korozí. U spodní stavby byla zjištěna hladká kruhová výztuž Ø22 mm, u nosné konstrukce výztuž typu Roxor. Oslabení betonářské výztuže korozí bylo jen povrchové do cca 3 %

průřezové plochy. Vzhledem k tomu, že na nosnou konstrukce ani spodní stavbu nikde výrazněji nezatéká (s výjimkou spodního líce schodiště) je stav betonářské výztuže uspokojivý.

Fotodokumentace závad zjištěných při prohlídce

Obr. 2.104 – stopy po zatékání odvodňovacím otvorem na levém boku čelní zdi obloku v oblasti nad opěrou OP18

Obr. 2.105 – vodorovná trhlina délky cca 2 m se silnými výluhy v blízkosti vetknutí oblouku u opěry OP18

Obr. 2.106 – lokální závada – obnažené profily betonářské výztuže

Obr. 2.107 – stopy po zatékání odvodňovacím otvorem na levém boku čelní zdi klenby v blízkosti poloviny rozpětí

Obr. 2.108 – detail spodního líce schodiště na levé straně u opěry OP17, prokreslená korodující betonářská výztuž

Obr. 2.109 – výrazná svislá a vodorovná trhlina na pravém boku čelní zdi klenby nad opěrou OP17, v trhlině výluhy pojiva

Obr. 2.110 – detail svislé trhliny na pravém boku čelní zdi nad opěrou OP17

Obr. 2.111 – detail lokálně obnaženého profilu betonářské výztuže na spodním líci klenby, povrchová koroze

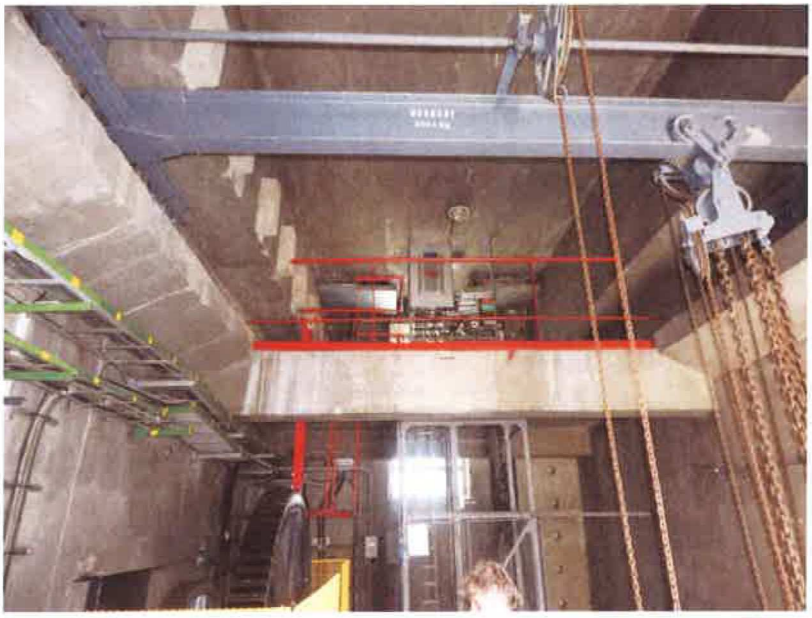
2.6. POLE 6B-10B: ŽELEZOBETONOVÁ MONOLITICKÁ DESKA, STROJOVNY NA PILÍŘÍCH

2.6.1. POPIS KONSTRUKČNÍHO CELKU

Spodní stavba středních polí je tvořena masivními pilíři vytaženými z přehradního tělesa. Masivní pilíře mezi poli 6 – 10 jsou duté (krabicové) o celkové šířce 6,0 m. V archivní dokumentaci jsou označeny jako vtokové věže. Uvnitř těchto prostor se nacházejí strojovny, ze kterých se obsluhují segmenty jezových přepadů Zastropení těchto dutých prostor středních pilířů (vtokových věží) je tvořeno monolitickou železobetonovou deskou, která tvoří další podružné mostní pole. V rámci průzkumu byly tyto podružné pole označeny číslem příslušného pilíře a písmem B tj. 6B – 10B. Stěny dutých středních pilířů jsou označeny číslem střední pilíře a písmenným znakem „a" (společný s předchozím mostním polem ve směru staničení) nebo „b" (společný s následujícím mostním polem ve směru staničení).

Úložný práh stěnového pilíře P10a byl zesílen příčným tyčovým předpětím, uvnitř strojovny jsou provedeny kotevní bloky.

Obr. 2.112 – pohled do vnitřního prostoru strojovny pole 7B



Obr. 2.113 – pohled do vnitřního prostoru strojovny pole 10B

Obr. 2.114 – pohled na pravý bok pole 6B

2.6.2. PODROBNÁ PROHLÍDKA A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

Při podrobné prohlídce byly zjištěny podobné závady ve všech strojovnách stěnových pilířů. Typickou závadou je masivní zatékání v oblasti prostupů inženýrských sítí a na levé straně v těsné blízkosti stěny, na pravé straně cca v polovině rozpětí, dále pak malými prostupy ovládacích mechanismů jezových klapek na levé straně a velkých otvorem v levé stěně. Tak aby bylo omezeno zatékání, byly dodatečně pod prosakujícími otvory provedeny odvodňovací plechy a potrubí.

V blízkosti těchto prostupů dochází k degradaci betonu a korozi okolní betonářské výztuže.

V poli 7B bylo zjištěno silnější poškození spodního líce úložného prahu pilíře P7a (plošná separace krycí vrstvy v šířce cca 1 m, silná koroze betonářské výztuže). V polích 8B, 9B a 10B bylo zjištěno silnější zatékání na spodní líc mostovky na levé straně. Na spodním líci je zde prokreslená korodující betonářská výztuž. Okolní ocelové prvky vlivem zatékání korodují.

V poli 6B a 10B byly zjištěny výrazné šikmé trhliny na jednom ze dvou pilířů sloupu osvětlení na vzdušném líci (levé straně). Šikmé trhliny jsou jasně patrné z vnitřního i vnějšího líce, šířka vzniklé trhlin je až 5 mm. Trhliny souvisí nejspíše s kroucením krajních částí, které může souviset v průhyby úložného prahu stěnového pilíře P11b, u kterého byly zjištěny příčné trhliny.

Na spodním a bočním líci úložného prahu pilíře P11b byly zjištěny trhliny šířek až 1,4 mm. Trhliny se otevírají směrem dolů, směrem k horní desce mostovky se zavírají.

Fotodokumentace závad zjištěných při prohlídce

Obr. 2.115 – pole 6B, spodní líc horní desky, silné průsaky otvorem inženýrských sítí

Obr. 2.116 – pole 7B, koroze betonářské výztuže konzolovému nosníku jeřábové dráhy a spodního líce úložného prahu pilíře P7a, zatékání skrze prostup inženýrských sítí v desce mostovky

Obr. 2.117 – pole 7B, detail degradace spodního líce úložného prahu pilíře P7a

Obr. 2.118 – pole 8B, spodní líc pravé konzoly, stopy po zatékání otvory v horní desce, koroze betonářské výztuže

Obr. 2.119 – pole 9B, silné zatékání prostupem horní desky na pravé straně pilíře P9b, koroze betonářské výztuže, výluhy pojiva

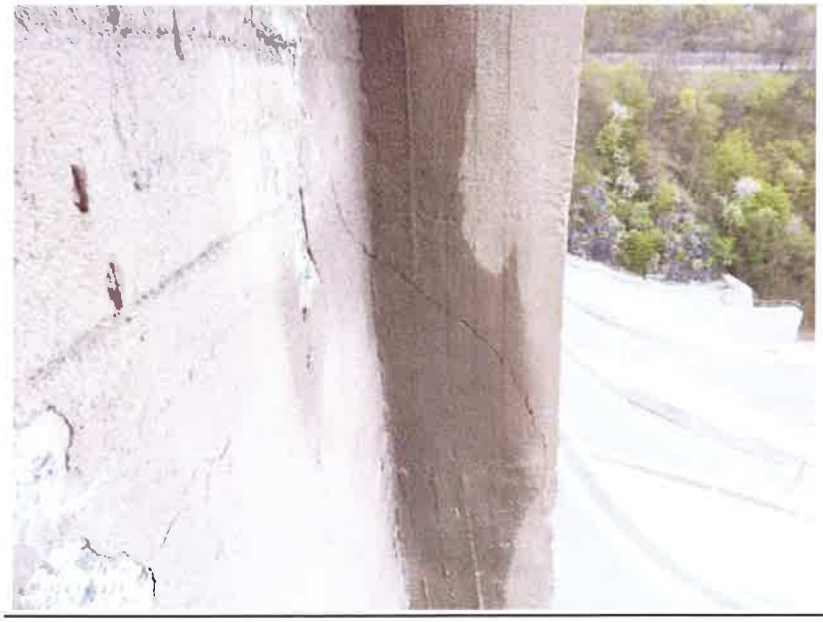
Obr. 2.120 – pole 9B, silné zatékání prostupem horní desky na pravé straně pilíře P9a, koroze betonářské výztuže, výluhy pojiva

Obr. 2.121 – pole 9B, detail zdroje zatékání – prostup deskou mostovky tyče obsluhující segmenty jezových přepadů

Obr. 2.122 – pole 10B, silné zatékání na pravou stěnu skrz otvory ve stěně a v horní desce

Obr. 2.123 – pole 10B, pohled na vnitřní stěnu pilíře P11a, ve stěně je patrné zesílení úložného prahu příčnými kotvami

Obr. 2.124 – pole 10B, detail prostupu inženýrských sítí a zatékání v jeho okolí



Obr. 2.125 – pole 10B, výrazná šikmá trhlina na boku pilíře sloupu osvětlení – vnější líc

Obr. 2.126– pole 10B, výrazná šikmá trhlina na boku pilíře sloupu osvětlení – vnitřní líc

Obr. 2.127 – pole 10B, výrazná šikmá trhlina na boku pilíře sloupu osvětlení – vnitřní líc, šířka trhliny 5,0 mm

Obr. 2.128 – pole 10B, svislá trhlina na bočním líci úložného prahu pilíře 10b, trhlina se otevírá směrem k dolnímu líc, šířka trhliny až 1,4 mm

2.7. MOSTNÍ SVRŠEK

2.7.1. POPIS KONSTRUKČNÍHO CELKU

Mostní svršek nad nosníky se skládá z železobetonových říms, vozovkového souvrství šířky 6 m, oboustranných chodníků šířky 1,47 m a masivního zábradlí šířky sloupků 230 mm. Sloupky zábradlí a spodní trám jsou železobetonové monolitické, horní madlo je žulové, výplň zábradlí je tvořena ocelovým rámem se svislou výplní z trubek. Výška obrubníku je od 100 do 200 mm nad úrovní vozovky.

Vozovka je živičná ve složení ABS 50 mm, ABJ 45 mm a izolační souvrství 15 mm. Izolační systém je vanový sestavený z dvojice natavovaných asfaltových izolačních pásů. Povrch izolace není odvodněn.

Chodníky mají pochozí vrstvu z litého asfaltu tl. 40 mm, podél vozovky jsou osazeny žulové obrubníky. Římsy jsou železobetonové a byly omítnuty plastbetonem. Mostní závěry jsou podpovrchové a jsou sestaveny v vrstvy natavovaných asfaltových izolačních pásů a nerezového plechu.

Podél pravé obruby jsou umístěny odvodňovače. Na levé straně v místě stěnových pilířů nad přelivnými plochami jsou v zábradlí umístěny masivní podstavce stožárů veřejného osvětlení.

Obr. 2.129 – pohled na mostní svršek z levého břehu

2.7.2. PODROBNÁ PROHLÍDKA A DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM

Nejvýznamnější závadou mostního svršku jsou nesoudržné a netěsné těsnící zálivky dilatačních spár podpovrchových mostních závěrů. Utěsnění dilatačních spar je nefunkční, dilatačními sparami prosakuje voda do nosné konstrukce a na úložné prahy opěr.

Ve vozovce se na řadě míst objevují příčné i podélné trhliny, které jsou průběžně těsněny zálivkami. V krytu chodníků je množství otevřených trhlin (zejména v místě dilatačních spár).

Ojediněle se v krytu chodníku vytvářejí podélné nepravidelné trhliny. Výrazná příčná trhlina v pravém chodníku na konci mostu přechází i do zábradlí.

Stav říms je na řadě ploch velmi špatný. V římsách jsou příčné trhliny šířek okolo 0,3 mm, síťové trhliny, dochází k separaci plastbetonu z doby opravy mostu a lokálně se rozpadá i původní krycí vrstva betonu. Na spodním líci je na mnoha místech obnažená korodující betonářská výztuž (např. pole 1 levá strana). Na spodní líc říms masivně zatéká v místě dilatačních spár. Na horní líc říms je lokálně uchycená vegetace.

U betonových částí zábradlí je patrné množství závad: separace plastbetonu z opravy mostu, separace krycí vrstvy, síťové trhliny. Výplně a madla jsou víceméně bez zásadních závad (kromě jednoho prasklého madla na pravé straně).

U stožárů veřejného osvětlení je degradace betonových sloupů lokálně obnaženou korodující výztuží v oblastech odprýsklé krycí vrstvy.

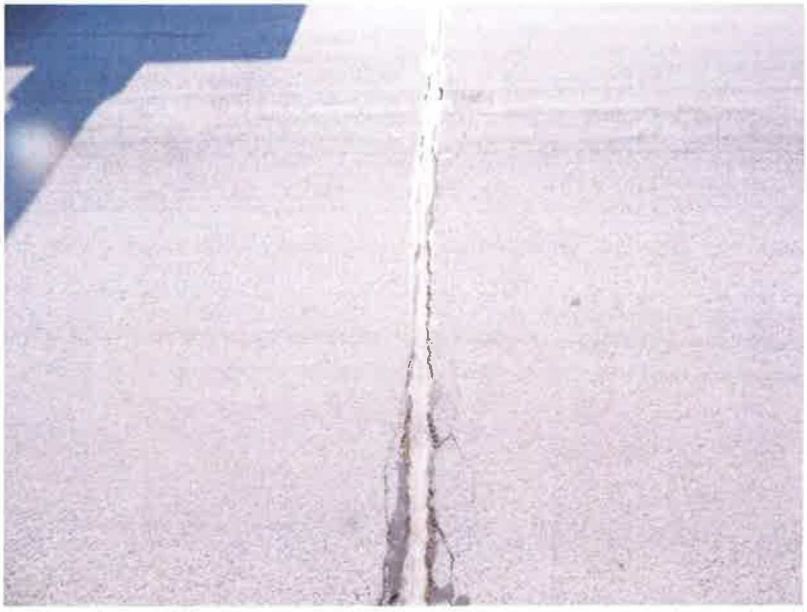
Poklop šachty za opěrou OP18 na pravé straně není schopen přenést zatížení dle spočtených zatížitelností.

Fotodokumentace závad zjištěných při prohlídce

Obr. 2.120 – průchod kolejnice jeřábové dráhy vozovkou

Obr. 2.121 – otevřené spáry ve vozovce nad polem 1

Obr. 2.122 – ve vozovce se lokálně vytvářejí výtluky



Obr. 2.123 – pohled na dilatační spáru ve vozovce podpovrchového mostního závěru, těsnící zálivka je poškozená

Obr. 2.124 – detail poruchy těsnění podpovrchového mostního závěru

Obr. 2.125 – síťové trhliny na boku betonových sloupků zábradlí

Obr. 2.126 – otevření podélná spára ve vozovce

Obr. 2.127 – prolomené madlo zábradlí

Obr. 2.128 – rozpad sanace provedené na boku římsy

Obr. 2.129 – detail rozpadu sanace provedené na boku římsy

2.7.3. POHYBY DILATAČNÍCH CELKŮ VD SLAPY

V rámci diagnostického průzkumu byly správcem VD Slapy předloženy části protokolu ze měření relativních posunů mezi bloky přehrady VD Slapy prováděných TBD. Z výsledků měření vyplývá, že zjištěné relativní posuny jsou jen malé (pohybují se max. do 0,7 mm) a nemají tak významný vliv na mostní konstrukce za předpokladu umožnění jejich řádných dilatací.

3. ZÁVĚR – NÁVRH OPRAVY

Stav mostu byl v rámci mimořádné prohlídky mostu provedené dle normy ČSN 73 6221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací shledán jako:

Spodní stavba: V – špatný koeficient stavebního stavu: $\alpha = 0,6$

Nosná konstrukce: VI – velmi špatný koeficient stavebního stavu: $\alpha = 0,4$

Stavební stav je určen stavem nejvíce poškozené části – nosné konstrukce polí přes přelivná pole.

Soumostí přes hráz VD Slapy bylo dokončeno v roce 1954, dnešní stáří je tedy 60 let. V roce 1989 (cca před 25 lety) byla provedena jeho větší rekonstrukce s cílem odstranit tehdy zjištěné poruchy.

U soumostí přes hráz VD Slapy se již od počátku objevuje zásadní problém a to **zatékání** – k zatékání docházelo a dochází zejména netěsnými dilatačními sparami konstrukcí a rovněž mnoha prostupy inženýrských sítí skrze desku mostovky. Provedení prostupů skrze desku mostní konstrukce je vždy velmi problematické a představuje velký problém z hlediska životnosti. Jako další problém lze dnes označit použití technologie předpjatého betonu na většinu polí nosné konstrukce (14 ze 22 polí). Technologie mostních konstrukcí z předpjatého betonu byla v padesátých letech minulého století ve svých počátcích a tomu odpovídá i kvalita provedených prací. Dle výsledků diagnostického průzkumu se nejvíce problematické jeví zainjektování kanálků předpínací výztuže. Zatímco u předem předpjatých nosníků J-115 použitých v polích 3 – 6 a 11 – 15 byly zjištěné závady spíše menšího rozsahu, u dodatečně předjatých trámových nosníků v polích 7 – 10 byly zjištěny významnější závady omezující únosnost těchto mostních polí a v zásadě omezující možnost rekonstrukce těchto trámových nosníků.

Stav železobetonových konstrukcí (nosných konstrukcí polí 1, 2, 6B – 10B, 16 a 17 a prvků spodní stavby) rovněž není bez závad, v některých konstrukčních částech lze označit jako špatný. Výhodou železobetonových konstrukcí na soumostí VD Slapy je však jejich velká robustnost a rovněž velmi vysoká kvalita použitých betonů.

Životnost provedené opravy koncem 80. let je již téměř u konce a v blízké době je nezbytné přistoupit k provedení celkové rekonstrukce soumostní na VD Slapy. Provedená rekonstrukce koncem 80. let sice tehdy zlepšila stav konstrukcí a odstranila největší poruchy, z dlouhodobého hlediska však nebyl vyřešen problém zatékání. V rámci opravy byly provedeny nové izolace a podpovrchové mostní závěry avšak pouze v oblasti pod vozovkou, dilatační spáry v oblasti pod chodníky zůstaly bez potřebné izolace, což se dnes projevuje silným zatékáním v těchto chodníkových částech do nosné konstrukce. V rámci opravy koncem 80. let nebylo také provedeno řádné odvodnění izolace. Ponechány zůstaly všechny prostupy skrze desku mostovky nosné konstrukce. Z dlouhodobého hlediska tak provedená oprava zanechala v konstrukci řadu problematických míst.

Z hlediska vyhodnocení dilatačních pohybů mezi bloky přehrady VD Slapy jsou zjištěné deformace jen malé a nemají významný vliv na mostní konstrukce za předpokladu umožnění jejich řádných dilatací.

Plánovaná celková oprava by tak měla splňovat tři základní cíle:

- obnovit únosnost nosné konstrukce mostů přes přelivná pole (pole 7 – 10)
- zastavit zatékání na nosnou konstrukci a spodní stavbu (nová hydroizolace včetně jejího odvodnění, vymístit prostupy inženýrských sítí skrze desku mostovky)
- zastavit zatékání dilatačními sparami v to v celé jejich šířce

3.1. DOPORUČENÁ OKAMŽITÁ OPATŘENÍ

Do doby opravy je nutné udržovat mostní konstrukce přes hráz VD Slapy ve funkčním stavu a pokud možno omezit zdroje závad, které by dalším způsobem zhoršily stav mostu před plánovanou rekonstrukcí.

V rámci okamžitých opatření je doporučeno:

- utěsnit otevřené dilatační spáry ve vozovce i chodníku novými těsnícími asfaltovými zálivkami, každoročně provádět jejich opravy
- utěsnit trhliny ve vozovce (příčné i podélné) novými těsnícími zálivkami
- min. 2 x ročně odstraňovat vegetaci a nečistoty z mostního svršku
- provádět pravidelné hlavní prohlídky mostu (zejména pak s důrazem na stav přelivných polí 7 – 10), vzhledem ke stavebnímu stavu (VI – velmi špatný) je nutné tyto prohlídky provádět v intervalu jednou za dva roky
- **osadit měřidla rozevření trhlin u výrazných trhlin na vzdušném líci polí 6B a P10B, provádět odečet změny rozevření trhlin v intervalu 2 x ročně, trhliny je možné sledovat v vnitřního líce strojoven**

3.2. DOPORUČENÝ NÁVRH CELKOVÉ OPRAVY MOSTU

V blízké době nechat vypracovat projektovou dokumentaci opravy soumostí přes hráz VD Slapy a do 5 let provést jeho kompletní opravu.

V rámci celkové opravy mostu je doporučeno:

- odstranit mostního svršku na celém mostě až na horní líc nosných konstrukcí, odstranit bude nutné i železobetonové římsy na obou stranách včetně betonového zábradlí (kamenná madla a ocelové výplně otvorů v zábradlí je možné uschovat a při rekonstrukci opět použít do nových

konstrukcí pokud to bude vhodné), v poli 17 odstranit mostní svršek na železobetonovou desku provedenou v rámci rekonstrukce v roce 1989

- vymístit inženýrské sítě mimo mostní konstrukce (např. formou kabelového žlabu na návodní straně mostovky apod.), zrušit co nejvíce otvorů skrze desku mostovky

- **kompletně vyměnit nosnou konstrukci nad přelivnými poli 7 – 10**, stávající trámové nosníky z předpjatého betonu vykazují vážné závady a nosná konstrukce je v těchto polích již rozumně neopravitelná (koroze předpínacích drátů, koroze kotev předpínací výztuže, voda uvnitř kanálků předpínací výztuže apod.), v rámci výměny doporučujeme osadit např. předpjaté nosníky ve tvaru písmene „T" se spřaženou horní deskou, v polích 7 – 10 se dále předpokládá výměna všech ložisek a provedení sanace úložných prahů a závěrných zdí (závěrné zdi není možné vybourat – jedná se rovněž o podporu desky mostovky dutých pilířů P7 – P10)

- vybourat plentovací nosníky na levé straně polí 3 – 6 a 11 – 13 včetně poškozených částí mostovky a následně je opět obnovit, u plentovacích nosníků je nutné umožnění jejich teplotních dilatací (nikoliv jako dnes) tj. provést přiznané dilatační spáry na bocích stěnových pilířů P3 – P6a a P11b – P13,

- zvednout nosnou konstrukci v polích 3 – 6 a 11 – 13 a provést sanaci čela nosníků a horního líce úložného prahu, u předpjatých nosníků J-115 povést doplňkový diagnostický průzkum odhalených kotev předpínací výztuže a následně provést jejich doinjektování

- na horním líci nosné konstrukce v poli 3 – 6 a 11 – 13 provést novou vyrovnávací betonovou vrstvu jako podklad pro izolaci

- sanavat úložný práh pilířů P3 – P6a a P11b – P13, odbourat degradovaný beton, ošetřit korodující výztuž, zesílit úložný práh např. kotvenou přibetonávkou, při sanic betonu je doporučeno použít inhibitory koroze

- v rámci opravy vybourat usmyknutou část stěny na vzdušném líci u polí 7B a 10B, nová část bude přes kotevní trny vybetonována, při návrhu nové části stěny musí být umožněny dilatační pohyby konstrukcí, tak aby nedošlo k opětovnému usmyknutí, v rámci opravy provést podrobný diagnostický průzkum a přepočet úložného prahu stěnového pilíře P7b a P11b u nichž byly zjištěny tahové trhliny – provést případné zesílení

- betonové podstavce veřejného osvětlení u polí 6B a 10B bude nutné z výše uvedených důvodů vybourat a následně v původním tvaru obnovit, betonové postavce veřejného osvětlení u polí 7B, 8B a 9B je možné ponechat s odbouráním a znovu obnovením nesoudržných částí a atypickou úpravou v napojení přilehlé nové hydroizolace mostovky

- v poli 1 vyřešit zatékání na pravý bok nosné konstrukce průchodem kolejnice jeřábové dráhy (odvodnit podélnou spáru podél kolejnice např. formou nerezového žlabu apod.), provést sanaci

nosné konstrukce a spodní stavby v místě poruch a štěrkových hnízd (předpokládá se použití inhibitorů koroze), u nosné konstrukce je doporučeno provést ochranný nátěr za účelem zvýšení odolnosti proti karbonataci

- v poli 1 vyřešit vyspádování vozovky tak aby voda odtékala směrem od soumostí

- v poli 2 + 16 odstranit degradované části betonů v blízkosti příčných dilatačních spár, ošetřit korodující betonářskou výztuž, aplikovat inhibitory koroze a provést opravu např. formou kotvené přibetonávky, v poli 2 se tato oprava týká i podélných dilatačních spár, kde silně zatéká

- v poli 2 + 16 provést sanaci a utěsnění trhlin v pohledové plentě na levé straně uvnitř vnitřního prostoru, v rámci opravy je nutné zabránit silnému zatékání do oblasti této plenty

- sanovat pole uvnitř dutých pilířů 6B, 7B, 8B, 9B a 10B v místě poruch, odstranit nesoudržný beton, ošetřit korodující výztuž a sanovat poškozené části

- v poli 17 lokálně sanovat štěrková hnízda na spodním líci nosné konstrukce a spodní stavby, na pravém boku sanovat svislé a vodorovné trhliny, trubičky odvodnění izolace vyústěné na boku čelní zdi provést dostatečně dlouhé, v rámci opravy je vhodné téměř sanovat přístupové schodiště na levé straně opěry OP16

- **ve všech polích provést nové hydroizolační souvrství včetně jeho řádného odvodnění**

- **provést nové mostní závěry a to včetně chodníkové části v místě všech dilatačních spár**

- povést nový mostní svršek včetně řádného **vyspádování vozovky**, odvodnění (vozovky i izolací), obnovy železobetonových říms včetně betonového zábradlí ve tvaru identickém jako dnes

- pokud se nepodaří vymístit všechny prostupy inženýrských sítí tak provést nové poklopy a postupy v těsněném provedení

- v rámci opravy mostovky se předpokládá s ponecháním nosníků jeřábové dráhy osazených na stejných podporách jako mostovka, nosníky jeřábové dráhy jsou na nosné konstrukci mostovky nezávislé, během stavby je nutné zajistit neomezení provozu na jeřábové dráze popř. pouze minimální omezení

V rámci zpracování projektové dokumentace je doporučeno projektantovi konsultovat navrhovaná řešení se zpracovatelem diagnostického průzkumu.

V Praze dne 27. června 2016

Ing. Vladimír Junek, Ing. Tomáš Míčka
Pontex s.r.o

4. PŘÍLOHY

- PŘÍLOHA 1: OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI
- PŘÍLOHA 2: MIMOŘÁDNÁ MOSTNÍ PROHLÍDKA
- PŘÍLOHA 3: TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU
- PŘÍLOHA 4: EXPERTNÍ ZPRÁVA Č. 1600J040-15 – KLOKNERŮV ÚSTAV ČVUT

OSVĚDČENÍ O AUTORIZACI

číslo **20423**

vydané

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

Ing. Tomáš Míčka
jméno a příjmení

660503/0432
rodné číslo

je

autorizovaným inženýrem

v oboru

mosty a inženýrské konstrukce
zkoušení a diagnostika staveb

V seznamu autorizovaných osob vedeném ČKAIT je veden pod číslem

0005724

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

Autorizace je udělena ke dni 6.1.1998

Ing. Václav Mach
předseda ČKAIT

Most 1027 - 1

VD Slapy, most na hrázi

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Objekt: Most ev. č. 1027 - 1 (VD Slapy, most na hrázi)

Okres: Praha-západ

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

Prohlídku provedl: Junek Vladimír, Ing.

Datum provedení prohlídky: 20.4.2016

Poznámka: Mimořádná prohlídka byla provedena jako součást diagnostického průzkumu mostu. Mimořádná prohlídka byla provedena pod vedením Ing. Tomáše Míčky. V protokolu z mimořádné prohlídky není uvedena fotodokumentace. Ta je uvedena ve zprávě z diagnostického průzkumu.

Počasí v době provádění prohlídky: jasno

Teplota vzduchu: 10 °C Teplota NK: 10 °C

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: 1027 Staničení km: 4,603 Ev. č. mostu: 1027 - 1

Název objektu: VD Slapy, most na hrázi

Staničení ve směru: staničení převáděné komunikace tj. od levého břehu

Způsob zpřístupnění: Nosná konstrukce byla v nepřístupných místech zpřístupněna pomocí mostní plošiny ŘSD ČR.

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU

0.1 Číslování a značení mostních polí bylo řešeno následovně:

1. mostní pole - průjezd na levém břehu v místě hrázového bloku L7

2. mostní pole - sklad užívaný ČEZem v místě hrázových bloků L4-L6

3. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,55m v místě hrázových bloků L3-L4

4. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,55m v místě hrázových bloků L2-L3

5. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,55m v místě hrázových bloků L1-L2

6. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,775m v místě hrázových bloků LV-L1

7. mostní pole - most přes přelévané bloky sv. 15,00m v místě hrázových bloků LV, M1 a LT

8. mostní pole - most přes přelévané bloky sv. 15,00m v místě hrázových bloků LT, M2 a ST

9. mostní pole - most přes přelévané bloky sv. 15,00m v místě hrázových bloků ST, M3 a PT

10. mostní pole - most přes přelévané bloky sv. 15,00m v místě hrázových bloků PT, M4 a PV

11. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,775m v

místě hrázových bloků PV-P1

12. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,55m v místě hrázových bloků P1-P2

13. mostní pole - most přes nepřelévané bloky sv. 8,55m v místě hrázových bloků P2-P3

14. mostní pole - most přes rozvaděč sv. 8,55m v místě hrázových bloků P3-P4

15. mostní pole - most přes dílny PVL sv. 8,55m v místě hrázových bloků P4-P5

16. mostní pole - sklad a dílny PVL v místě hrázových bloků P5-P6

17.mostní pole - klenbový most přes plavební komoru s průchodem pod vozovkou

1. Základy mostních podpěr a křídel

1.1	Mostní podpěry	Mostní objekt je založen na hrázovém tělese.

2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

2.1	Mostní podpěry	Spodní stavba je železobetonová monolitická a je přímou součástí hráze. Spodní stavba tvoří celkem 18 podpěr. Podpěry 1 a 2 jsou tvořeny stěnovými elementy různého tvaru. Podpěry 3 - 6 jsou masivní železobetonové šířky 9 m a tloušťky 1.45 m. Podpěry 7 - 11 jsou tvořeny masivními krabicovými konstrukcemi, uvnitř kterých jsou strojovny. Podpěry 12 a 13 jsou masivní železobetonové šířky 9 m a tloušťky 1.45 m. Podpěry 14-16 jsou tvořeny stěnovými elementy různého tvaru. Podpěra 17a 18 je masivní železobetonová tloušťky přes 1 m.

3. Nosná konstrukce, ložiska, klouby, mostní závěry

3.1	Nosná konstrukce	1. pole - železobetonová monolitická rámová konstrukce,2. a 16. pole - železobetonová monolitická rámová konstrukce s mostovkou řešenou jako trámový rošt rozdělená dilatačními sparami dle rozdělení hrázových bloků3.-6. a 11.-15.pole - prostě uložená pole sestavená z 25 ks předepjatých prefabrikovaných nosníků tvaru obráceného T (typ Fousáč, dle popisu na spodním líci je rok jejich výroby 1953) zmonolitněných železobetonovou spřaženou deskou.7-10.pole - prostě uložená pole sestavená z 10 ks předepjatých prefabrikovaných nosníků tvaru T (typ MPD) příčně sepnutých v úrovni horní pásnice. Nosníky jsou příčně ztuženy monolitickými příčníky.17. pole - železobetonová monolitická jednopolová klenba.
3.2	Ložiska	Nosníky v polích 3-6 a 11-15 jsou osazena na vrstvu lepenky, nosníky v polích 7-10 jsou osazena na elastomerová ložiska.
3.3	Mostní závěry	Podpovrchové mostní závěry sastavené z vrstve NAIP a nerezového plechu.

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

4.1	Vozovka	ABS - 50 mm, ABJ - 45 mm, izolační souvrství 15 mm.

4.2	Izolační systém	Vanový izolační systém sestavený z NAIP (2x Sklobit) na lepící nátěr, textilní expanzní vrstvu a penetrační nátěr. Povrch izolace není odvodněn, odvodněna je lokálně pouze expanzní vrstva.
4.3	Chodníky	Pochozí vrstva z LA - 40 mm, podél vozovky jsou osazeny žulové obruby.
4.4	Římsy	Železobetonové monolitické římsy omítnuté plastbetonem.
4.5	Kolejový svršek	V polích 1. a 2. je po mostě převáděna kolejová dráha hradidlového jeřábu 50 t.

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

5.1		Podél pravé obruby jsou umístěny odvodňovače.
5.2	Záchytná zařízení	Oboustranně osazené zábradlí je sestaveno následovně: sloupky a spodní trám jsou železobetonové monolitické, madlo je žulové, výplň je tvořena ocelovým rámem s svislou výplní z trubek.
5.3	Revizní zařízení	Na hrázi jsou umístěny prvky trvalého sledování hráze TBD.
5.4	Dopravní značení	Na mostě jsou osazeny následující dopravní značky upravující provoz na hrázi (B13=15t a E5=33t). Na mostě je dopravním značením B20a snížena rychlost na 40 km/h.

6. Cizí zařízení

6.1		Na levé (vzdušné) straně podpor jsou osazeny schránky stálého zařízení.
6.2	Vedení, chráničky	V obou římsách jsou umístěny kabelové tvárnice EBK.

7. Území pod mostem a přístupové cesty

7.1	Území pod mostem	Zařízení PVL a ČEZ, hrázové těleso VD Slapy.
7.2	Přístupové cesty	Na obou předmostích jsou zřízena železobetonová schodiště pro přístup na plošinu pod mostovku.

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

0.1		Při porovnání stávajícího stavu objektu se stavem, který byl zjištěn při HPM 2014, lze konstatovat, že se stav nosné konstrukce i spodní stavby v oblastech uložení nadále postupně zhoršuje. Provozovatel se v mezích možností řádně stará o výkon běžné údržby.

2. Mostní podpěry, křídla, čelní zdi

2.1	Mostní podpěry - Pole 1	U spodní stavby byly zjištěny zejména u opěry OP1 průsaky s výluhy v místě vodorovných pracovních spár, lokálně byla ve střední části a na levém rohu opěry OP1 zjištěna štěrková hnízda s hloubkovou degradací betonu. Štěrkové hnízdo s obnaženou betonářskou výztuží bylo zjištěno lokálně i na líční ploše stěnového pilíře P2. Na boku křídel na pravé straně byly zjištěny vodorovné trhliny s výluhy. V omítce na líci křídel na

		levé straně byly zjištěny síťové trhliny. Na spodním líci římsy na levé straně nad stěnovým pilířem P2 je prokreslená korodující betonářská výztuž.
2.2	Mostní podpěry - Pole 2 +16	K zatékání dochází také na líce stojek příčných rámů 3. a 5. v poli 2 Silné průsaky s výluhy byly rovněž zjištěny ve vnitřním prostoru u levé stěny v místě vodorovné pracovní spáry. V poli 16 jsou na vnější pravé stěně místy patrné svislé a vodorovné trhliny s výluhy, nejvýznamnější trhliny pak byly nalezeny v místě okenních a dveřních otvorů kde vybíhají zpravidla svislé trhliny s výluhy.
2.3	Mostní podpěry - Pole 3-6 + 11-15	Silné průsaky byly zjištěny v místě uložení nosníků na stěnové pilíře (nejvíce 1-4 krajní nosníky), kde úložný práh v horní části degraduje, na jeho líci jsou patrné silné výluhy a u některých pilířů i korodující svislé profily betonářské výztuže. Na části ploch stěnových pilířů byla v minulosti provedena sanace pružným nátěrem, nátěr se na části pilířů začíná sloupávat a krabatí. Na horním líci úložného prahu byla lokálně zjištěna degradace horní hrany úložného prahu pilířů a to do hloubky 50 mm, výjimečně pak do 100 mm (levý roh úložného prahu pilíře P13 v poli 12).Na líci stěnových pilířů lokálně (zejména pak na hranách vzdušného líce) zjištěna lokální separace krycí vrstvy a koroze obnažené betonářské výztuže (např. pole 3 - stěnový pilíř P4, pole 11- pilíř P11 apod.).
2.4	Mostní podpěry - Pole 7 - 10	Při podrobné prohlídce bylo zjištěno silné zatékání dilatačními sparami na obou krajích v pásu šířky cca 3,0 m. Silné zatékání způsobuje korozi kotevních desek podélného předpětí, korozi krajních ocelových ložisek a degradaci betonu úložných prahů stěnových pilířů v krajních částech. Na úložném prahu dochází u závěrných zdí k separaci krycí vrstvy a korozi odhalených profilů betonářské výztuže. Na horním líci úložného prahu se drží vlhkost, lokálně je zde již uchycena drobná vegetace. Ocelová ložiska krajních tří nosníků obvykle korodují. V polích dutých pilířů P6B a P10B byla zjištěna šikmá smyková trhlina v levé stěně.
2.5	Mostní podpěry - pole 17	Na pravé straně čelní zdi nad opěrou OP17 byla zjištěna výraznější svislá i vodorovná trhlina s výluhy. Svislá trhlina se otevírá směrem vzhůru a její šířka je až 1,0 mm. U spodní stavby byla lokálně (na dvou místech) zjištěna odhalená slabě korodující svislá betonářská výztuž. U spodního líce přístupového schodiště na levé straně opěry OP17 byla zjištěna prokreslená a korodující betonářská výztuž schodiště s oslabením průřezové plochy výztuže cca 5%. V hranách opěr OP17 a OP18 byla zjištěna štěrková hnízda.
3. Nosná konstrukce		
3.1	- Pole 1	Při podrobné prohlídce byly zjištěny závady zejména u pravého krajního trámu (mimo oblast zatěžované vozidly) a to silné zatékání, odpadlá krycí vrstva a silnější koroze betonářské výztuže. K zatékání dochází pod nosníkem jeřábové dráhy. Do kapsy, kde je nosník uložen silně prosakuje voda z dilatační spáry. Stopy po silnějších průsacích byly rovněž zjištěny na spodním líci desky mostovky na pravé straně s větším množstvím zcela odhalených korodujících profilů betonářské výztuže.
3.2		V poli 2 + 16 bylo zjištěno množství závad na nosné konstrukci vyplývající z masivního zatékání dilatačními

	- Pole 2 +16	spárami a otvory skrze horní desku trámů (mostovku). V mostním poli 2 je na spodním líci nosné konstrukce z důvodu silného zatékání a nedostatečné tloušťky krycí vrstvy odhalena betonářská výztuž příčných trámů v místech dilatačních spár (3. a 5. příčný trám - zdvojený), která silně koroduje. V poli 2 v místě příčných dilatačních spár degradují hrany betonu u zdvojených trámů č. 3 a 5 a to do hloubky 80 mm v šířce 100 mm. Poškozená oblast zatékáním u příčných trámů s dilatačními spárami je široká cca 300 - 400 mm Silné zatékání s výluhy pojiva bylo rovněž zjištěno u podélné spáry mezi 1. a 2. příčným trámem. Zatékání otvorem v horní desce bylo zjištěno před stěnových pilířem P3 na pravé straně. V poli 16 byla zjištěna u příčné dilatační spáry obdobná závada jako v poli 2, množství průsaků je zde ale o něco nižší. Rovněž je zde plošně prokreslená korodující betonářská výztuž, prozatím jen s povrchových oslabením. Na podhledu horní desky trámů (mostovky) je místy prokreslená slabě korodující příčná betonářská výztuž.
3.3	- Pole 17	Při podrobné prohlídce nosné konstrukce byly zjištěny příčné trhliny šířky do 0,15 mm (cca v L/2 a 3/4L). Trhliny vyplývají z fungování konstrukce jako železobetonu. Na spodním líci klenby jsou lokálně patrné prosakující příčné pracovní spáry s výluhy pojiva (nejvíce 1,5 m vetknutí oblouku na opěru OP18 na levé straně). Na levé straně klenby jsou stopy po zatékání přes odvodňovací otvory v čelní zdi. Beton v místě zatékání začíná povrchově degradovat, místy i hloubkově do 10 cm. Na spodním líci klenby byla zjištěna lokálně odhalená betonářská výztuž s nedostatečnou krycí vrstvou – bez korozního oslabení průřezové plochy výztuže, na spodním líci jsou lokálně patrné ocelové podkladky pod výztuží.
3.4	- Pole 3-6 + 11-15	Stav polí 3-6 a 11-15 tvořené prefabrikovanými předpjatými nosníky typu J-115 je v zásadě podobný ve všech polích, mírně horní stav pak byl zjištěn v polích 12 a 13. Při podrobné prohlídce byly zjištěny průsaky ve sparách mezi nosníky na obou stranách (zpravidla 1-4 krajní nosníky). U nosné konstrukce nebyly zjištěny stopy, které by svědčily o poškození předpínací výztuže popř. silnějším poškození betonářské výztuže. Stav nosníků J-115 je dobrý. Výjimku představuje lokální závada v poli 5 v blízkosti uložení na stěnový pilíř P5, kde byl proveden dodatečný otvor skrz nosník a v okolí tohoto otvoru je poškozená betonářská a předpínací výztuž. V plentovacích nosnících na levé straně byly zjištěny pravidelní svislé trhliny šířek do 0,35 mm. U říms byl na levé straně zjištěn rozpad v minulosti provedených sanací na jejich bočním líci. Stav nosné konstrukce a spodní stavby lze v polích 3-6 a 11-15 ohodnotit celkově jako uspokojivý. Kontrolu spodního líce pole 14 a 15 znemožňuje provedený podhled z vlnitého laminátu. Lze předpokládat obdobný stav tj. silné zatékání v místě dilatačních spár a prostupů desky mostovky.
3.5	- Pole 7 - 10	Při podrobné prohlídce bylo zjištěno silné zatékání dilatačními sparami na obou krajích v pásu šířky cca 3,0 m. Silné zatékání způsobuje korozi kotevních desek podélného předpětí a korozi krajních ocelových ložisek. Zatékání se objevuje i na levé straně krajního levého nosníku N1, kde způsobuje korozi ocelových kotevních desek příčného předpětí spojenými s výluhy pojiva. U nosníků nosné konstrukce se objevují (zejména u krajních ale i jiných)

		podélné trhliny kopírující vedení předpínacích kabelů. U řady trhlin se objevují výluhy vápenného pojiva, někde i inkrustace. Svědčí to o poruchách předpínacího systému. K zatékání dochází rovněž v podélných sparách mezi jednotlivými nosníky. Na spodním líci horní desky i spodním líci nosníku se plošně objevuje bodová koroze betonářské výztuže.
		Typickou závadou desky mostovky uvnitř dutých pilířů je masivní zatékání v oblasti prostupů inženýrských sítí a na levé straně v těsné blízkosti stěny, na pravé straně cca v polovině rozpětí, dále pak malými prostupy ovládacích mechanismů jezových klapek na levé straně a velkých otvorem v levé stěně. V blízkosti těchto prostupů dochází k degradaci betonu a korozi okolní betonářské výztuže.

4. Ložiska, klouby, mostní závěry

4.1	Ložiska	Dolní ocelové úložné desky ložisek silně korodují, jsou nedostatečně podbetonovány. U elastomerových bloků došlo k poškození a silné korozi obnažených ztužujících desek.
4.2	Mostní závěry	Utěsnění všech dilatačních spar v oblasti vozovky i chodníků je nefunkční. Dilatačními sparami prosakuje voda do nosné konstrukce a na úložné prahy opěr.
4.3	Chodníky	Monolitické dobetonávky obrub v místech osazení dopravního značení i jinde hloubkově degradují.

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

5.1	Vozovka	Ve vozovce je množství příčných i podélných trhlin. Trhliny jsou periodicky těsněny zálivkami. Místy ve vozovce vznikají další trhliny, popř. i výtluky, které dosud nejsou opravené.
5.2	Vozovka	Obruby chodníku jsou místy nedostatečné výšky - nesplňují funkci záchytného systému.
5.3	Chodníky	V krytu chodníků je množství příčných trhlin (zejména v místě dilatačních spár). Ojediněle jsou v krytu chodníku podélné nepravidelné trhliny. Výrazná příčná trhlina v pravém chodníku na konci mostu - trhlina přechází i do zábradlí.
5.4	Chodníky	Stav říms je plošně velmi špatný. V římsách jsou příčné trhliny šířek okolo 0,3 mm, síťové trhliny, dochází k separaci plastbetonu z doby opravy mostu a rozpadá se i původní krycí vrstva betonu. Na spodním líci i na bocích je na mnoha místech obnažená silně korodující betonářská výztuž (např. pole 1 levá strana). Na spodní líc říms masivně zatéká celoplošně, zejména pak v místě dilatačních spár. Ve velmi špatném stavu jsou římsy masivních bloků pod stožáry VO.

6. Izolační systém

6.1		Hydroizolace mostovky je nefunkční, k rozsáhlým průsakům dochází celoplošně, největší intenzita se soustřeďuje do oblastí pod chodníky, do oblasti dilatačních spar a do oblasti průstupů pro svody odvodnění.

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

8.1	Zábradlí	U železobetonových částí zábradlí dochází k separaci krycí vrstvy nad korodující výztuží, polř rozpadu sanace.

10. Cizí zařízení na mostě

10.1	- VO	U stožárů VO je patrna degradace betonových sloupů s lokálně obnaženou korodující výztuží v oblastech odražené krycí vrstvy.
10.2		Poklop šachty za podpěrou 18 (na pravobřežním předmostí) je poškozený, v žádném případě není schopen přenést zatížení dle spočtených zatížitelností.

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

Údržba mostu se provádí v rozsahu možností správce.

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

3.odstranění nutno do 1 roku

- Opatření jsou uvedena v závěru diagnostického průzkumu z 05/2016.

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

Datum projednání :30.6.2016

Poznámka :

S výsledky prohlídky a průzkumu byl seznámen správce mostu.

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

Stavební stav

Spodní stavba

Stavební stav: Koeficient stavebního stavu:

V - Špatný a = 0,6

Nosná konstrukce

Stavební stav: Koeficient stavebního stavu:

VI - Velmi špatný a = 0,4

Zatížitelnost

Způsob zjištění zatížitelnosti:

V – CZEN (Zatížitelnost stanovená podrobným statickým výpočtem)

Vn = 19 t

Vr = 40 t

Ve = 117 t

R - hodnota zatížitelnosti je po redukci vzhledem ke stavu mostu

Použitelnost: IV - Omezeně použitelné

Maximální nápravový tlak = 13,5 t

Stavební stav mostního objektu je dán zejména špatným stavem nosné konstrukce v 7.-10. poli (nad přelivy).

Zatížitelnosti byly stanoveny statickým výpočtem zatížitelnosti (Junek/2013) a nebyly redukovány zhoršeným součinitelem stavebního stavu v MPM 2016.

Stanovený termín další hlavní prohlídky: prosinec 2018

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

PŘÍLOHA Č. 3

TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

VD SLAPY - MOSTNÍ KONSTRUKCE NA HRÁZI

(MOST EV.Č. 1027-1)

PONTEX 2016

OBSAH

1. ÚVOD **4**

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU **6**

2.1. STANOVENÍ VLASTNOSTÍ BETONU KONSTRUKCÍ 6

2.1.1. Popis zkoušek pevnosti betonu *6*

2.1.2. Popis a fotodokumentace vývrtů *6*

2.1.3. Výsledky zkoušek pevnosti betonu *6*

2.1.4. Stanovení objemové hmotnosti betonu *7*

2.1.5. Stanovení nasákavosti betonu *8*

2.1.6. Odolnost betonu proti působení vody a CHRL za působení mrazu *8*

2.2. ZKOUŠKY RCT - CHLORIDOVÝ TEST 9

2.2.1. Popis zkoušky RCT (chloridový test) *9*

2.2.2. Protokol o zkoušce rct *10*

2.2.3. Výsledky zkoušky RCT (chloridový test) *11*

2.3. STANOVENÍ HLOUBKY NEUTRALIZACE (KARBONATACE) BETONU 13

2.3.1. Popis zkoušky karbonatace betonu *13*

2.3.2. Výsledky zkoušky karbonatace betonu *13*

2.3.3. Fotodokumentace typických průběhů karbonatace na zkušebních místech: *14*

2.4. STANOVENÍ TLOUŠŤKY KRYCÍ BETONOVÉ VRSTVY 17

2.4.1. Popis zkoušky stanovení tloušťky krycí vrstvy *17*

2.4.2. Výsledky stanovení tloušťky krycí betonové vrstvy *17*

2.5. OVĚŘENÍ STAVU PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE 48

2.5.1. Rozmístění sond a popis stavu *48*

2.6. OVĚŘENÍ STAVU BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE 65

2.6.1. Rozmístění sond a popis stavu *65*

PODKLADY:

1. Smlouva o dílo 325/2016 – SML včetně soupisu prací
2. Předchozí prohlídky mostu – HPM – Míčka T. 05/2014
3. VD Slapy, Mostní konstrukce na hrázi, výpočet zatížitelnosti, Junek V., 02/2013
4. Část původní projektové dokumentace – Hydroprojekt, 1954

POUŽITÁ LITERATURA:

1. ČSN EN 12390-3 - Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
2. ČSN EN 13791 - Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích
3. ČSN EN 12390-7 - Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
4. ČSN EN 12504-1 - Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
5. ČSN 73 1317 - Stanovení pevnosti betonu v tlaku
6. ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí
7. ČSN 73 2401 - Provádění a kontrola konstrukcí z předpjatého betonu
8. ČSN EN 206-1 - Beton. Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
9. ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací
10. TP 72 MD ČR - Diagnostický průzkum mostů
11. Diagnostika stavebních konstrukcí; Dohnálek
12. ČSN 73 6221 - Prohlídky mostů pozemních komunikací
13. ČSN ISO 13822 - Zásady návrhu konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí
14. ČSN EN 1542 - Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí
15. ČSN EN 1504-10 - Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí
16. Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací MDS ČR

a další předpisy související

1. ÚVOD

V měsíci v dubnu a květnu 2016 byl pracovníky firmy Pontex spol. s.r.o. proveden diagnostický průzkum VD Slapy – mostní konstrukce na hrázi (most ev.č. 1027-1) na základě smlouvy o dílo č. 325/2016 – SML. Diagnostický průzkum byl proveden za účelem zhodnocení aktuálního stavu konstrukcí a jako podklad pro návrh opravy mostů na hrázi

Součástí technické zprávy diagnostického průzkumu je podrobná dokumentace a popis jednotlivých diagnostických metod a výsledků zjištěných na jednotlivých zkušebních místech.

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny tyto práce:

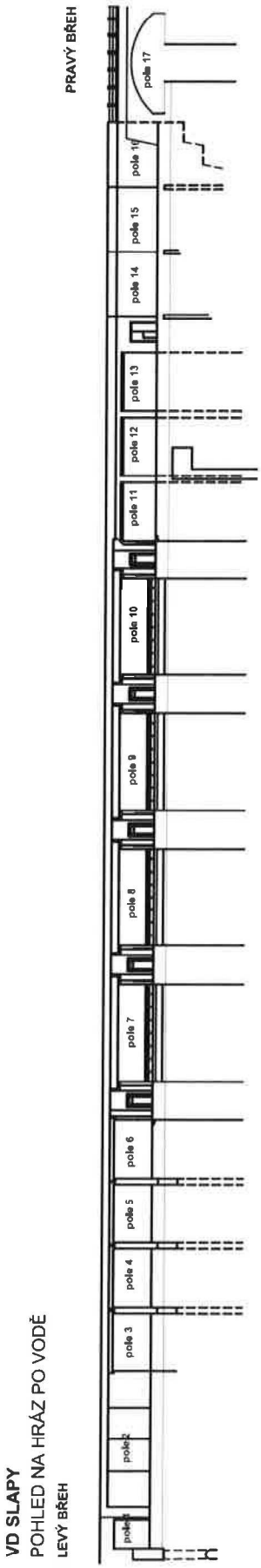
- stanovení pevnosti betonu v tlaku, objemové hmotnosti, nasákavosti a popis betonu na odebraných jádrových vývrtech,
- ověření odolnosti betonu proti působení vody a rozmrazovacích látek,
- ověření tloušťky krycí betonové vrstvy a polohy výztuže,
- ověření hloubky karbonatace betonu,
- ověření přítomnosti chloridových iontů,
- ověření stavu betonářské výztuže,
- ověření stavu předpínací výztuže,
- fotodokumentace.

Při provádění průzkumu konstrukce, popisu závad a zkušebních míst bylo uvažováno staničení ve směru staničení komunikace tj. z levého břehu na pravý břeh (ze Slap do Rabyně). Číslování nosníků nosné konstrukce bylo prováděno zleva doprava.

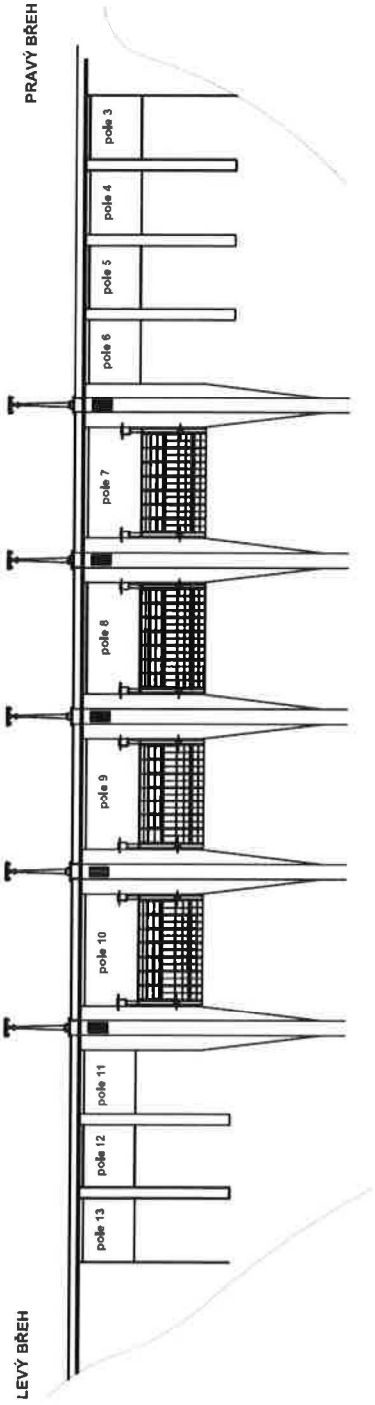
Mostní konstrukce byla zpřístupněna lešením a mostní prohlížecí plošinou MOOG ve vlastnictví ŘSD ČR. Diagnostický průzkum byl proveden v terénu ve dnech 19., 20., 21. a 26. dubna a 18. května.

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

Podrobný popis mostního objektu a jednotlivých konstrukčních celků je uveden v **Souhrnné zprávě z diagnostického průzkumu.**



VD SLAPY
POHLED NA HRÁZ PO VODĚ



VD SLAPY
PODÉLNÝ ŘEZ HRÁZÍ - mostní objekty

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

2.1. STANOVENÍ VLASTNOSTÍ BETONU KONSTRUKCÍ

2.1.1. POPIS ZKOUŠEK PEVNOSTI BETONU

Pro zkoušky betonu byly odebrány jádrové vývrty ze spodní stavby a z nosné konstrukce. Rozmístění vývrtů bylo voleno tak, aby pokrývalo pokud možno nejvíce prvků konstrukcí.

Místa odběru jádrových vývrtů byla zvolena tak, aby nebyla poškozena konstrukce mostu. Vyhodnocení zkoušek bylo provedeno zvlášť pro jednotlivé konstrukční celky v **Souhrnné zprávě z diagnostického průzkumu.**

U vývrtů byla provedena základní vizuální prohlídka a popis. Dále bylo provedeno zjištění pevnosti v tlaku, objemové hmotnosti, nasákavosti a odolnosti proti CHRL. Zpracovatelem zkoušek byla zkušební laboratoř Kloknerova ústavu ČVUT pod vedením Doc. Ing. Jiřího Kolíska, Ph.D. Podrobný protokol o provedených zkouškách je v **příloze č. 4** diagnostického průzkumu.

2.1.2. POPIS A FOTODOKUMENTACE VÝVRTŮ

Pro provedení laboratorních zkoušek bylo odebráno 8 jádrových vývrtů Ø100 mm + 2 vývrty Ø150 mm pro zkoušky odolnosti CHRL a to z těchto prvků:

Spodní stavba:	- 4 ks vývrtů ⌀ 100 mm (V1, V3, V4, V7)
	- 2 ks vývrtů ⌀ 150 mm (CHRL1, CHRL2)
Nosná konstrukce:	- 4 ks vývrtů ⌀ 100 mm (V2, V5, V6, V8)

2.1.3. VÝSLEDKY ZKOUŠEK PEVNOSTI BETONU

Zkušební místa byla ve smyslu požadavků platných ČSN vybírána v oblastech vizuálně kvalitního betonu bez zásadních poruch. Zkouškami byla stanovena pevnost v tlaku betonu, která je jednou ze základních charakteristik betonu.

Zkouška byla provedena podle ČSN EN 12504-1 a ČSN EN 12390-3. Uvedené doporučené značky platí, v souladu s metodikou provádění zkoušek, pro zdravý nenarušený beton.

Posouzení odpovídající třídy betonu bylo provedeno dle ČSN EN 13791 - postup B vždy se zahrnutím všech zkoušených vzorků ze skupiny vývrtů pro danou část konstrukce:

a) počet zkoušek n = počet vzorků z dané části konstrukce
b) průměrná hodnota pevnosti $f_{c,cube} = f_{m(n),is}$
c) odhad charakteristické hodnoty krychlené pevnosti pro n výsledků je nižší hodnota z následujících dvou hodnot
   $f_{ck,is,cube} = f_{m(n),is} - k$
   $f_{ck,is,cube} = f_{is,nejmensi} + 4$
d) kritérium shody bylo určeno dle ČSN EN 13791 tabulky 1

Tabulka 2.1- stanovení pevnosti betonu

Zkušení místo č.:	Popis zkoušené části konstrukce	$F_{c,cube}$ [MPa]	Odpovídající třída betonu dle ČSN EN 13791*)
V1	pole 17, spodní stavba, opěra OP17	**42,3**	**SPODNÍ STAVBA C 30/37**
V2	pole 17, nosná konstrukce, pravý bok klenby	**52,1**	**NOSNÁ KONSTRUKCE C 35/45**
V3	pole 13, spodní stavba, dřík pilíře P13	**52,2**	**SPODNÍ STAVBA C 35/45**
V4	pole 6, spodní stavba, dřík pilíře P6	**51,3**	**SPODNÍ STAVBA C 35/45**
V5	pole 1, nosná konstrukce, krajní pravý trám	**35,3**	**NOSNÁ KONSTRUKCE C 25/30**
V6	pole 2, nosná konstrukce, příčný nosný trám, levá strana	**38,4**	**NOSNÁ KONSTRUKCE C 30/37**
V7	pole 8, spodní stavba, úložný práh pilíře P9a, levá strana	**56,9**	**SPODNÍ STAVBA C 44/55**
V8	pole 8, nosná konstrukce, koncový příčník nad P9a	**59,2**	**NOSNÁ KONSTRUKCE C 45/55**

**) Posouzení dle ČSN EN 13791 bylo provedeno dle postupu B. Vzhledem k množství vzorků pro statistické vyhodnocení je nutno považovat určení třídy betonu za orientační.*

2.1.4. STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI BETONU

Tabulka 2.2 - stanovení objemové hmotnosti betonu

Vývrt:	Popis zkoušené části konstrukce	Objemová hmotnost [kg/m^3]
V1	pole 17, spodní stavba, opěra OP17	**2340**
V2	pole 17, nosná konstrukce, pravý bok klenby	**2410**
V3	pole 13, spodní stavba, dřík pilíře P13	**2380**
V4	pole 6, spodní stavba, dřík pilíře P6	**2420**
V5	pole 1, nosná konstrukce, krajní pravý trám	**2320**
V6	pole 2, nosná konstrukce, příčný nosný trám, levá strana	**2340**
V7	pole 8, spodní stavba, úložný práh pilíře P9a, levá strana	**2440**
V8	pole 8, nosná konstrukce, koncový příčník nad P9a	**2420**

2.1.5. STANOVENÍ NASÁKAVOSTI BETONU

Tabulka 2.3 - stanovení nasákavosti betonu

Vývrt:	Popis zkoušené části konstrukce	Nasákavost [%]
V1	pole 17, spodní stavba, opěra OP17	**6,6**
V2	pole 17, nosná konstrukce, pravý bok klenby	**5,1**
V3	pole 13, spodní stavba, dřík pilíře P13	**5,5**
V4	pole 6, spodní stavba, dřík pilíře P6	**4,5**
V5	pole 1, nosná konstrukce, krajní pravý trám	**4,6**
V6	pole 2, nosná konstrukce, příčný nosný trám, levá strana	**5,9**
V7	pole 8, spodní stavba, úložný práh pilíře P9a, levá strana	**2,9**
V8	pole 8, nosná konstrukce, koncový příčník nad P9a	**2,8**

2.1.6. ODOLNOST BETONU PROTI PŮSOBENÍ VODY A CHRL ZA PŮSOBENÍ MRAZU

Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL při zmrazovacích cyklech byla provedena na 2 jádrových vývrtech ∅ 150 mm odebraných ze spodní stavby.

Vlastní zkouška se provádí v akreditované zkušební laboratoři metodou automatického cyklování C (ve zkratce metoda „C“) dle ČSN 73 1326 včetně změn a TKP 18 přílohy 3. Zpracovatelem byla zkušební laboratoř Kloknerova ústavu ČVUT pod vedením Doc. Ing. Jiřího Kolíska, Ph.D. Podrobný protokol o provedených zkouškách je součástí přílohy.

V průběhu zkoušky je po 25, 50 a 75 zmrazovacích cyklech provedeno vážení a vizuální posouzení porušení povrchu vzorku. Výsledky zkoušky odolnosti jsou vyhodnoceny dle TKP 18 pro třídu prostředí XF4 - zvýšená vlhkost nebo voda a přímé působení chemických rozmrazovacích látek.

Získané výsledky jsou porovnány s kritériem odolnosti povrchu betonu proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL pro danou konstrukci a použitou metodu **C – odpad 1000 g/m2 po 75 cyklech**.

Tabulka 2.4 - výsledky zkoušky mrazuvzdornosti, spodní stavba

zkušební vzorek	popis zkoušené části konstrukce	úbytek hmotnosti [g/m^2]	poznámka
CHRL 1	pole 17, spodní stavba, levý bok opěry OP17	**7881**	**po 50 cyklech**
CHRL 2	pole 7, spodní stavba, dřík pilíře P7	**888**	**po 25 cyklech**

2.2. ZKOUŠKY RCT - CHLORIDOVÝ TEST

2.2.1. POPIS ZKOUŠKY RCT (CHLORIDOVÝ TEST)

Zkoušky RCT slouží k orientačnímu stanovení míry kontaminace betonu chloridovými ionty v závislosti na hloubce.

Během provádění průzkumu bylo na 15-ti zkušebních místech odebráno po 3 vzorcích (u 2 míst pouze 2 vzorků, u 1 místa 4 vzorků) z různých hloubek. Celkem bylo pro chemický rozbor odebráno 43 práškových vzorků betonu. Zkušební místa byla obvykle vybrána v oblastech s výraznějšími projevy zatékání (průsaky, výluhy pojiva, apod.), které jsou zdrojem zvýšené kontaminace.

Měření množství chloridů bylo prováděno pomocí měřicí soupravy RCT fy. Germann - měření procenta chloridů v kyselinovém výluhu práškového vzorku betonu (celkové množství chloridů).

Hodnoty procenta iontů Cl z hmotnosti betonu naměřené ve vzorcích byly při vyhodnocení dle kvality betonu vyšetřovaného prvku a z toho předpokládaného množství cementu na $1 m^3$ betonu přepočítány na hodnoty procenta Cl z hmotnosti cementu. Převodní koeficient je uveden na protokolech z laboratorního měření, které jsou součástí této kapitoly.

Zjištěný obsah chloridů porovnáváme s limity uváděnými v ČSN EN 206-1, které platí pro čerstvý beton resp. jeho složky. Pro železobeton je to 0,4 % chloridových iontů k hmotnosti cementu a pro předpjatý beton 0,2 % k hmotnosti cementu. Tyto hodnoty interpretujeme jako dolní mez intervalu, ve kterém začínají chloridy přispívat ke spuštění a urychlení koroze výztuže a nad těmito hodnotami označujeme beton za kontaminovaný.

Vyhodnocení zkoušek bylo provedeno zvlášť pro jednotlivé konstrukční celky v **Souhrnné zprávě z diagnostického průzkumu.**

2.2.2. PROTOKOL O ZKOUŠCE RCT

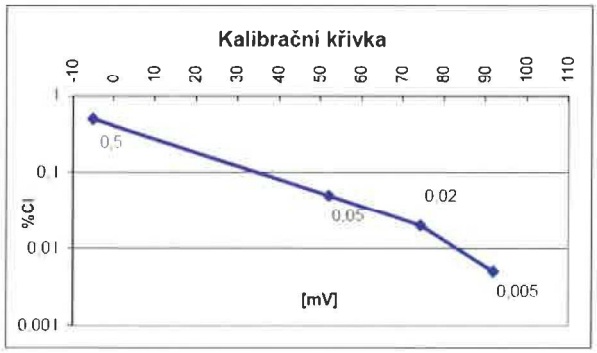
Vyhodnocení Rapid Chloride Test - RCT®

Měření obsahu chloridových iontů v zatvrdlém betonu (v % k hmotnosti cementu)

Protokol: RCT/2016/013
Datum: 30.4.2016
Akce: Slapy I
Vypracoval: F.Komanec
Počet stran: 1
Poznámka: Staničení mostů je uvažováno z levého na pravý břeh. Levá strana je na vzdušném líci VD Slapy, pravá strana zatopeném líci.

KALIBRACE

% Cl	0,005%	0,02%	0,05%	0,5%
PŘED [mV]	91,9	73,7	52,5	-3,2
PO [mV]	92,1	75,1	51,7	-7,2



PŘEPOČET DLE MNOŽSTVÍ CEMENTU V BETONU

Třída bet.	C30/37	C30/37
koef. K	5,4	5,4
popis prvku	NK	SS

VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Vzorek	1.měření		2.měření		koef. K	%Cl k hm. cementu	hloubka [mm]	Zkoušený prvek
	[mV]	[% Cl-]	[mV]	[% Cl-]				
1A	72,3	0,022	77,3	0,016	5,4	0,10	0 - 20	**Pole 13 - spodní stavba,** levý bok pilíře P14, stopy po zatékání
1B	45,4	0,065	49,1	0,056	5,4	0,33	20 - 45	
1C	63,1	0,032	58,8	0,038	5,4	0,19	45 - 65	
2A	76,7	0,017	79,9	0,013	5,4	0,08	0 - 30	**Pole 13 - spodní stavba,** úložný práh pilíře P14, stopy po zatékání
2B	85,7	0,008	86,5	0,008	5,4	0,04	30 - 50	
2C	86,5	0,008	87,9	0,007	5,4	0,04	50 - 70	
3A	76,5	0,017	78,9	0,014	5,4	0,08	0 - 15	**Pole 13 - nosná konstrukce,** spodní líc levé konzoly nad pilířem P14, stopy po zatékání
3B	53,1	0,048	57,6	0,040	5,4	0,24	15 - 30	
3C	78,8	0,014	75,2	0,019	5,4	0,09	30 - 45	
4A	87,5	0,007	89,6	0,006	5,4	0,01	0 - 20	**Pole 12 - spodní stavby,** úložný práh pilíře P12, stopy po zatékání
4B	93,1	0,005	94,8	0,004	5,4	0,02	20 - 40	
4C	90,7	0,006	90	0,006	5,4	0,03	40 - 65	
5A	51,5	0,051	52,4	0,049	5,4	0,27	0 - 20	**Pole 11 - nosná konstrukce,** bok levého tránu, stopy po zatékání
5B	84,1	0,009	82,9	0,010	5,4	0,05	20 - 30	
5C	108,1	0,001	107,1	0,002	5,4	0,01	30 - 50	
6A	132,9	0,000	131,7	0,000	5,4	0,00	0 - 30	**Pole 10 - spodní stavba,** úložný práh pilíře P10b, pod trámem č. 2
6B	122,1	0,000	121,2	0,001	5,4	0,00	30 - 50	
6C	80,8	0,012	82,9	0,010	5,4	0,06	50 - 70	

7A	127.1	0.000	129.2	0.000	5.4	0.00	0 - 15	**Pole 17 - spodní stavba,** pilíř P18, levá strana pod patou klenby, v místě vodorovné trhliny s výluhy
7B	132.1	0.000	131.4	0.000	5.4	0.00	15 - 30	
7C	105.2	0.002	102.6	0.002	5.4	0.01	30 - 45	
7D	111	0.001	105.9	0.002	5.4	0.01	45 - 60	
8A	52.2	0.050	52.7	0.049	5.4	0.27	0 - 20	**Pole 1 - spodní stavba,** pilíř P1, střední část v místě vstupních dveří, stopy po zatékání, degradace betonu
8B	32.5	0.110	29.5	0.124	5.4	**0.63**	20 - 40	
8C	31.1	0.116	32.8	0.109	5.4	**0.61**	40 - 55	
9A	110.3	0.001	109.8	0.001	5.4	0.01	0 - 20	**Pole 12 - nosná konstrukce,** spára mezi nosníky u odvodňovače, průsaky, výluhy pojiva
9B	112.6	0.001	110.4	0.001	5.4	0.01	20 - 40	
9C	118.1	0.001	114.2	0.001	5.4	0.00	40 - 60	
10A	82.2	0.011	81.9	0.011	5.4	0.06	0 - 25	**Pole - nosná konstrukce,** spodní líc 3. a 4. nosníku z pravé strany v blízkosti uložení na pilíř P5
10B	60.1	0.036	61.4	0.034	5.4	0.19	25 - 50	
10C	63.3	0.032	69.3	0.025	5.4	0.15	50 - 70	
11A	40.5	0.080	40.6	0.079	5.4	**0.43**	0 - 20	**Pole 1 - nosná konstrukce,** spodní líc horní desky, pravá strana
11B	78.7	0.014	80.1	0.013	5.4	0.07	20 - 30	
12A	133	0.000	134.2	0.000	5.4	0.00	0 - 30	**Pole 1 - nosná konstrukce,** spodní líc horní desky, u 1. trámu z pravé strany
12B	132.4	0.000	132.6	0.000	5.4	0.00	30 - 45	
12C	105.2	0.002	102.3	0.002	5.4	0.01	45 - 65	
13A	40.9	0.078	38.7	0.086	5.4	**0.44**	0 -20	**Pole 2 - nosná konstrukce,** příčné trámy (2.řada), spodní líc
13B	39.4	0.083	38.2	0.087	5.4	**0.46**	20 - 40	
13C	20.5	0.178	20.2	0.180	5.4	**0.97**	40 - 55	
14A	95.6	0.004	95.3	0.004	5.4	0.02	0 - 20	**Pole 2 - nosná konstrukce,** příčné trámy (5.řada), spodní líc
14B	73.2	0.021	73.1	0.021	5.4	0.11	20 - 40	
14C	42.3	0.074	39.8	0.082	5.4	**0.42**	40 - 60	
15A	101.9	0.002	101.5	0.002	5.4	0.01	0 - 20	**Pole 2 - spodní stavby,** levý sloup 2. řady příčných trámů
15B	106.4	0.002	109.4	0.001	5.4	0.01	20 - 40	

2.2.3. VÝSLEDKY ZKOUŠKY RCT (CHLORIDOVÝ TEST)

Tabulka 2.5 - stanovení kontaminace (nadlimitní koncentrace) betonu chloridovými ionty

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce; zdroj kontaminace, poškození	Zhodnocení přítomnosti CL iontů
RCT 1	- **Pole 13 – spodní stavba** - levý bok pilíře P14 - stopy po zatékání	- bez podstatnější kontaminace
RCT 2	- **Pole 13 – spodní stavba** - úložný práh pilíře P14 - stopy po zatékání	- bez podstatnější kontaminace

RCT 3	- **Pole 13 – nosná konstrukce** - spodní líc levé konzoly nad pilířem P14 - stopy po zatékání	- bez podstatnější kontaminace
RCT 4	- **Pole 12 – spodní stavba** - úložný práh pilíře P12 - stopy po zatékání	- bez podstatnější kontaminace
RCT 5	- **Pole 10 – nosná konstrukce** - bok levého trámu - stopy po zatékání	- bez podstatnější kontaminace
RCT 6	- **Pole 10 – spodní stavba** - úložný práh pilíře P10b, pod trámem č. 2 - stopy po zatékání	- bez podstatnější kontaminace
RCT 7	- **Pole 17 – spodní stavba** - pilíř P18, levá strana pod patou klenby - v místě vodorovné trhliny s výluhy	- bez podstatnější kontaminace
RCT 8	- **Pole 1 – spodní stavba** - pilíř P1, střední část, v místě vstupních dveří - stopy po zatékání, degradace betonu	- nadlimitní koncentrace v hloubce 20 -55 mm
RCT 9	- **Pole 12 – nosná konstrukce** - spára mezi nosníky u odvodňovače - průsaky, výluhy pojiva	- bez podstatnější kontaminace
RCT 10	- **Pole 5 – nosná konstrukce** - spodní líc 3. a 4. nosníku z pravé strany, v blízkosti uložení na pilíř P5 - stopy po zatékání	- bez podstatnější kontaminace
RCT 11	- **Pole 1 – nosná konstrukce** - spodní líc horní desky, pravá strana - silnější průsaky, degradace betonu	- nadlimitní koncentrace v hloubce 0 -20 mm
RCT 12	- **Pole 1 – nosná konstrukce** - spodní líc horní desky, pravá strana, u 1. trámu z pravé strany - stopy po zatékání	- bez podstatnější kontaminace
RCT 13	- **Pole 2 – nosná konstrukce** - příčné trámy (2. řada), spodní líc - stopy po silném zatékání	- nadlimitní koncentrace v celém rozsahu, tj. do 55 mm
RCT 14	- **Pole 2 – nosná konstrukce** - příčné trámy (5. řada), spodní líc - stopy po silném zatékání	- nadlimitní koncentrace v hloubce 40 – 60 mm
RCT 15	- **Pole 2 – spodní stavba** - levý sloup 2. řady příčných trámů - stopy po silném zatékání, inkrustace	- bez podstatnější kontaminace

2.3. STANOVENÍ HLOUBKY NEUTRALIZACE (KARBONATACE) BETONU

2.3.1. POPIS ZKOUŠKY KARBONATACE BETONU

Zjištění hloubky karbonatace betonu (stanovení pH) bylo provedeno na vybraných místech spodní stavby a nosné konstrukce mostu. Zkouška proběhla na samostatně upravených zkušebních místech, resp. na čisté lomové ploše betonu.

Průběh karbonatace byl na zvolených zkušebních místech zjišťován do takové hloubky, ve které již hodnota pH zkoušeného betonu zaručuje ochranu výztuže, případně po úroveň výztuže zjištěné nedestruktivně nebo zastižené na zkušebním místě. Celkem byl průběh karbonatace betonu zjišťován na 17-ti zkušebních místech.

Pro měření byl použit směsný acidobazický indikátor fy. Germann - RAINBOW INDICATOR. Mezní hodnota, kdy beton přestává plnit svoji ochrannou protikorozní funkci je na přechodu mezi pH 9 a 10 (exaktně při pH=9.6), v rámci použité metody je to při pH≤ 9.

Vyhodnocení zkoušek bylo provedeno zvlášť pro jednotlivé konstrukční celky v **Souhrnné zprávě z diagnostického průzkumu.**

2.3.2. VÝSLEDKY ZKOUŠKY KARBONATACE BETONU

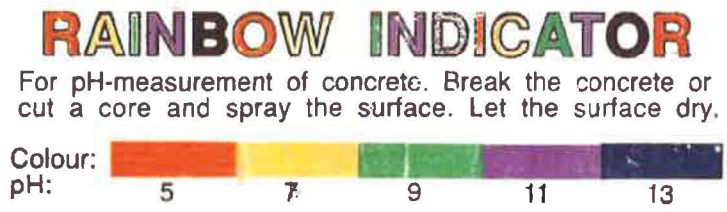
V následující tabulce je popis zkoušeného místa na konstrukci a zjištěná hloubka postupu karbonatace v závislosti na pH.

Tabulka 2.6 - naměřené hodnoty pH

Zk. místo	Popis zkušebního místa	Průběh karbonatace [hloubka (mm): pH]	Hloubka nadměrné karbonatace
K1	**Pole 13 – spodní stavba**, hrana úložného prahu pilíře P14 pod nosníkem	0 – 30 mm : 7 > 30 mm : 11-13	30 mm
K2	**Pole 13 – spodní stavba**, čelo pilíře P12, cca 1 m od levého boku	0 – 20 mm : 5-7 20 – 25 mm : 9 > 25 mm : 11-13	25 mm
K3	**Pole 10 – nosná konstrukce,** pravý líc krajního nosníku na levé straně (N1)	0 – 2 mm : 5-7 > 2 mm : 11-13	2 mm
K4	**Pole 9 – nosná konstrukce,** trám č. 3, spodní deska trámu	0 – 20 mm : 9 > 20 mm : 11-13	20 mm
K6	**Pole 17 – nosná konstrukce,** pravý bok oblouku	0 – 5 mm : 5-9 > 5 mm : 11-13	5 mm
K7	**Pole 13 – nosná konstrukce,** spodní líc krajního nosníku z pravé strany	0 – 2 mm : 9 > 2 mm : 11-13	2 mm

K8	**Pole 12 – nosná konstrukce,** pravý bok krajní dobetonávky, pravá strana	0 – 3 mm : 9 > 3 mm : 11-13	3 mm
K9	**Pole 13 – spodní stavba**, pata pilíře P12, pravá strana	0 – 10 mm : 5-7 10 – 20 mm : 9 > 20 mm : 11-13	20 mm
K10	**Pole 17 – spodní stavba**, levý bok opěry OP17	0 – 10 mm : 9 > 10 mm : 11-13	10 mm
K11	**Pole 17 – spodní stavba**, čelo opěry OP17	0 – 20 mm : 9 > 20 mm : 11-13	20 mm
K12	**Pole 5 – nosná konstrukce**, v místě otvoru v 3. nosníku z pravé strany	0 – 3 mm : 5-7 > 3 mm : 11-13	3 mm
K13	**Pole 1 – nosná konstrukce**, pravý trám, levý líc, cca 1,5 m od opěry OP2	0 – 30 mm : 5-7 30 – 40 mm : 9 > 40 mm : 11-13	40 mm
K14	**Pole 1 – nosná konstrukce**, 2. podélný trám na pravé straně	0 – 30 mm : 5-9 > 30 mm : 11-13	30 mm
K15	**Pole 1 – nosná konstrukce**, 6. podélný trám z levé strany, spodní levá hrana, cca polovina rozpětí	0 – 10 mm : 5-7 10 – 25 mm : 9 > 25 mm : 11-13	25 mm
K16	**Pole 2 – spodní stavba**, 5. zdvojený příčný trám, pravá stojka	0 – 5 mm : 5 5 – 10 mm : 9 > 10 mm : 11-13	10 mm
K30	**Pole 8 – nosná konstrukce**, nosník N1, pravý líc	0 – 2 mm : 9 > 2 mm : 11-13	2 mm
K31	**Pole 8 – nosná konstrukce**, nosník N3, pravá spodní hrana nosníku	0 – 2 mm : 5 2 – 5 mm : 9 > 5 mm : 11-13	5 mm

2.3.3. FOTODOKUMENTACE TYPICKÝCH PRŮBĚHŮ KARBONATACE NA ZKUŠEBNÍCH MÍSTECH:



Obr. 2.1 - barevné rozlišení indikátoru Rainbow pro pH 5-13

Obr. 2.2 – typický průběh karbonatace, zkušební místo K13
- v hloubce 0-30 mm je pH = 5-7
- v hloubce 30-40 mm je pH = 9
- v hloubce > 40 mm je pH > 11-13

Obr. 2.3– typický průběh karbonatace, zkušební místo K16
- v hloubce 0-5 mm je pH = 5
- v hloubce 5-10 mm je pH = 9
- v hloubce > 10 mm je pH > 11-13

Obr. 2.4 – typický průběh karbonatace, zkušební místo K13
- v hloubce 0-20 mm je pH = 9
- v hloubce > 20 mm je pH > 11-13

Obr. 2.5 – typický průběh karbonatace, zkušební místo K3
- v hloubce 0-2 mm je pH = 5-7
- v hloubce > 2 mm je pH > 11-13

Obr. 2.6 – typický průběh karbonatace, zkušební místo K12
- v hloubce 0-3 mm je pH = 5-7
- v hloubce > 3 mm je pH > 11-13

2.4. STANOVENÍ TLOUŠŤKY KRYCÍ BETONOVÉ VRSTVY

2.4.1. POPIS ZKOUŠKY STANOVENÍ TLOUŠŤKY KRYCÍ VRSTVY

Ověření tloušťky krycí betonové vrstvy výztuže bylo provedeno nedestruktivně pomocí magnetického indikátoru výztuže Hilti Ferroscan PS 200 (monitor PS 200 M a snímač PS 200 S).

Celkem bylo provedeno 55 měření tl. krycí vrstvy pro ověření krytí a zjištění polohy výztuže. Měření byla provedena dle požadavku objednatele zejména na nosné konstrukci objektu tak, aby bylo ověřeno množství, poloha i krytí výztuže. Nad rámec objednávky byla ověřena i tloušťka krycí vrstvy železobetonových úložných prahů opěr (dříky opěr jsou z prostého betonu).

Aby byla zachována návaznost na provádění a ucelenost záznamu, jsou zde uvedeny veškeré výsledky měření s případným odkazem na jednotlivé záznamy.

Vyhodnocení zkoušek bylo provedeno zvlášť pro jednotlivé konstrukční celky v **Souhrnné zprávě z diagnostického průzkumu.**

Popis metod pro stanovení tl. krycí vrstvy

Skenování výztuže v pásu - snímky FQ

Po povrchu vyšetřovaného prvku byl plynule posouván snímač PS 200 S. Přístroj akusticky indikuje výztuž uloženou příčně na směr posunu sondy a zaznamenává její polohu staničením od zvoleného počátku a hloubkou uložení, tj. tloušťkou krycí betonové vrstvy. Přístroj umožňuje získání grafu rozmístění výztuže v hloubce 0 – 100 mm, jejich uložení do paměti a následné zpracování na počítači. Aby se vyloučily chyby při zpracování, jsou snímky výztuže číslovány v pořadí měření, jak je zaznamenává Hilti Ferroscan.

2.4.2. VÝSLEDKY STANOVENÍ TLOUŠŤKY KRYCÍ BETONOVÉ VRSTVY

V následující tabulce je uvedeno hodnocení tloušťky krycí betonové vrstvy výztuže z hlediska dnešních normových požadavků, ostatní zjištění jsou zhodnocena v závěru.

Vzhledem k tomu, že u některých snímků byly zjištěny velké rozdíly tloušťky krycí vrstvy u jednotlivých prutů, byly pro vyhodnocení u snímků odfiltrovány ojedinělé pruty s minimální či maximální hodnotou a vyhodnocení bylo provedeno na reprezentativní skupině prutů příslušného snímku. V příloze jsou publikovány původní snímky tak, jak byly sejmuty přístrojem, a tudíž automaticky uváděné vyhodnocovací údaje se v těchto snímcích mohou lišit od výsledků ručního vyhodnocení uváděného v tabulce.

Aby se předešlo problémům se specifikací polohy zkoušené výztuže, je výztuž u nosné konstrukce popisována vždy s ohledem na globální osy mostu, tj. výztuž rovnoběžná s podélnou osou mostu je označována jako podélná, na ní kolmá je výztuž příčná a výztuž svislá.

Tloušťka minimální krycí betonové vrstvy je dle současných požadavků pro zkoušené prvky z betonu C40/50 a vyšším 40 mm (SAP XF2), resp. 45 mm pro betony nižší třídy.

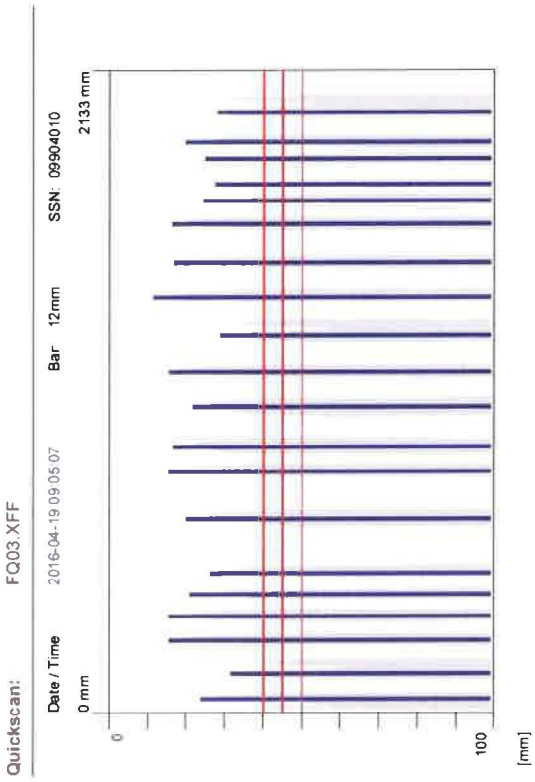
Tabulka 2.7 – popis zkušebních ověření tloušťky krycí vrstvy spodní stavby

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce	Naměřené hodnoty	Hodnocení z hlediska ČSN EN 1992-1-1:2006 (ČSN 73 1201) Eurokód 2
FQ 2	Pole 13, nosná konstrukce, spodní líc, podélná výztuž	cca 20 - 40 mm, min. 19 mm průměr 32 mm	**Nevyhovuje**
FQ 3	Pole 13, spodní líc nosníku č. 5, příčná výztuž	cca 15 - 30 mm, min. 12 mm průměr 21 mm	**Nevyhovuje**
FQ 4	Pole 13, spodní stavba, pilíř P13, úložný práh, vodorovná výztuž	cca 20 - 55 mm, min. 24 mm průměr 47 mm	**Nevyhovuje**
FQ 5	Pole 13, spodní stavba, pilíř P13, úložný práh, svislá výztuž	cca 10 - 40 mm, min. 11 mm průměr 47 mm	**Nevyhovuje**
FQ 8	Pole 13, spodní stavba, pilíř P13, úložný práh	cca 20 - 40 mm, min. 15 mm průměr 34 mm	**Nevyhovuje**
FQ 9	Pole 11, nosná konstrukce, plentovací zeď na levé straně, podélná výztuž na bočním líci	cca 20 - 50 mm, min. 17 mm	**Nevyhovuje**
FQ 10	Pole 11, nosná konstrukce, plentovací zeď na levé straně, svislá výztuž na bočním líci	cca 15 - 20 mm, min. 11 mm průměr 19 mm	**Nevyhovuje**
FQ 11	Pole 11, příslušenství, spodní líc levé konzoly, příčná výztuž	cca 10 - 25 mm, min. 9 mm průměr 16 mm	**Nevyhovuje**
FQ 12	Pole 10, nosná konstrukce, trám č. 1, levá stěna, podélná výztuž	cca 15 - 40 mm, min. 13 mm průměr 54 mm	**Nevyhovuje**
FQ 13	Pole 10, nosná konstrukce, trám č. 1, levá stěna, svislá výztuž	cca 30 – 45 mm, min. 28 mm průměr 40 mm	**Nevyhovuje**
FQ 14	Pole 10, spodní stavba, zesílení úložného prahu pilíře P11a, podélná výztuž	cca 70 – 75 mm, průměr 73 mm	Vyhovuje
FQ 15	Pole 10, spodní stavba, zesílení úložného prahu pilíře P11a, svislá výztuž	cca 55 mm	Vyhovuje
FQ 16	Pole 10, nosná konstrukce, trám č. 3, levá stěna, svislá výztuž	cca 10 - 25 mm min. 6 mm průměr 18 mm	**Nevyhovuje**
FQ 17	Pole 10, nosná konstrukce, trám č. 3, levá stěna, vodorovná výztuž	cca 20 - 45 mm, min. 22 mm průměr 38 mm	**Nevyhovuje**
FQ 18	Pole 10, nosná konstrukce, trám č. 5, spodní líc v polovině rozpětí, podélná výztuž	cca 20 - 35 mm, min. 21 mm průměr 26 mm	**Nevyhovuje**
FQ 19	Pole 10, nosná konstrukce, trám č. 5, spodní líc v polovině rozpětí, příčná výztuž	cca 15 – 30 mm, min. 12 mm průměr 22 mm	**Nevyhovuje**

FQ 20	Pole 9, příslušenství, spodní líc levé římsy	cca 20 – 30 mm, min. 7 mm	**Nevyhovuje**
FQ 21	Pole 9, nosná konstrukce, 5. trám, stěna, podélná výztuž	cca 30 - 50 mm, min. 25 mm průměr 38 mm	**Nevyhovuje**
FQ 22	Pole 9, nosná konstrukce, 5. trám, stěna, svislá výztuž	cca 10 - 20 mm, min. 11 mm průměr 17 mm	**Nevyhovuje**
FQ 23	Pole 9, nosná konstrukce, 5. trám, spodní líc, podélná výztuž	cca 20 - 45 mm, min. 18 mm průměr 35 mm	**Nevyhovuje**
FQ 24	Pole 9, nosná konstrukce, 5. trám, spodní líc, příčná výztuž	cca 20 - 30 mm, min. 19 mm průměr 27 mm	**Nevyhovuje**
FQ 25	Pole 9, spodní stavba, úložný práh pilíře P9b, čelní líc, svislá výztuž	cca 20 - 40 mm, min. 6 mm průměr 28 mm	**Nevyhovuje**
FQ 26	Pole 9, spodní stavba, úložný práh pilíře P9b, čelní líc, podélná výztuž	cca 10 - 60 mm, min. 5 mm	**Nevyhovuje**
FQ 29	Pole 17, nosná konstrukce, nad opěrou OP18, spodní líc, podélná výztuž	cca 20 - 30 mm, min. 20 mm průměr 33 mm	**Nevyhovuje**
FQ 30	Pole 17, nosná konstrukce, nad opěrou OP18, spodní líc, příčná výztuž	cca 45 - 60 mm, min. 11 mm průměr 50 mm	Vyhovuje
FQ 31	Pole 17, spodní stavba, dřík opěry, svislá výztuž	cca 10 - 25 mm, min. 6 mm průměr 19 mm	**Nevyhovuje**
FQ 32	Pole 17, spodní stavba, dřík opěry, podélná výztuž	cca 20 - 45 mm, min. 13 mm	**Nevyhovuje**
FQ 33	Pole 17, nosná konstrukce, spodní líc klenby, podélná výztuž	cca 30 -35 mm, min. 30 mm průměr 32 mm	**Nevyhovuje**
FQ 34	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc pravého krajního trámu, podélná výztuž	cca 20 - 25 mm, min. 14 mm průměr 22 mm	**Nevyhovuje**
FQ 35	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc pravého krajního trámu, příčná výztuž	cca 5 - 35 mm, min. 5 mm průměr 17 mm	**Nevyhovuje**
FQ 37	Pole 12, nosná konstrukce, spodní líc, pravá strana, podélná výztuž	cca 20 - 30 mm, min. 18 mm	**Nevyhovuje**
FQ 38	Pole 12, nosná konstrukce, spodní líc, pravá strana, příčná výztuž	cca 10 - 20 mm, min. 10 mm	**Nevyhovuje**
FQ 39	Pole 6, nosná konstrukce, spodní líc, pravá strana, podélná výztuž	cca 15 - 40 mm, min. 17 mm průměr 29 mm	**Nevyhovuje**
FQ 40	Pole 6, nosná konstrukce, spodní líc, pravá strana, příčná výztuž	cca 10 - 35 mm, min. 11 mm průměr 18 mm	**Nevyhovuje**
FQ 41	Pole 5, spodní stavba, pilíř P5, úložný práh, svislá výztuž	cca 15 - 30 mm, min. 10 mm	**Nevyhovuje**

FQ 42	Pole 5, spodní stavba, pilíř P5, úložný práh, podélná výztuž	cca 40 - 60 mm	Vyhovuje
FQ 43	Pole 3, nosná konstrukce, spodní líc v polovině rozpětí, podélná výztuž	cca 20 - 40 mm, min. 13 mm průměr 32 mm	**Nevyhovuje**
FQ 44	Pole 1, 2. trám z pravé strany, spodní líc, podélná výztuž	cca 10 - 25 mm, min. 9 mm průměr 16 mm	**Nevyhovuje**
FQ 45	Pole 1, 2. trám z pravé strany, stěna, svislá výztuž	cca 20 - 30 mm, min. 14 mm průměr 30 mm	**Nevyhovuje**
FQ 46	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky, pravá strana, příčná výztuž	cca 5 mm, min. 5 mm	**Nevyhovuje**
FQ 47	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky, pravá strana, podélná výztuž	cca 15 - 45 mm, min. 13 mm průměr 31 mm	**Nevyhovuje**
FQ 48	Pole 1, nosná konstrukce, 7. trám, spodní líc, podélná výztuž	cca 20 - 30 mm, min. 21 mm průměr 26 mm	**Nevyhovuje**
FQ 49	Pole 1, nosná konstrukce, 7. trám, spodní líc, příčná výztuž	cca 0 - 40 mm	**Nevyhovuje**
FQ 50	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky, cca 1/2 pole, příčná výztuž	cca 0 - 40 mm	**Nevyhovuje**
FQ 51	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky, cca 1/2 pole, podélný výztuž	cca 20 - 30 mm, min. 22 mm průměr 32 mm	**Nevyhovuje**
FQ 52	Pole 2, nosná konstrukce, spodní líc 2. příčného trámu, podélná výztuž trámu	cca 10 - 30 mm, min. 9 mm průměr 23 mm	**Nevyhovuje**
FQ 53	Pole 2, nosná konstrukce, spodní líc 2. příčného trámu, příčná výztuž trámu	cca 0 - 40 mm	**Nevyhovuje**
FQ 54	Pole 2, nosná konstrukce, spodní líc 5. trámu, příčná výztuž	cca 15 - 30 mm, min. 16 mm průměr 22 mm	**Nevyhovuje**
FQ 55	Pole 2, nosná konstrukce, spodní líc 5. trámu, podélná výztuž	cca 5 - 45 mm, min. 6 mm průměr 35 mm	**Nevyhovuje**
FQ 60	Pole 16, nosná konstrukce, příčný trám, příčná výztuž	cca 5 - 10 mm, min. 6 mm průměr 8 mm	**Nevyhovuje**
FQ 61	Pole 16, nosná konstrukce, příčný trám, podélná výztuž	cca 20 - 25 mm, min. 20 mm průměr 27 mm	**Nevyhovuje**
FQ 62	Pole 16, nosná konstrukce, spodní líc horní desky, příčná výztuž	cca 5 -10 mm, min. 8 mm	Vyhovuje
FQ 63	Pole 16, nosná konstrukce, spodní líc horní desky, podélná výztuž	cca 20 - 40 mm, min. 14 mm průměr 29 mm	Vyhovuje

Získané údaje, tj. grafické výstupy včetně podrobného vyhodnocení, jsou uvedeny na následujících stranách, jako nedílná součást této kapitoly.



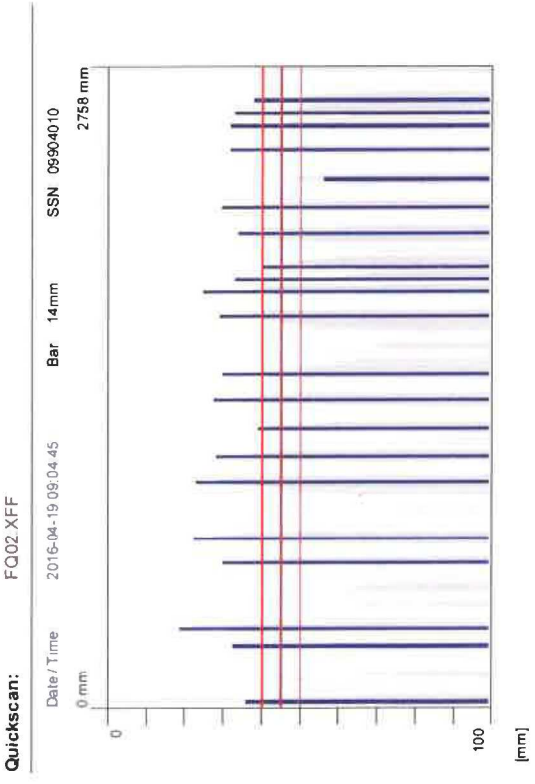
Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	12 mm	T1	40 mm
Maximum Coverage:	32 mm	#Bars at T1	20
Mean Coverage	21 mm	T2	45 mm
Standard Deviation	6 mm	#Bars at T2	20
Cut-Off	100 mm	T3	50 mm
#Bars at Cut-Off	20	#Bars at T3	20

Customer: Povodi Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimir Junek

Comment:
Pole 13, spodni lic nosniku č. 5, příčna výztuž



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	19 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	56 mm	#Bars at T1:	19
Mean Coverage	32 mm	T2	45 mm
Standard Deviation	9 mm	#Bars at T2	20
Cut-Off	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off	21	#Bars at T3:	20

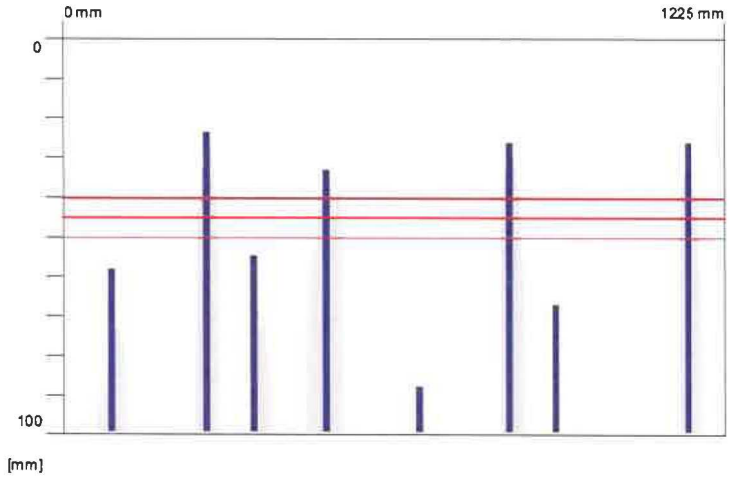
Customer: Povodi Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimir Junek

Comment:
Pole 13, nosna konstrukce, spodni lic, podelna vyztuz

Quickscan: FQ04.XFF

Date / Time 2016-04-19 09:35:25 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	24 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	88 mm	#Bars at T1:	4
Mean Coverage:	47 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	24 mm	#Bars at T2:	4
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	8	#Bars at T3:	4

Customer: Povodí Vltavy s.p.

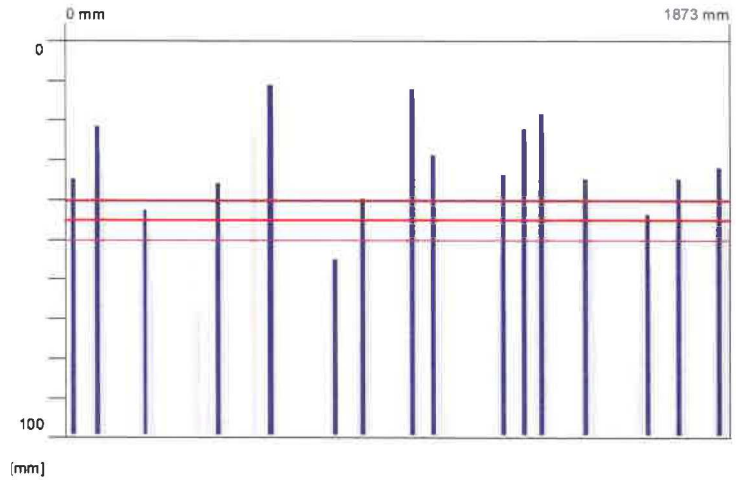
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 13, spodní stavba, pilíř P13, úložný práh, vodorovná výztuž

Quickscan: FQ05.XFF

Date / Time 2016-04-19 09:35:41 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	11 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	55 mm	#Bars at T1:	13
Mean Coverage:	31 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	12 mm	#Bars at T2:	15
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	16	#Bars at T3:	15

Customer: Povodí Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 13, spodní stavba, pilíř P13, úložný práh, svislá výztuž

Quickscan: FQ08.XFF

Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	15 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	78 mm	#Bars at T1:	22
Mean Coverage:	34 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	15 mm	#Bars at T2:	23
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	28	#Bars at T3:	24

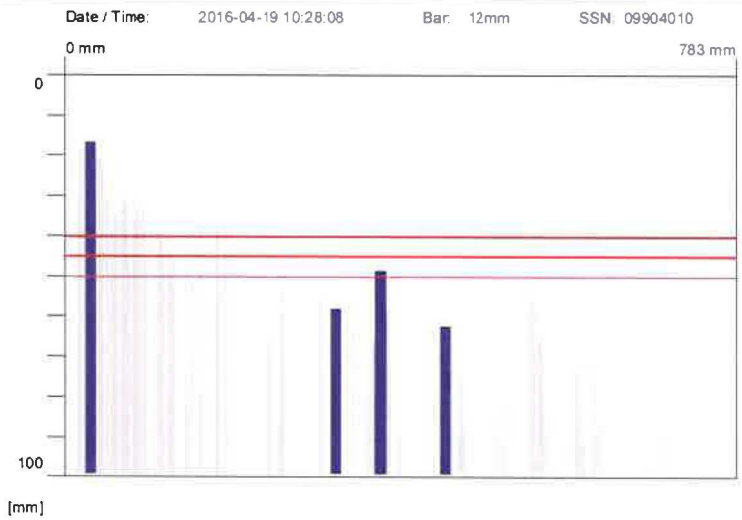
Customer: Povodí Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 13, spodní stavba, pilíř P13, úložný práh

Quickscan: FQ09.XFF



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	17 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	63 mm	#Bars at T1:	1
Mean Coverage:	46 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	21 mm	#Bars at T2:	1
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	4	#Bars at T3:	2

Customer: Povodí Vltavy s.p.

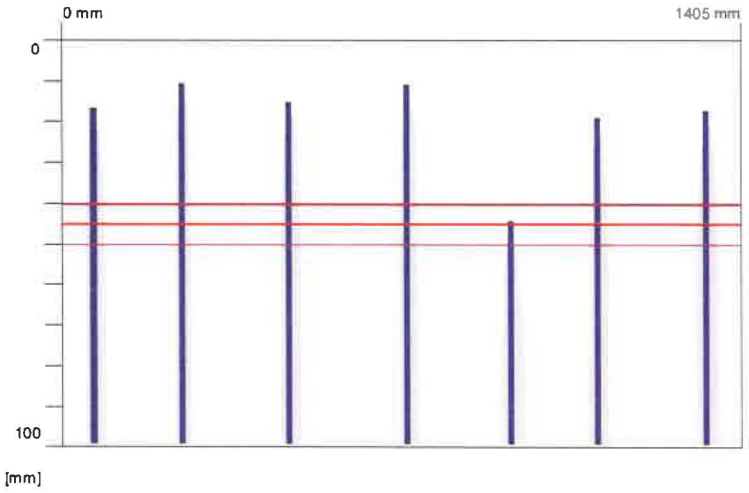
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 11, nosná konstrukce, plentovací zeď na levé straně, podélná výztuž na bočním líci

Quickscan: FQ10.XFF

Date / Time: 2016-04-19 10:28:22 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	11 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	45 mm	#Bars at T1:	6
Mean Coverage:	19 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	12 mm	#Bars at T2:	7
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	7	#Bars at T3:	7

Customer: Povodí Vltavy s.p.

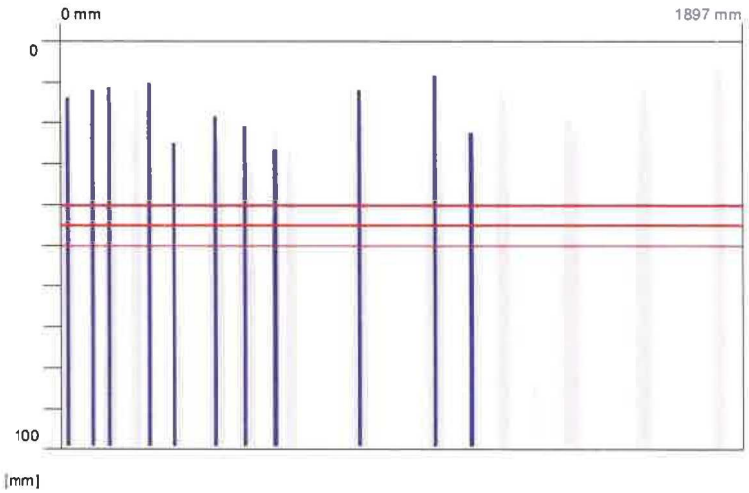
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 11, nosna konstrukce, plentovaci zeď na levé straně, svislá výztuž na bočním líci

Quickscan: FQ11.XFF

Date / Time: 2016-04-19 10:28:47 Bar: 10mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	9 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	27 mm	#Bars at T1:	11
Mean Coverage:	16 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	6 mm	#Bars at T2:	11
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	11	#Bars at T3:	11

Customer: Povodí Vltavy s.p.

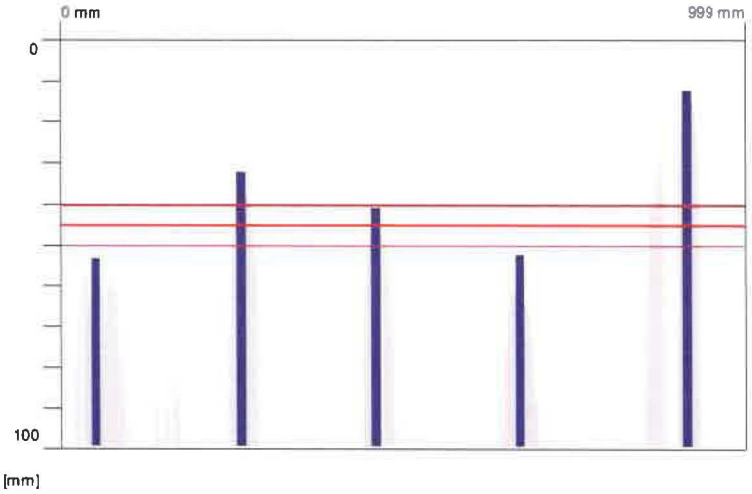
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 11, příslušenství, spodní líc levé konzoly, příčná výztuž

Quickscan: FQ12.XFF

Date / Time: 2016-04-19 12:17:09 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	13 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	54 mm	#Bars at T1:	2
Mean Coverage:	38 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	17 mm	#Bars at T2:	3
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	5	#Bars at T3:	3

Customer: Povodí Vltavy s.p.

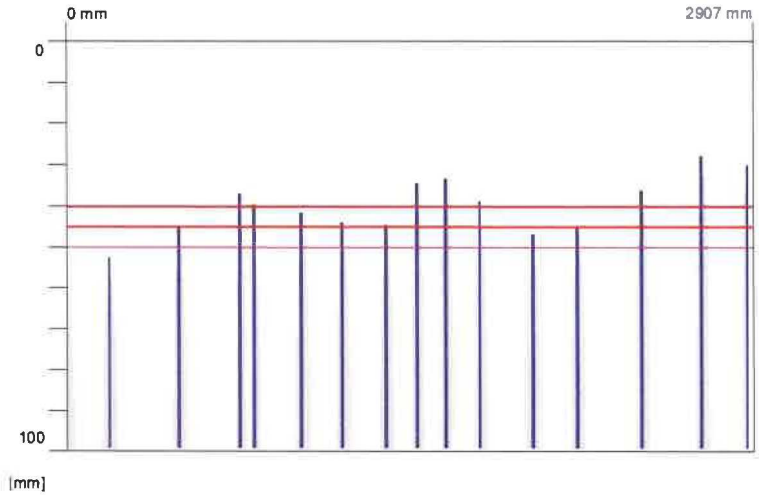
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 10, nosná konstrukce, trám č. 1, levá stěna, podélná výztuž

Quickscan: FQ13.XFF

Date / Time: 2016-04-19 12:17:32 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	28 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	53 mm	#Bars at T1:	8
Mean Coverage:	40 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	7 mm	#Bars at T2:	12
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	15	#Bars at T3:	14

Customer: Povodí Vltavy s.p.

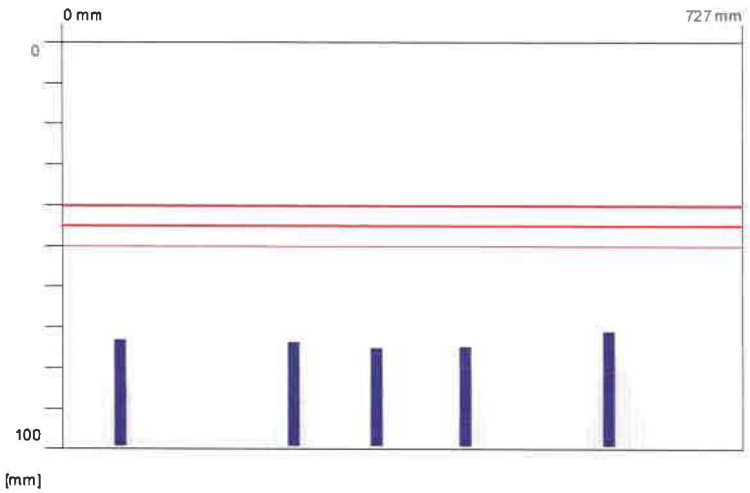
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 10, nosná konstrukce, trám č. 1, levá stěna, svislá výztuž

Quickscan: FQ14.XFF

Date / Time: 2016-04-19 12:25:20 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	72 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	75 mm	#Bars at T1:	0
Mean Coverage:	73 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	1 mm	#Bars at T2:	0
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	5	#Bars at T3:	0

Customer: Povodí Vltavy s.p.

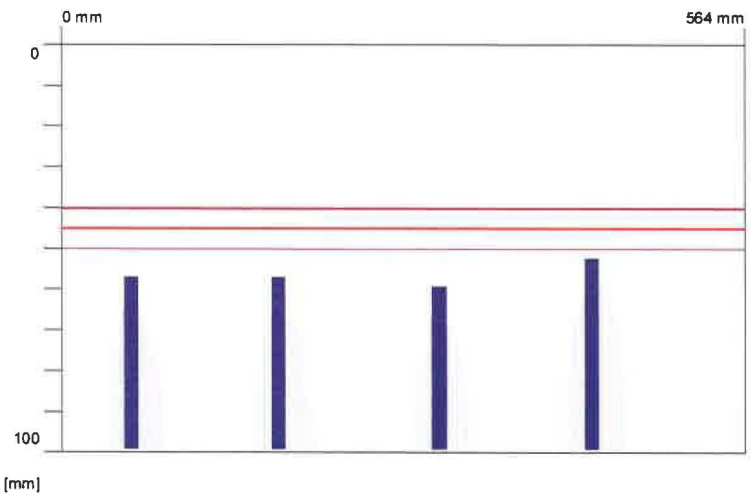
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 10, spodní stavba, zesílení úložného prahu pilíře P11a, podélná výztuž

Quickscan: FQ15.XFF

Date / Time: 2016-04-19 12:25:30 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	53 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	60 mm	#Bars at T1:	0
Mean Coverage:	56 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	3 mm	#Bars at T2:	0
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	4	#Bars at T3:	0

Customer: Povodí Vltavy s.p.

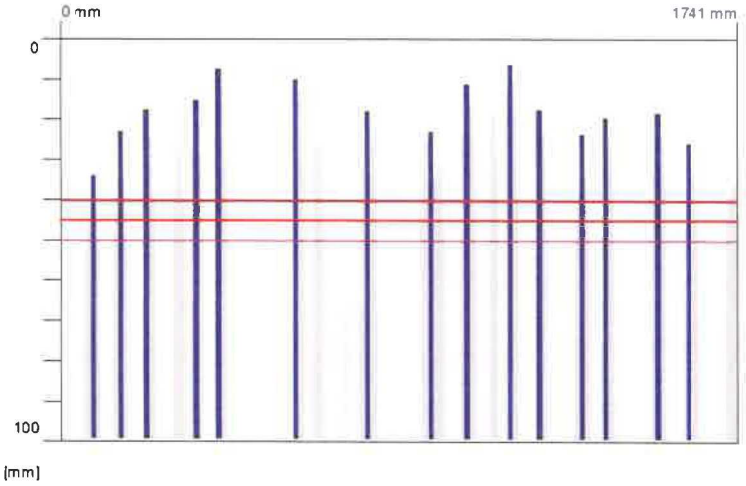
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 10, spodní stavba, zesílení úložného prahu pilíře P11a, svislá výztuž

Quickscan: FQ16.XFF

Date / Time: 2016-04-19 12:34:38 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	6 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	34 mm	#Bars at T1:	15
Mean Coverage:	18 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	7 mm	#Bars at T2:	15
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	15	#Bars at T3:	15

Customer: Povodí Vltavy s.p.

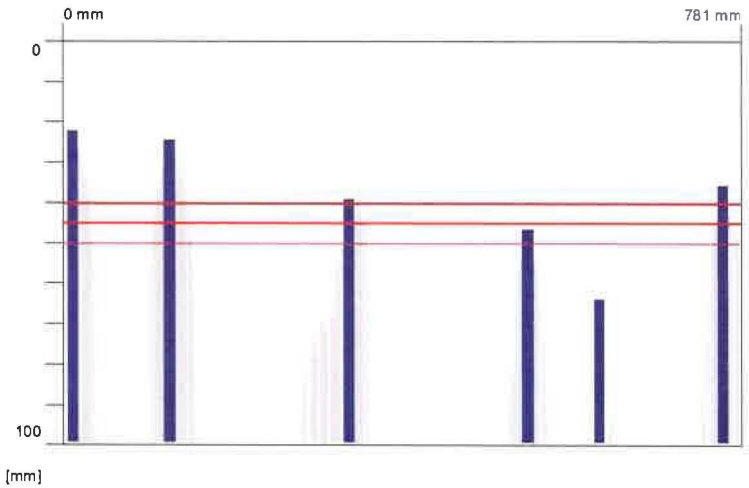
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 10, nosná konstrukce, trám č. 3, levá stěna, svislá výztuž

Quickscan: FQ17.XFF

Date / Time: 2016-04-19 12:34:50 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	22 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	64 mm	#Bars at T1:	4
Mean Coverage:	38 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	15 mm	#Bars at T2:	4
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	6	#Bars at T3:	5

Customer: Povodí Vltavy s.p.

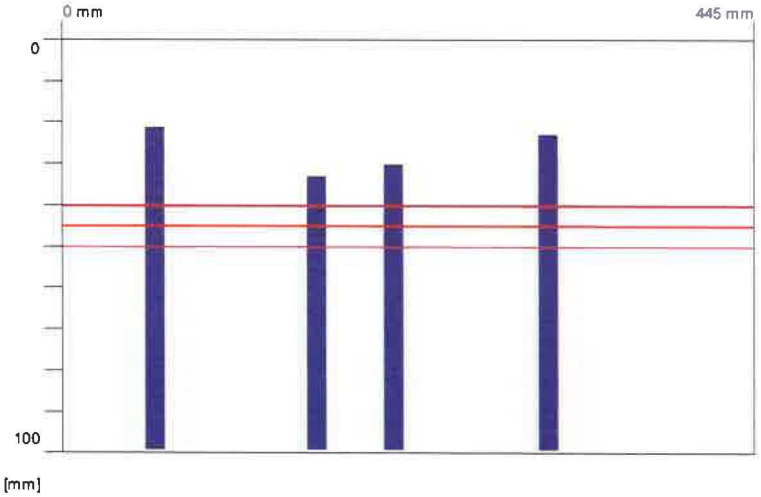
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 10, nosná konstrukce, trám č. 3, levá stěna, vodorovná výztuž

Quickscan: FQ18.XFF

Date / Time: 2016-04-19 13:01:17 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage	21 mm	T1	40 mm
Maximum Coverage	33 mm	#Bars at T1:	4
Mean Coverage:	26 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation	6 mm	#Bars at T2:	4
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	4	#Bars at T3	4

Customer: Povodí Vltavy s.p.

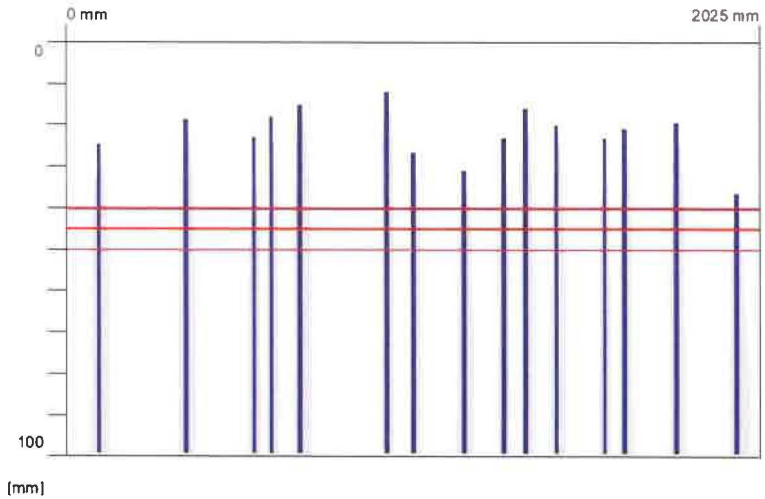
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 10., nosná konstrukce, trám č. 5, spodní líc v polovině rozpětí, podélná výztuž

Quickscan: FQ19.XFF

Date / Time: 2016-04-19 13:01:37 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	12 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	37 mm	#Bars at T1:	15
Mean Coverage	22 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation	6 mm	#Bars at T2:	15
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	15	#Bars at T3:	15

Customer: Povodí Vltavy s.p.

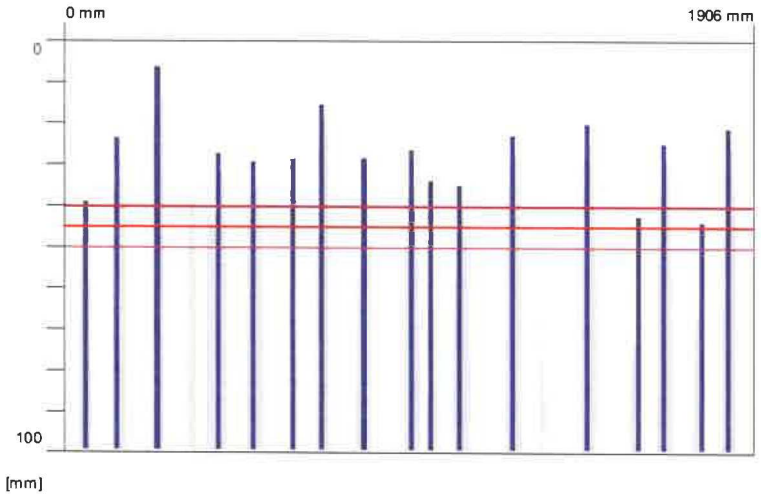
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 10., nosná konstrukce, trám č. 5, spodní líc v polovině rozpětí, příčná výztuž

Quickscan: FQ20.XFF

Date / Time 2016-04-19 14:10:04 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	7 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	44 mm	#Bars at T1	15
Mean Coverage	27 mm	T2	45 mm
Standard Deviation	9 mm	#Bars at T2	17
Cut-Off:	100 mm	T3	50 mm
#Bars at Cut-Off	17	#Bars at T3	17

Customer: Povodí Vltavy s.p.

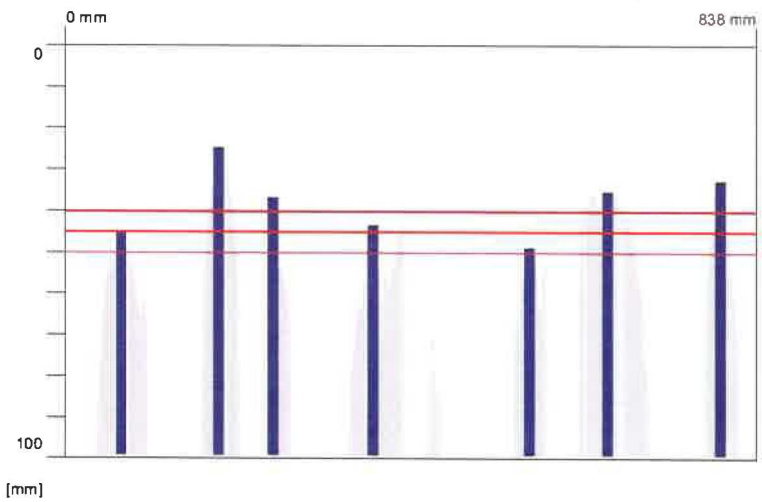
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 9, příslušenství, spodní líc levé římsy

Quickscan: FQ21.XFF

Date / Time 2016-04-19 14:22:41 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	25 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	49 mm	#Bars at T1:	4
Mean Coverage	38 mm	T2	45 mm
Standard Deviation:	8 mm	#Bars at T2	6
Cut-Off:	100 mm	T3	50 mm
#Bars at Cut-Off:	7	#Bars at T3	7

Customer: Povodí Vltavy s.p.

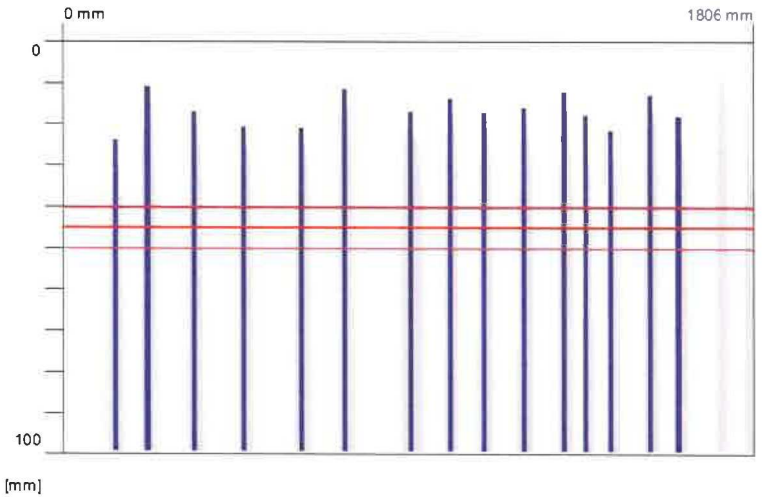
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 9, nosná konstrukce, 5. trám, stěna, podélná výztuž

Quickscan: FQ22.XFF

Date / Time: 2016-04-19 14:22:59 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	11 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	24 mm	#Bars at T1:	15
Mean Coverage:	17 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	4 mm	#Bars at T2:	15
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	15	#Bars at T3:	15

Customer: Povodi Vltavy s.p.

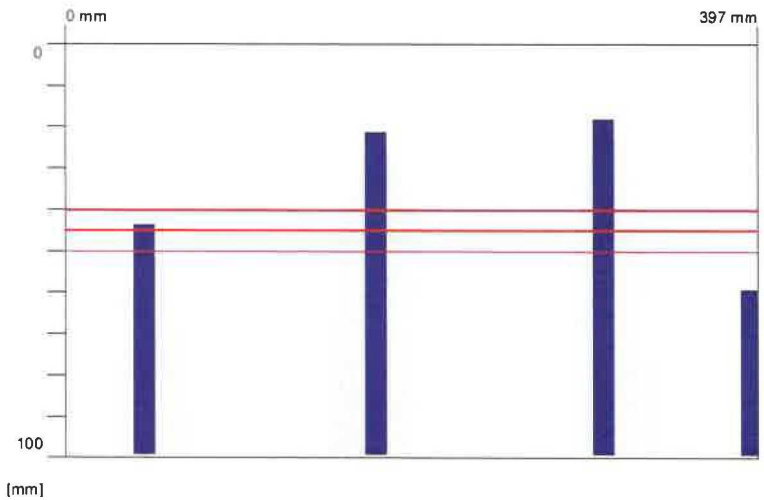
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimir Junek

Comment:

Pole 9, nosna konstrukce, 5. tram, stena, svisla vyztuz

Quickscan: FQ23.XFF

Date / Time: 2016-04-19 14:23:10 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	18 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	60 mm	#Bars at T1:	2
Mean Coverage:	35 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	20 mm	#Bars at T2:	3
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	4	#Bars at T3:	3

Customer: Povodi Vltavy s.p.

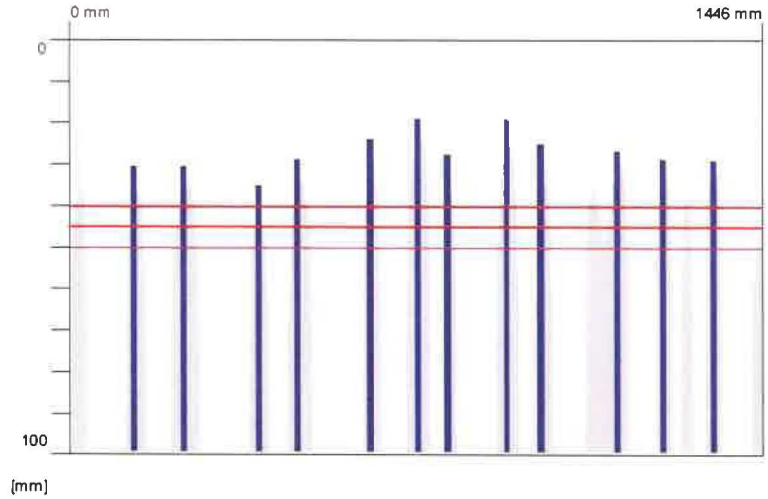
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimir Junek

Comment:

Pole 9, nosna konstrukce, 5. tram, spodni lic, podelna vyztuz

Quickscan: FQ24.XFF

Date / Time: 2016-04-19 14:23:21 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	19 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	35 mm	#Bars at T1:	12
Mean Coverage:	27 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	5 mm	#Bars at T2:	12
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	12	#Bars at T3:	12

Customer: Povodí Vltavy s.p.

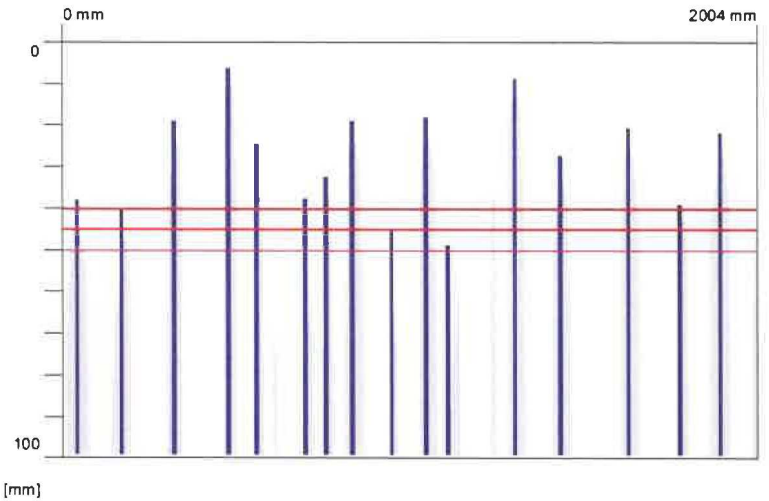
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 9, nosná konstrukce, 5. trám, spodní líc, příčna výztuž

Quickscan: FQ25.XFF

Date / Time: 2016-04-19 15:36:05 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	6 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	49 mm	#Bars at T1:	13
Mean Coverage:	28 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	13 mm	#Bars at T2:	14
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	16	#Bars at T3:	16

Customer: Povodí Vltavy s.p.

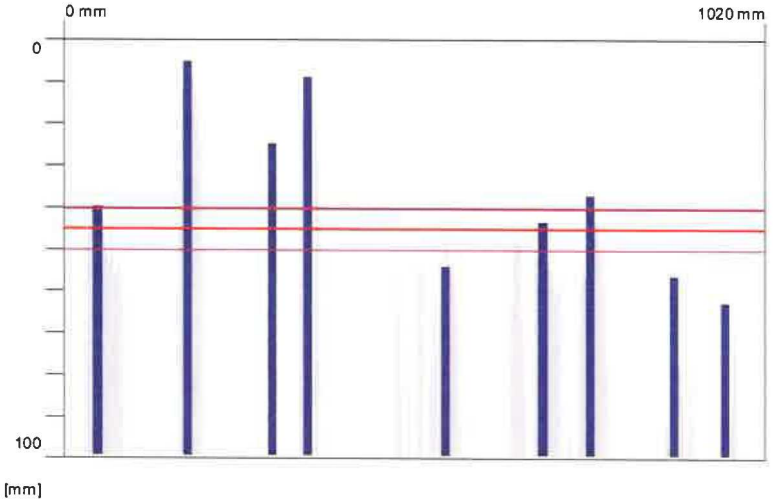
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 9, spodní stavba, úložný práh pilíře P9b, čelní líc, svislá výztuž

Quickscan: FQ26.XFF

Date / Time: 2016-04-19 15:36:20 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	5 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	63 mm	#Bars at T1:	5
Mean Coverage:	37 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	21 mm	#Bars at T2:	6
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	9	#Bars at T3:	6

Customer: Povodí Vltavy s.p.

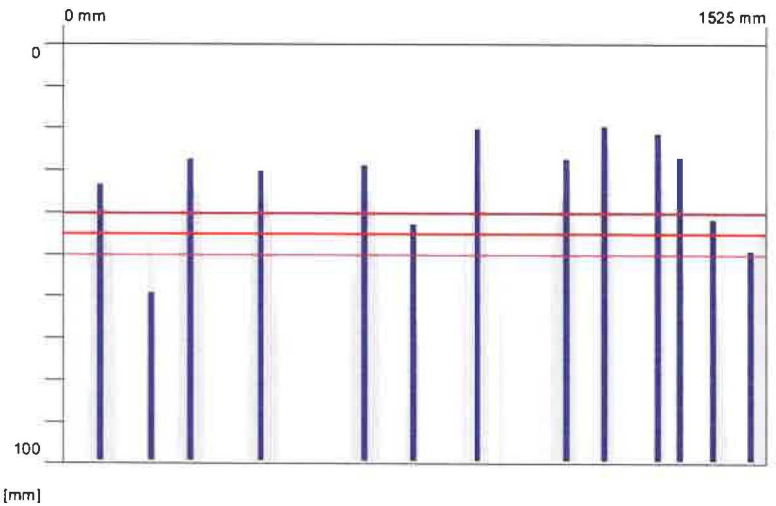
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 9, spodní stavba, uložný prah pilíře P9b, čelní líc, podélná výztuž

Quickscan: FQ29.XFF

Date / Time: 2016-04-20 08:22:18 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statstics:

Minimum Coverage:	20 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	60 mm	#Bars at T1:	9
Mean Coverage:	33 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	12 mm	#Bars at T2:	11
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	13	#Bars at T3:	12

Customer: Povodí Vltavy s.p.

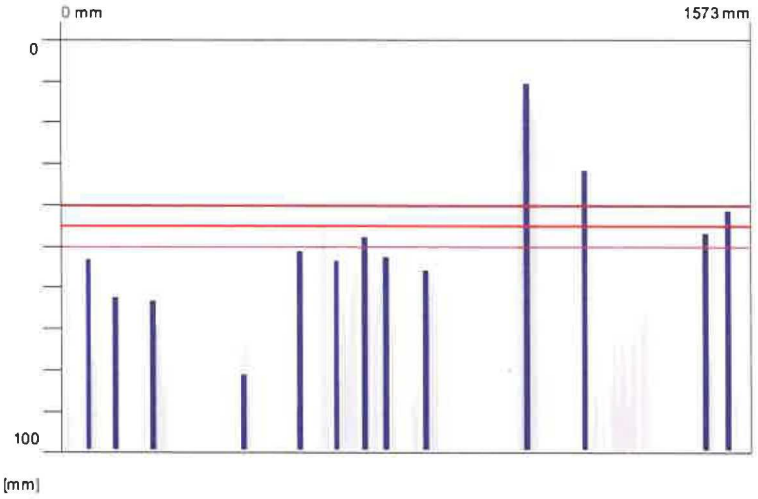
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 17,nosná konstrukce, nad opérou OP18, spodní líc, podélná výztuž

Quickscan: FQ30.XFF

Date / Time: 2016-04-20 08:22:36 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	11 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	82 mm	#Bars at T1:	2
Mean Coverage:	50 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	17 mm	#Bars at T2:	3
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	13	#Bars at T3:	5

Customer: Povodí Vltavy s.p.

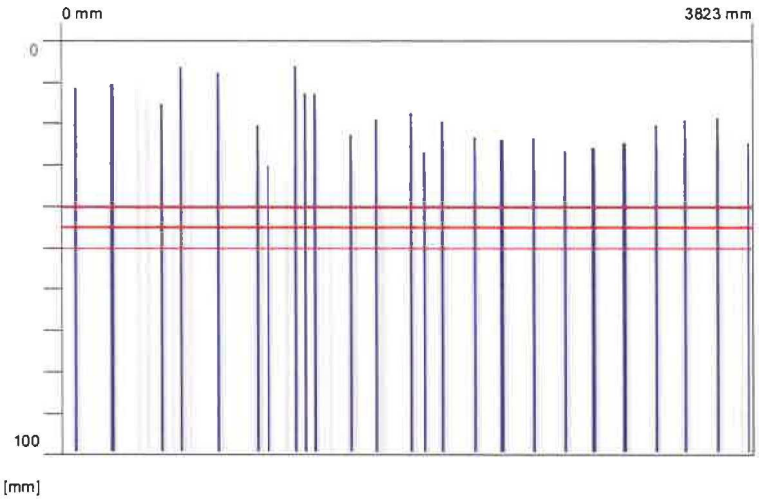
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 17, nosna konstrukce, nad opérou OP18, spodní líc, příčná výztuž

Quickscan: FQ31.XFF

Date / Time: 2016-04-20 08:27:12 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	6 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	30 mm	#Bars at T1:	25
Mean Coverage:	19 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	7 mm	#Bars at T2:	25
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	25	#Bars at T3:	25

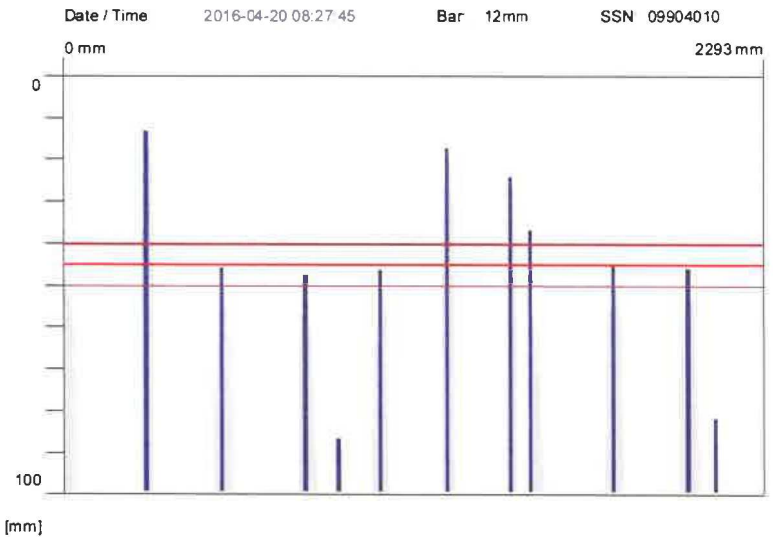
Customer: Povodí Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 17, spodní stavba, dřík opěry, svislá výztuž

Quickscan: FQ32.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	13 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	87 mm	#Bars at T1:	4
Mean Coverage:	44 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	23 mm	#Bars at T2:	5
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	11	#Bars at T3:	9

Customer: Povodi Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimir Junek

Comment:

Pole 17, spodní stavba, dřík opěry, podélná výztuž

Quickscan: FQ33.XFF

Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	30 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	36 mm	#Bars at T1:	9
Mean Coverage:	32 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	2 mm	#Bars at T2:	9
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	9	#Bars at T3:	9

Customer: Povodi Vltavy s.p.

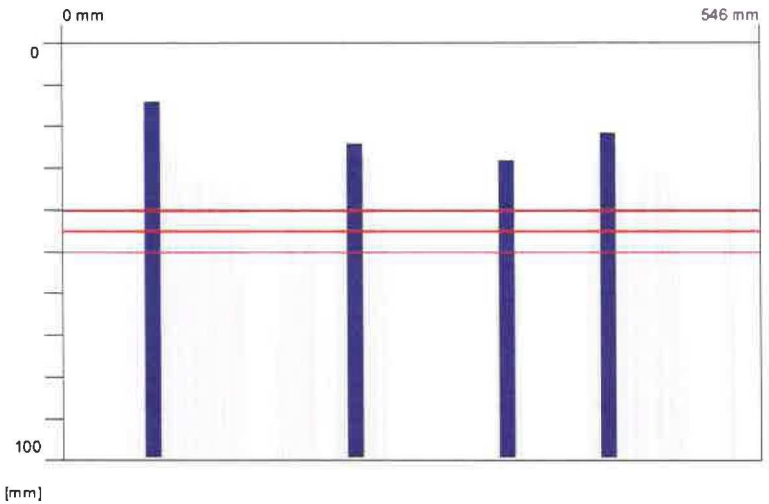
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimir Junek

Comment:

Pole 17, nosná konstrukce, spodní líc klenby, podélná výztuž

Quickscan: FQ34.XFF

Date / Time: 2016-04-20 10:52:19 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	14 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	28 mm	#Bars at T1:	4
Mean Coverage:	22 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	6 mm	#Bars at T2:	4
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	4	#Bars at T3:	4

Customer: Povodí Vltavy s.p.

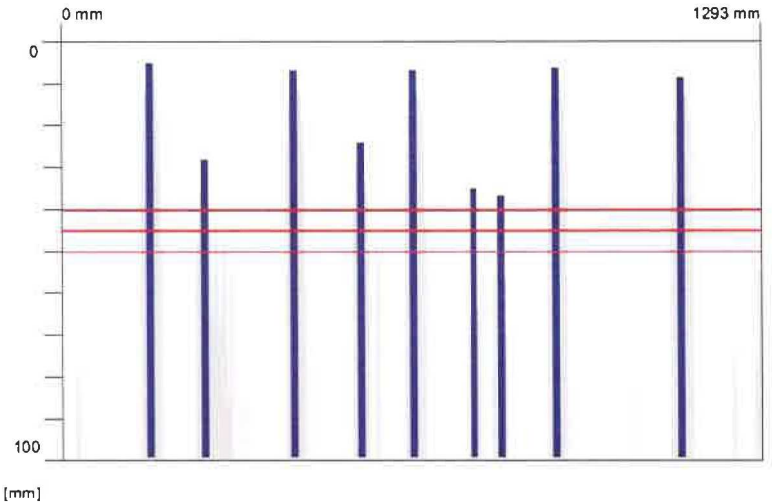
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc pravého krajního tramu, podélná výztuž

Quickscan: FQ35.XFF

Date / Time: 2016-04-20 10:52:40 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	5 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	37 mm	#Bars at T1:	9
Mean Coverage:	17 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	13 mm	#Bars at T2:	9
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	9	#Bars at T3:	9

Customer: Povodí Vltavy s.p.

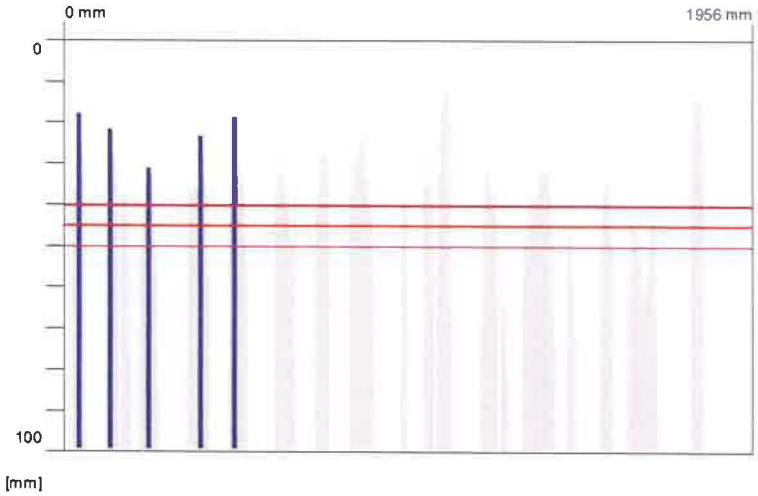
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc pravého krajního tramu, příčná výztuž

Quickscan: FQ37.XFF

Date / Time: 2016-04-21 09:07:35 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	18 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	31 mm	#Bars at T1:	5
Mean Coverage:	22 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	5 mm	#Bars at T2:	5
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	5	#Bars at T3:	5

Customer: Povodi Vltavy s.p.

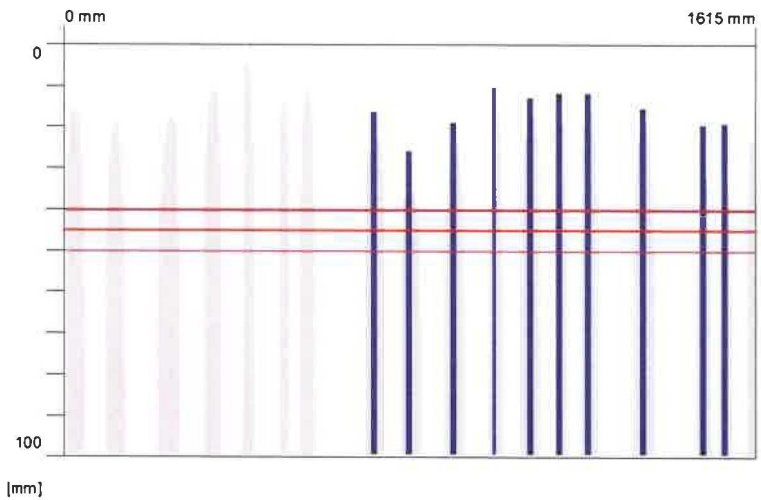
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimir Junek

Comment:

Pole 12, nosna konstrukce, spodni lic, prava strana, podelna vyztuz

Quickscan: FQ38.XFF

Date / Time: 2016-04-21 09:07:48 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	10 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	26 mm	#Bars at T1:	10
Mean Coverage:	16 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	5 mm	#Bars at T2:	10
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	10	#Bars at T3:	10

Customer: Povodi Vltavy s.p.

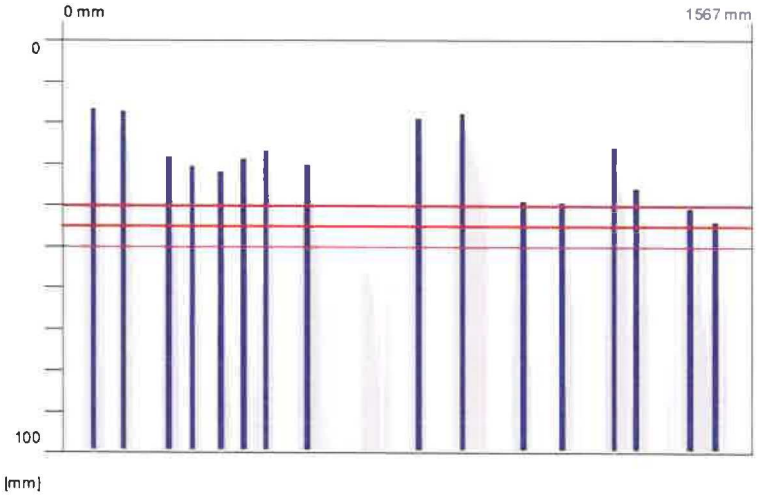
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimir Junek

Comment:

Pole 12, nosna konstrukce, spodni lic, prava strana, prícna vyztuz

Quickscan: FQ39.XFF

Date / Time: 2016-04-21 11:13:05 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	17 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	44 mm	#Bars at T1:	14
Mean Coverage:	29 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	9 mm	#Bars at T2:	16
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	16	#Bars at T3:	16

Customer: Povodí Vltavy s.p.

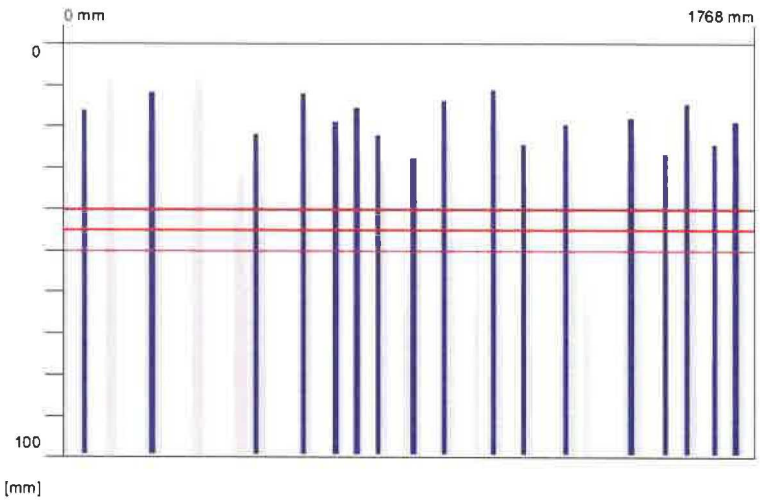
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 6, nosná konstrukce, spodní líc, pravá strana, podélná výztuž

Quickscan: FQ40.XFF

Date / Time: 2016-04-21 11:13:29 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	11 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	28 mm	#Bars at T1:	17
Mean Coverage:	18 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	5 mm	#Bars at T2:	17
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	17	#Bars at T3:	17

Customer: Povodí Vltavy s.p.

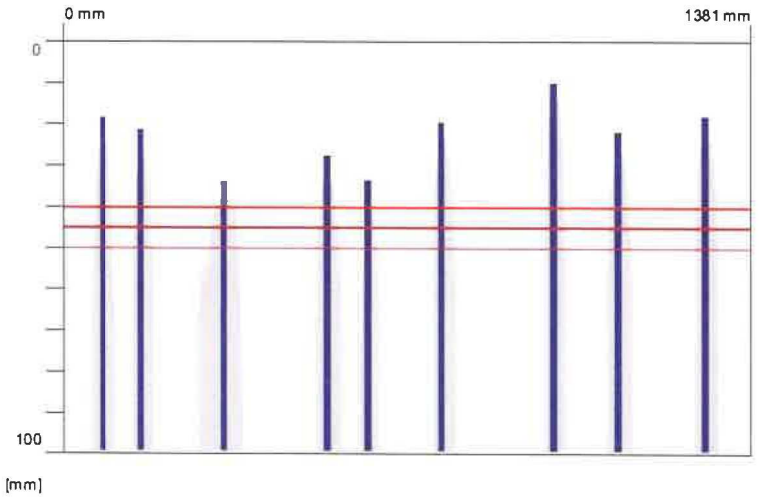
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 6, nosná konstrukce, spodní líc, pravá strana, příčná výztuž

Quickscan: FQ41.XFF

Date / Time 2016-04-21 11:39:42 Bar 12mm SSN 09904010



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	10 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	34 mm	#Bars at T1:	9
Mean Coverage:	23 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	8 mm	#Bars at T2:	9
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	9	#Bars at T3:	9

Customer: Povodí Vltavy s.p.

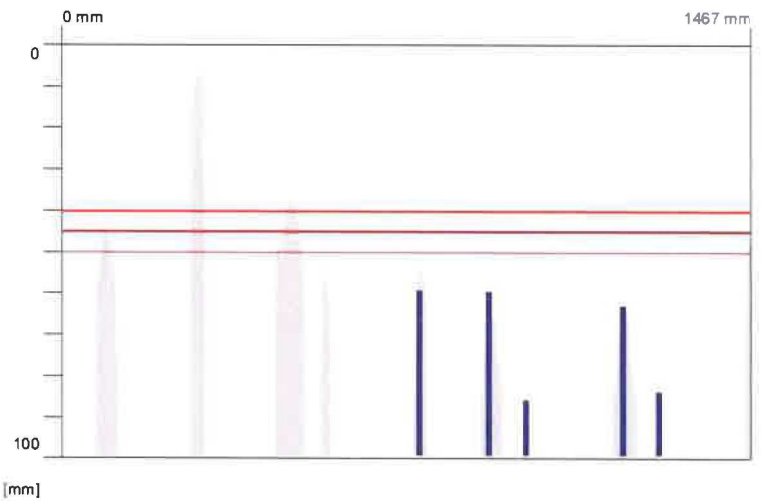
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 5, spodní stavba, pilíř P5, úložný práh, svislá výztuž

Quickscan: FQ42.XFF

Date / Time 2016-04-21 11:40:00 Bar 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	60 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	86 mm	#Bars at T1:	0
Mean Coverage:	70 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	13 mm	#Bars at T2:	0
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	5	#Bars at T3:	0

Customer: Povodí Vltavy s.p.

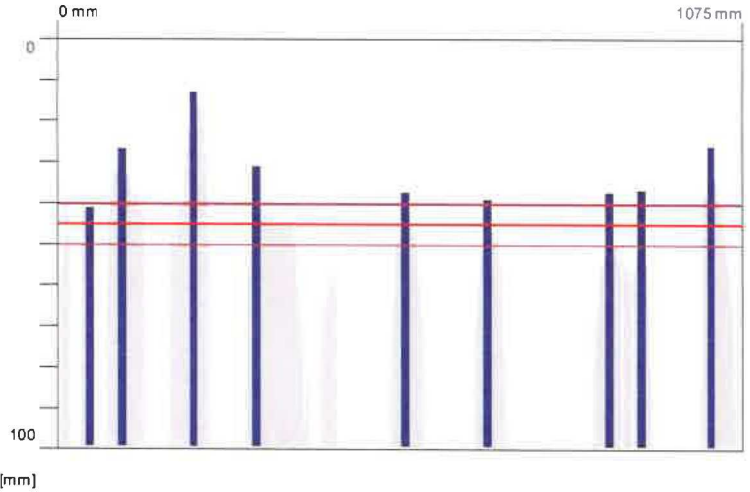
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 5, spodní stavba, pilíř P5, úložný práh, podélná výztuž

Quickscan: FQ43.XFF

Date / Time 2016-04-21 12:46:03 Bar 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage	13 mm	T1	40 mm
Maximum Coverage	41 mm	#Bars at T1	8
Mean Coverage	32 mm	T2	45 mm
Standard Deviation	9 mm	#Bars at T2	9
Cut-Off	100 mm	T3	50 mm
#Bars at Cut-Off	9	#Bars at T3	9

Customer: Povodi Vltavy s.p.

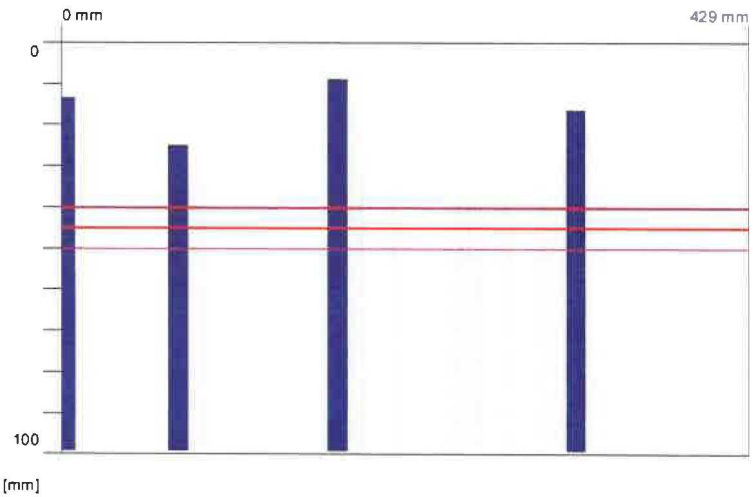
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimir Junek

Comment:

Pole 3, nosna konstrukce, spodni lic v polovine rozpeti, podelna vyztuz

Quickscan: FQ44.XFF

Date / Time 2016-04-21 13:07:42 Bar 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage	9 mm	T1	40 mm
Maximum Coverage	25 mm	#Bars at T1	4
Mean Coverage	16 mm	T2	45 mm
Standard Deviation	7 mm	#Bars at T2	4
Cut-Off	100 mm	T3	50 mm
#Bars at Cut-Off	4	#Bars at T3	4

Customer: Povodi Vltavy s.p.

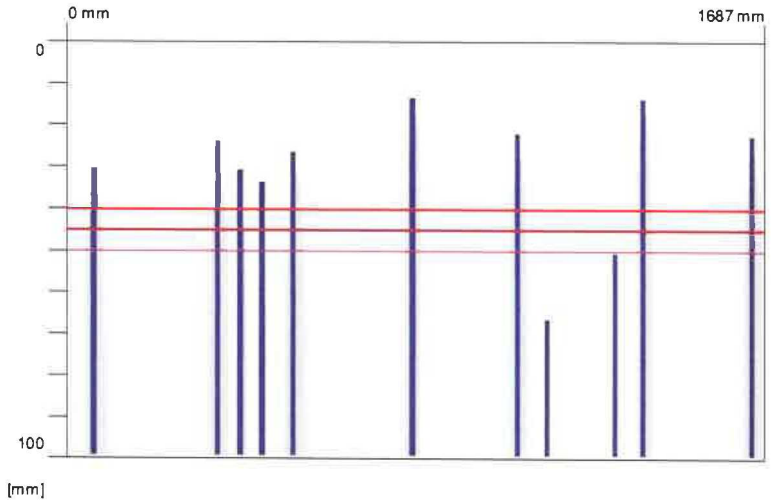
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimir Junek

Comment:

Pole 1, 2. tram z prave strany, spodni lic, podelna vyztuz

Quickscan: FQ45.XFF

Date / Time: 2016-04-21 13:07:56 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	14 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	67 mm	#Bars at T1:	9
Mean Coverage:	30 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	16 mm	#Bars at T2:	9
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	11	#Bars at T3:	9

Customer: Povodí Vltavy s.p.

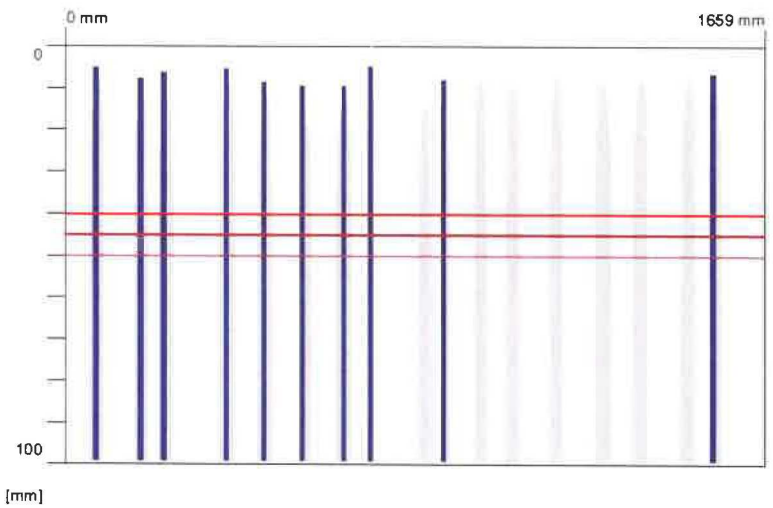
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 1, 2, trám z pravé strany, stěna, svislá výztuž

Quickscan: FQ46.XFF

Date / Time: 2016-04-21 13:51:44 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	5 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	10 mm	#Bars at T1:	10
Mean Coverage:	7 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	2 mm	#Bars at T2:	10
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	10	#Bars at T3:	10

Customer: Povodí Vltavy s.p.

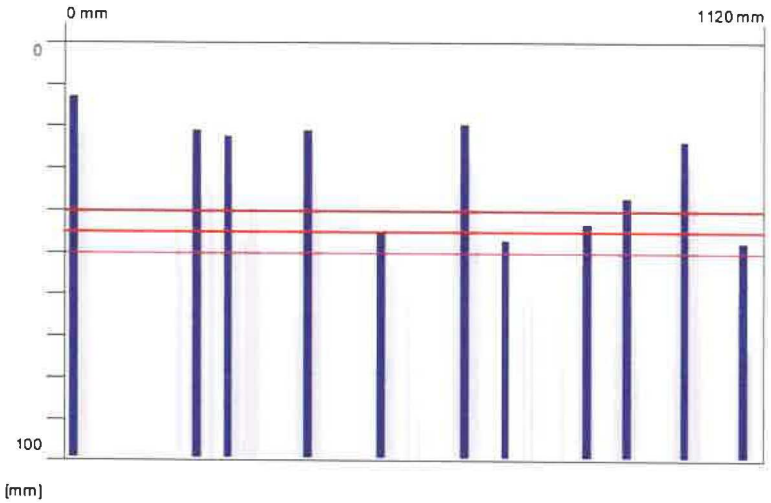
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky, pravá strana, příčná výztuž

Quickscan: FQ47.XFF

Date / Time: 2016-04-21 13:52:03 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	13 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	48 mm	#Bars at T1:	7
Mean Coverage:	31 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	13 mm	#Bars at T2:	8
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	11	#Bars at T3:	11

Customer: Povodí Vltavy s.p.

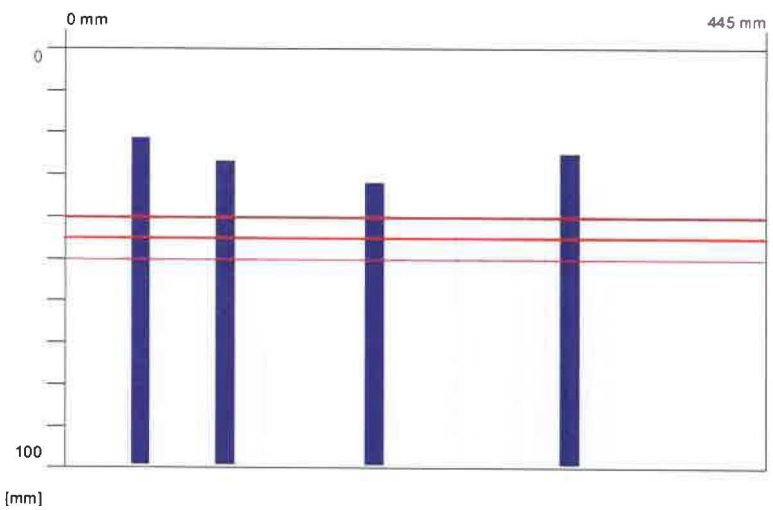
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky, pravá strana, podélná výztuž

Quickscan: FQ48.XFF

Date / Time: 2016-04-21 14:08:50 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	21 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	32 mm	#Bars at T1:	4
Mean Coverage:	26 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	5 mm	#Bars at T2:	4
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	4	#Bars at T3:	4

Customer: Povodí Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 1, nosná konstrukce, 7. trám, spodní líc, podélná výztuž

Quickscan: FQ49.XFF

Quickscan Statistics

Minimum Coverage	17 mm	T1	40 mm
Maximum Coverage	42 mm	#Bars at T1:	7
Mean Coverage	30 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation	9 mm	#Bars at T2	8
Cut-Off	100 mm	T3	50 mm
#Bars at Cut-Off	8	#Bars at T3	8

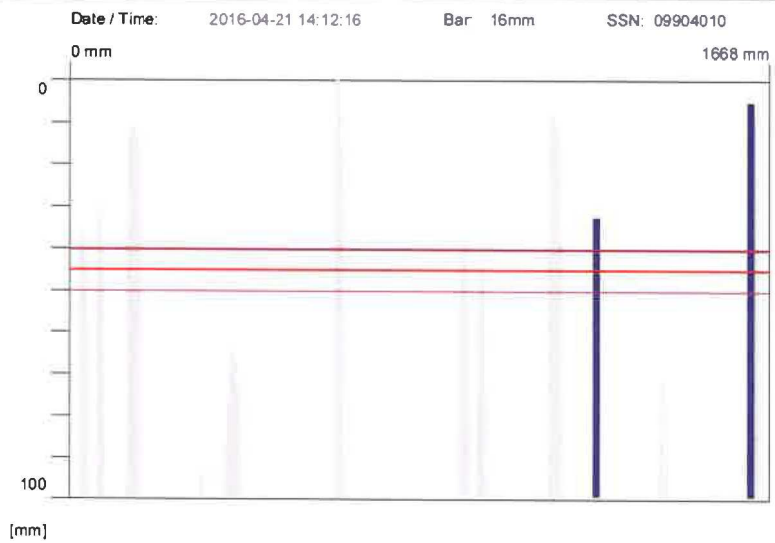
Customer: Povodí Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 1, nosná konstrukce, 7. trám, spodní líc, příčná výztuž

Quickscan: FQ50.XFF



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	5 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	33 mm	#Bars at T1:	2
Mean Coverage	19 mm	T2	45 mm
Standard Deviation	20 mm	#Bars at T2:	2
Cut-Off	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off	2	#Bars at T3	2

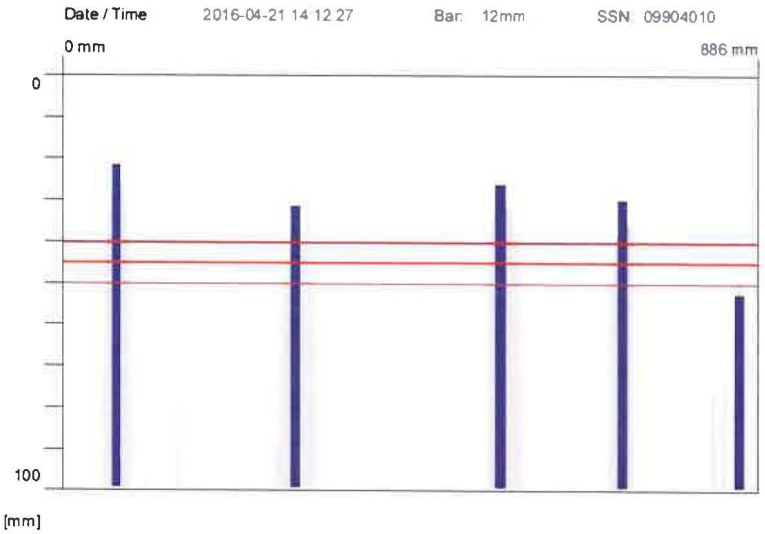
Customer: Povodí Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky, cca 1/2 pole, příčná výztuž

Quickscan: FQ51.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	22 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	53 mm	#Bars at T1:	4
Mean Coverage:	32 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	12 mm	#Bars at T2:	4
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	5	#Bars at T3:	4

Customer: Povodí Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky, cca 1/2 pole, podélný výztuž

Quickscan: FQ52.XFF

Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	9 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	52 mm	#Bars at T1:	10
Mean Coverage:	23 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	14 mm	#Bars at T2:	11
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	12	#Bars at T3:	11

Customer: Povodí Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 2, nosná konstrukce, spodní líc 2. příčného trámu, podélná výztuž trámu

Quickscan: FQ53.XFF

Date / Time: 2016-04-26 08:13:13 Bar: 12mm SSN: 09904010

Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	0 mm	T1	40 mm
Maximum Coverage:	0 mm	#Bars at T1:	0
Mean Coverage:	0 mm	T2	45 mm
Standard Deviation:	0 mm	#Bars at T2	0
Cut-Off:	100 mm	T3	50 mm
#Bars at Cut-Off:	0	#Bars at T3	0

Customer: Povodí Vltavy s.p.

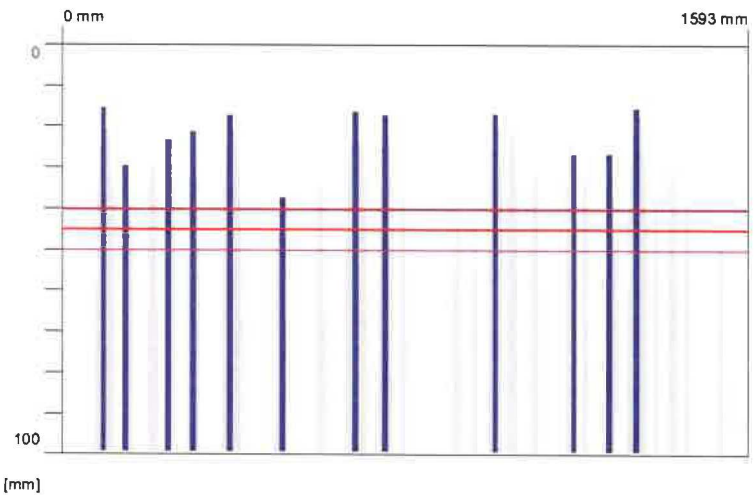
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 2, nosná konstrukce, spodní líc 2. příčného trámu, příčná výztuž trámu

Quickscan: FQ54.XFF

Date / Time: 2016-04-26 09:17:56 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	16 mm	T1	40 mm
Maximum Coverage:	38 mm	#Bars at T1:	12
Mean Coverage	22 mm	T2	45 mm
Standard Deviation	7 mm	#Bars at T2	12
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	12	#Bars at T3:	12

Customer: Povodí Vltavy s.p.

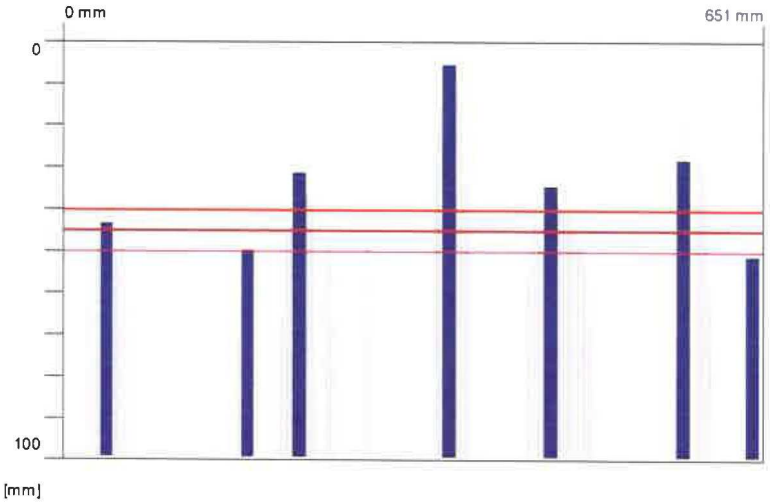
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 2, nosná konstrukce, spodní líc 5. trámu, příčná výztuž

Quickscan: FQ55.XFF

Date / Time: 2016-04-26 09:18:14 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	6 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	52 mm	#Bars at T1:	4
Mean Coverage:	35 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	16 mm	#Bars at T2:	5
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	7	#Bars at T3:	6

Customer: Povodí Vltavy s.p.

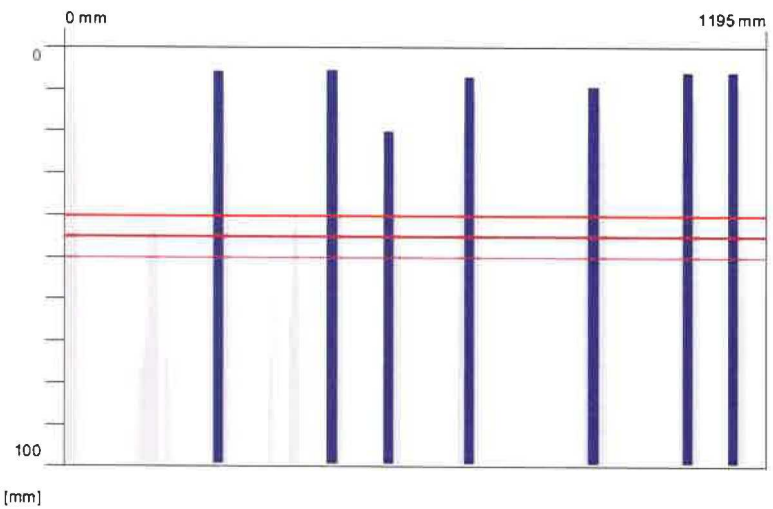
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 2, nosná konstrukce, spodní líc 5. trámu, podélná výztuž

Quickscan: FQ60.XFF

Date / Time: 2016-04-26 12:04:09 Bar: 16mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	6 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	20 mm	#Bars at T1:	7
Mean Coverage:	8 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	5 mm	#Bars at T2:	7
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	7	#Bars at T3:	7

Customer: Povodí Vltavy s.p.

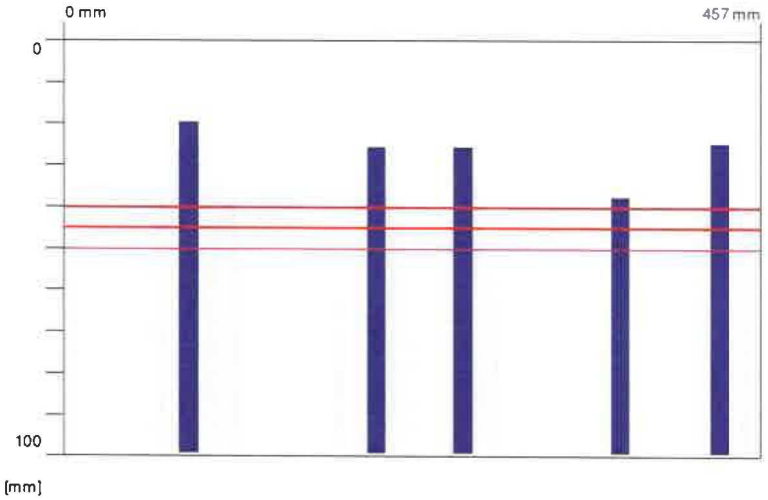
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 16, nosná konstrukce, příčný trám, příčná výztuž

Quickscan: FQ6´.XFF

Date / Time 2016-04-26 12:04:32 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	20 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	38 mm	#Bars at T1:	5
Mean Coverage:	27 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	7 mm	#Bars at T2:	5
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	5	#Bars at T3:	5

Customer: Povodí Vltavy s.p.

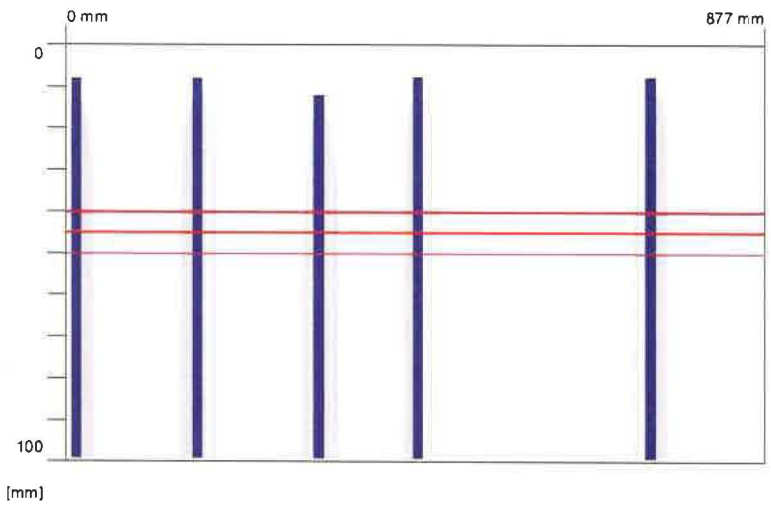
Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 16, nosna konstrukce, příčný trám, podelna výztuž

Quickscan: FQ62.XFF

Date / Time 2016-04-26 12:04:56 Bar: 12mm SSN: 09904010



Quickscan Statistics

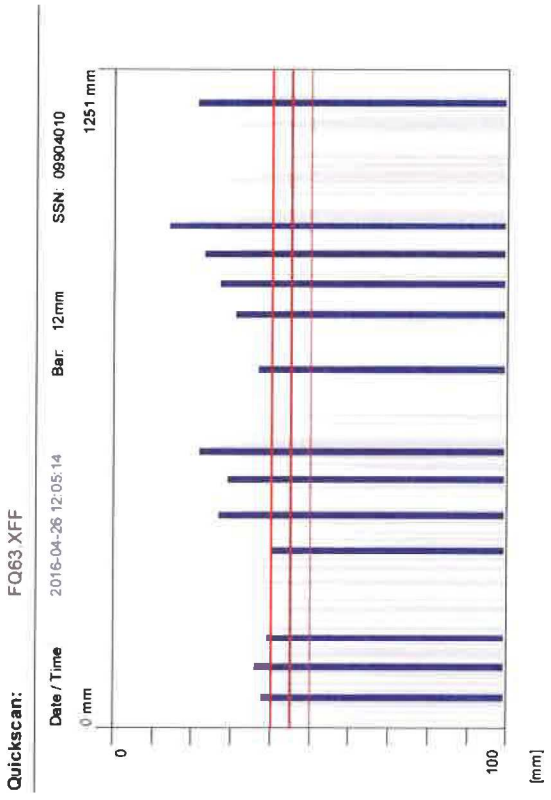
Minimum Coverage:	8 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	12 mm	#Bars at T1:	5
Mean Coverage:	8 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	2 mm	#Bars at T2:	5
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	5	#Bars at T3:	5

Customer: Povodí Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

Pole 16, nosna konstrukce, spodní líc horní desky, příčna výztuž



Quickscan Statistics

Minimum Coverage:	14 mm	T1	40 mm
Maximum Coverage:	40 mm	#Bars at T1	13
Mean Coverage	29 mm	T2	45 mm
Standard Deviation:	8 mm	#Bars at T2	13
Cut-Off:	100 mm	T3	50 mm
#Bars at Cut-Off:	13	#Bars at T3	13

Customer: Povodí Vltavy s.p.

Location: VD Slapy Operator Ing. Vladimír Junek

Comment:
Pole 16, rostlá konstrukce, spodní líc horní desky, podélná výztuž

2.5. OVĚŘENÍ STAVU PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny sondy do nosné konstrukce pro ověření stavu předpínací výztuže. Celkem bylo provedeno 42 sond. Stav předpínací výztuže byl zjišťován lokálními drobnými destruktivními sondami vedenými k předpínací výztuži v místech, kde je zvýšené riziko narušení.

V místě sondy byl proveden návrt vedený ke kabelovému kanálku (u většiny sond nebyla chránička zjištěna). V prvním kroku bylo zjišťováno zainjektování předpínacího kabelu. Následně byla injektáž ručním nářadím opatrně odstraněna a byla provedena kontrola stavu vlastních patentových drátů. Sonda byla zdokumentována a po ověření stavu předpínací výztuže byly sondy k výztuži zapravena sanační hmotou.

2.5.1. ROZMÍSTĚNÍ SOND A POPIS STAVU

Tabulka 2.8 - rozmístění a vyhodnocení sond k předpínací výztuži

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce; poškození konstrukce	Zjištěný stav předpínací výztuže
PV 1	**Pole 13** - nosník N2, kabel č. 2 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku, před pilířem P14	- předpínací kabel v hloubce 40 mm - bez chráničky - **kanálek bez injektáže** - dráty bez koroze
PV 2	**Pole 13** - nosník N2, kabel č. 1 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku, před pilířem P14	- předpínací kabel v hloubce 45 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV 3	**Pole 13** - nosník N2, kabel č. 3 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku, za pilířem P13	- předpínací kabel v hloubce 50 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV 4	**Pole 12** - nosník N2, kabel č. 5 - ze spodního líce nosníku - cca 2 m za pilířem P12	- předpínací kabel v hloubce 45 mm - bez chráničky - **kanálek částečně bez injektáže** - dráty bez koroze
PV 5	**Pole 10** - kotva příčného předpětí - levý bok nosníku N1 - v blízkosti uložení na pilíř P11a	- **silná koroze kotvy** - **stopy po vlhkosti**
PV 6	**Pole 10** - kotva příčného sepnutí úložného prahu pilíře P11a - pod nosníkem N2 - z čela opěry	- separace obetonování kotvy - **slabá povrchová koroze kotvy**

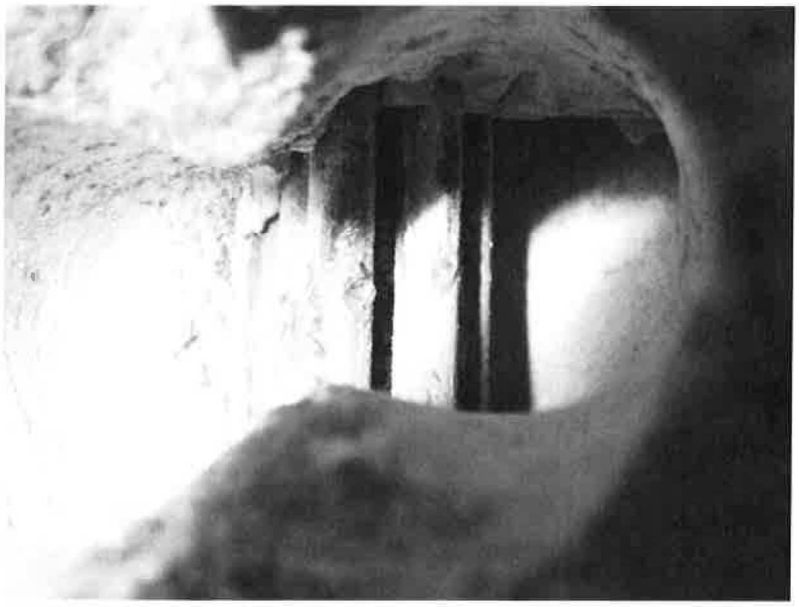
PV 7	**Pole 10** - levý bok nosníku N1, podélná předpínací výztuž - v místě trhliny s výluhy pojiva - v blízkosti uložení na pilíř P11a	- kanálek bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV8	**Pole 10** - příčná předpínací výztuž - horní deska mezi trámy č. 4 a 5 - v místě separace krycí vrstvy	- **chránička silně koroduje** - **silná koroze předpínacích drátů** - **3 ks drátů silněji poškozené**
PV9	**Pole 10** - nosník N2, podélná předpínací výztuž - kabel č. 1, v místě 1. příčníku před pilířem P10b	- předpínací kabel v hloubce 50 mm - **kanálek částečně bez injektáže** - **z kanálku teče voda** - dráty bez koroze
PV10	**Pole 10** - nosník N2, podélná předpínací výztuž - kabel č. 1, v místě 1. příčníku před pilířem P10b, 1 m před PV9	- předpínací kabel v hloubce 50 mm - **injektážní malta mokrá** - **z kanálku teče voda** - dráty bez koroze
PV11	**Pole 9** - příčná předpínací výztuž - horní deska mezi trámy č. 6 a 7 - v místě separace krycí vrstvy	- **chránička silně koroduje** - **silná koroze předpínacích drátů** - **4 ks drátů oslabeny min. o 50%**
PV12	**Pole 9** - nosník N1, podélná předpínací výztuž - pravý bok - v místě trhliny s výluhy - ve ¾ rozpětí	- předpínací kabel v hloubce 50 mm - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV13	**Pole 9** - nosník N2, podélná předpínací výztuž - horní líc levé příruby trámu - v místě trhliny s výluhy	- předpínací kabel v hloubce 50 mm - **kanálek zainjektovaný z 50%** - malta vlhká - dráty bez koroze
PV14	**Pole 9** - nosník N6, podélná předpínací výztuž - v místě druhého příčníku	- předpínací kabel v hloubce 50 mm - **kanálek bez injektáže** - slabá povrchová koroze drátů
PV15	**Pole 9** - nosník N1, podélná předpínací výztuž - pravý líc, ve 1/2 rozpětí - v místě trhliny s výluhy	- předpínací kabel v hloubce 55 mm - kanálek zainjektovaný - malta vlhká - slabá povrchová koroze drátů
PV16	**Pole 9** - nosník N1, podélná předpínací výztuž - krajní pravý kabel, spodní líc příruby - v místě trhliny se silnými výluhy - cca 0,6 m ve 1/2 rozpětí	- předpínací kabel v hloubce 30 mm - **kanálek nezainjektovaný** - **z kanálku teče voda** - **některé dráty korozí přerušené**
PV17	**Pole 9** - příčná předpínací výztuž - horní deska mezi trámy č. 4 a 5 - v místě separace krycí vrstvy	- **chránička silně koroduje** - **chránička nedostatečně zainjektovaná** - **slabá povrchová koroze drátů**

PV18	**Pole 9** - nosník N2, podélná předpínací výztuž - pravý líc - v místě trhliny s výluhy - cca 1,5 m před 1/2 rozpětí	- předpínací kabel v hloubce 50 mm - kanálek zainjektovaný - malta vlhká - slabá povrchová koroze drátů
PV20	**Pole 13** - nosník N25 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- předpínací kabel v hloubce 40 mm - bez chráničky - **kanálek částečně zainjektovaný (cca 70%)** - dráty bez koroze
PV21	**Pole 13** - nosník N24 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- předpínací kabel v hloubce 35 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV22	**Pole 13** - nosník N21 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- předpínací kabel v hloubce 35 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV23	**Pole 12** - nosník N21 před pilířem P13 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- předpínací kabel v hloubce 35 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV24	**Pole 12** - nosník N20 - před pilířem P13 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- předpínací kabel v hloubce 35 mm - bez chráničky - **kanálek částečně bez injektáže** - dráty bez koroze
PV26	**Pole 12** - nosník N21 - za pilířem P12 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- předpínací kabel v hloubce 35 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV27	**Pole 12** - nosník N25 - za pilířem P12 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- předpínací kabel v hloubce 35 mm - bez chráničky - **kanálek bez injektáže** - dráty bez koroze
PV28	**Pole 11** - nosník N25 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- předpínací kabel v hloubce 35 mm - bez chráničky - **kanálek nezainjektovaný z 50 %** - dráty bez koroze
PV29	**Pole 11** - nosník N25 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- předpínací kabel v hloubce 30 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze

PV30	**Pole 6** - nosník N25 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku - cca 2 m za pilířem P6	- předpínací kabel v hloubce 30 mm - bez chráničky - **kanálek nezainjektovaný z 50 %** - dráty bez koroze
PV32	**Pole 5** - nosník N22 - ze spodního líce nosníku - v místě otvoru v nosníku - cca 1 m za pilířem P5	- předpínací kabel v hloubce 30 mm - bez chráničky - **dráty korozí zcela přerušeny**
PV33	**Pole 4** - nosník N25 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku - cca v polovině rozpětí	- předpínací kabel v hloubce 45 mm - bez chráničky - **kanálek částečně bez injektáže** - dráty bez koroze
PV34	**Pole 3** - nosník N20 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- bez chráničky - **kanálek bez injektáže** - **jeden drát překorodovaný**
PV35	**Pole 3** - nosník N21 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku	- bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV36	**Pole 3** - nosník N24 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku - cca 1,5 m za pilířem P3	- předpínací kabel v hloubce 40 mm - bez chráničky - **kanálek částečně nezainjektovaný** - dráty bez koroze
PV37	**Pole 3** - nosník N25 - ze spodního líce nosníku - v místě lokálního průsaku - cca 1,5 m za pilířem P3	- předpínací kabel v hloubce 40 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV40	**Pole 8** - nosník N3, podélná předpínací výztuž - levý spodní náběh - v místě podélné trhliny - cca 2 m před pilířem P9	- předpínací kabel v hloubce 30 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze
PV41	**Pole 8** - nosník N1, podélná předpínací výztuž - pravá stěna, zdvihaný kabel - v místě podélné trhliny - cca 2 m před pilířem P9	- předpínací kabel v hloubce 50 mm - bez chráničky - **kanálek částečně nezainjektovaný** - dráty bez koroze
PV42	**Pole 8** - nosník N5, podélná předpínací výztuž - levý náběh horní desky - v místě podélné trhliny - cca v polovině rozpětí	- předpínací kabel v hloubce 40 mm - bez chráničky - **kanálek z poloviny nezainjektovaný** - dráty bez koroze
PV43	**Pole 8** - nosník N1, podélná předpínací výztuž - v místě 1. mezilehlého příčníku - v místě podélné trhliny, levá stěna	- předpínací kabel v hloubce 55 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - dráty bez koroze

PV44	**Pole 7** - nosník N2, podélná předpínací výztuž - cca 2 m před pilířem P8a - v místě podélné trhliny - levý spodní náběh	- předpínací kabel v hloubce 30 mm - bez chráničky - **kanálek bez injektáže** - **jeden drát překorodovaný**
PV45	**Pole 7** - nosník N2, podélná předpínací výztuž - cca 2 m před pilířem P8a - v místě podélné trhliny - spodní líc	- předpínací kabel v hloubce 30 mm - bez chráničky - **kanálek částečně nezainjektovaný** - **jeden drát překorodovaný**
PV46	**Pole 7** - nosník N5, příčná předpínací výztuž - levý náběh horní desky - v místě separace krycí vrstvy - cca v polovině rozpětí	- předpínací kabel v hloubce 40 mm - ocelová chránička ve spáře - **kanálek bez injektáže** - **povrchová koroze drátů**
PV47	**Pole 7** - nosník N1, podélná předpínací výztuž - cca 3 m za pilířem P7b - v místě podélné trhliny - pravá stěna	- předpínací kabel v hloubce 40 mm - bez chráničky - kanálek zainjektovaný - **injektážní malta je vlhká** - dráty bez koroze

Pozn. Na dalších stranách je uvedena vzorová fotodokumentace zkušebních míst, kompletní fotodokumentace je uložena u zpracovatele průzkumu.



Obr. 2.7 – zkušební místo PV1

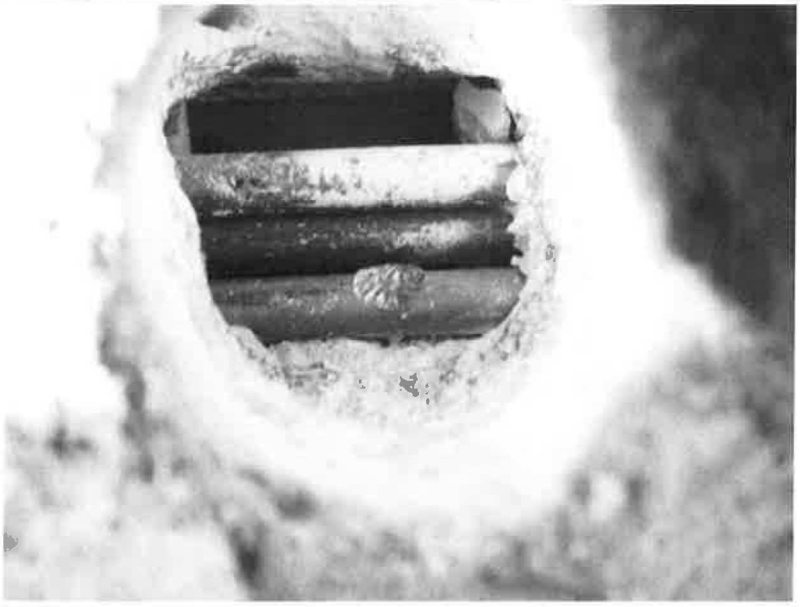
- předpínací kabel v hloubce 40 mm
- bez chráničky
- **kanálek bez injektáže**
- dráty bez koroze

Obr. 2.8 – zkušební místo PV2

- předpínací kabel v hloubce 45 mm
- bez chráničky
- kanálek zainjektovaný
- dráty bez koroze

Obr. 2.9 – zkušební místo PV3

- předpínací kabel v hloubce 50 mm
- bez chráničky
- kanálek zainjektovaný
- dráty bez koroze



Obr. 2.10 – zkušební místo PV4

- předpínací kabel v hloubce 40 mm
- bez chráničky
- **kanálek bez injektáže**
- dráty bez koroze

Obr. 2.11 – zkušební místo PV5

- kotva příčného předpětí
- **silná koroze kotvy**
- **stopy po vlhkosti**

Obr. 2.12 – zkušební místo PV6

- kotva dodatečného sepnutí úložného prahu pilíře P11a
- separace obetonování
- **slabá povrchová koroze kotvy**

Obr. 2.13 – zkušební místo PV7

- v místě trhliny s výluhy
- bez chráničky
- kanálek zainjektovaný
- dráty bez koroze

Obr. 2.14 – zkušební místo PV7

- v místě trhliny s výluhy
- bez chráničky
- kanálek zainjektovaný
- dráty bez koroze

Obr. 2.15– zkušební místo PV8

- příčná předpínací výztuž
- **chránička silně koroduje**
- **silná koroze předpínacích drátů**
- **3 ks drátů silněji poškozené**

Obr. 2.16 – zkušební místo PV8

- příčná předpínací výztuž
- **chránička silně koroduje**
- **silná koroze předpínacích drátů**
- **3 ks drátů silněji poškozené**

Obr. 2.17 – zkušební místo PV9

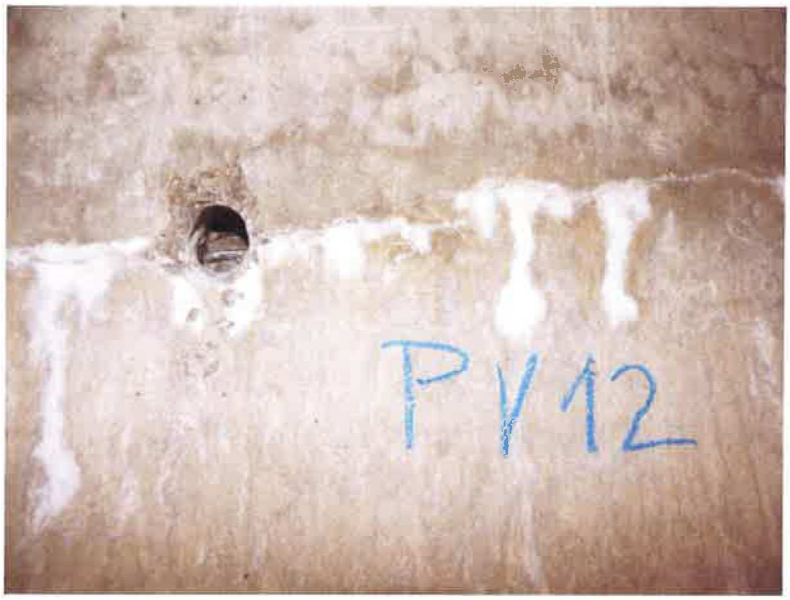
- předpínací kabel v hloubce 50 mm
- bez chráničky
- **kanálek částečně bez injektáže**
- **z kanálku teče voda**
- dráty bez koroze

Obr. 2.18 – zkušební místo PV10

- předpínací kabel v hloubce 50 mm
- bez chráničky
- **injektážní malta mokrá**
- **z kanálku teče voda**
- dráty bez koroze

Obr. 2.19 – zkušební místo PV11

- příčná předpínací výztuž
- **chránička silně koroduje**
- **silná koroze předpínacích drátů**
- **3 ks drátů oslabeny min. o 50 %**



Obr. 2.20 – zkušební místo PV12

- v místě trhliny s výluhy
- předpínací kabel v hloubce 50 mm
- bez chráničky
- kanálek zainjektovaný
- dráty bez koroze

Obr. 2.21 – zkušební místo PV12

- v místě trhliny s výluhy
- předpínací kabel v hloubce 50 mm
- bez chráničky
- kanálek zainjektovaný
- dráty bez koroze

Obr. 2.22 – zkušební místo PV13

- předpínací kabel v hloubce 40 mm
- bez chráničky
- **kanálek zainjektovaný z 50 %**
- **malta vlhká**
- dráty bez koroze

Obr. 2.23 – zkušební místo PV14

- v místě trhliny s výluhy
- předpínací kabel v hloubce 50 mm
- bez chráničky
- **kanálek bez injektáže**
- dráty bez koroze

Obr. 2.24 – zkušební místo PV14

- v místě trhliny s výluhy
- předpínací kabel v hloubce 50 mm
- bez chráničky
- **kanálek bez injektáže**
- dráty bez koroze

Obr. 2.25 – zkušební místo PV16

- předpínací kabel v hloubce 30 mm
- bez chráničky
- **kanálek bez injektáže**
- **z kanálku teče voda**
- **některé dráty korozí přerušené**

Obr. 2.26 – zkušební místo PV17

- příčná předpínací výztuž
- **chráničkа nedostatečně zainjektovaná**
- **slabá povrchová koroze drátů**

Obr. 2.27 – zkušební místo PV18

- předpínací kabel v hloubce 50 mm
- kanálek zainjektovaný
- malta vlhká
- slabá povrchová koroze drátů

Obr 2.28 – zkušební místo PV20

- předpínací kabel v hloubce 40 mm
- bez chráničky
- **kanálek částečně bez injektáže**
- dráty bez koroze

Obr. 2.29 – zkušební místo PV22

- předpínací kabel v hloubce 35 mm
- bez chráničky
- kanálek zainjektovaný
- dráty bez koroze

Obr. 2.30 – zkušební místo PV24

- předpínací kabel v hloubce 35 mm
- bez chráničky
- **kanálek částečně bez injektáže**
- dráty bez koroze

Obr. 2.31 – zkušební místo PV27

- předpínací kabel v hloubce 35 mm
- bez chráničky
- **kanálek bez injektáže**
- dráty bez koroze

Obr. 2.32– zkušební místo PV29

- předpínací kabel v hloubce 30 mm
- bez chráničky
- kanálek zainjektovaný
- dráty bez koroze

Obr. 2.33 – zkušební místo PV30

- předpínací kabel v hloubce 30 mm
- bez chráničky
- **kanálek nezainjektovaný z 50 %**
- dráty bez koroze

Obr. 2.34 – zkušební místo PV32

- předpínací kabel v hloubce 30 mm
- bez chráničky
- **dráty korozí zcela přerušeny**

Obr. 2.35 – zkušební místo PV33

- předpínací kabel v hloubce 45 mm
- bez chráničky
- **kanálek částečně bez injektáže**
- dráty bez koroze

Obr. 2.36 – zkušební místo PV34

- bez chráničky
- **kanálek bez injektáže**
- **jeden drát překorodovaný**

Obr. 2.37 – zkušební místo PV35

- bez chráničky
- kanálek zainjektovaný
- dráty bez koroze

Obr. 2.38 – zkušební místo PV36

- předpínací kabel v hloubce 40 mm
- bez chráničky
- **kanálek částečně nezainjektovaný**
- dráty bez koroze

Obr. 2.39 – zkušební místo PV41

- bez chráničky
- **kanálek částečně nezainjektovaný**
- dráty bez koroze

Obr. 2.40 – zkušební místo PV44

- bez chráničky
- **kanálek bez injektáže**
- **jeden drát překorodovaný**
- **koroze ostatních drátů**

Obr. 2.41 – zkušební místo PV46

- ocelová chránička ve spáře
- **kanálek bez injektáže**
- dráty bez koroze

2.6. OVĚŘENÍ STAVU BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny sondy k betonářské výztuže pro ověření jejího stavu. Celkem bylo provedeno 24 sond. Stav výztuže byl zjišťován lokálními drobnými destruktivními sondami vedenými k výztuži v místech, kde je zvýšené riziko narušení výztuže. Jedná se o místa se zatékáním do konstrukce, místa s nedostatečnou tloušťkou krycí vrstvy či místa s poruchami či oslabením krycí vrstvy (např. štěrková hnízda apod.). U výztuže bylo provedeno základní porovnání provedení s údaji v dostupných částech projektové dokumentace, byl zjišťován profil a typ výztuže a minimální tloušťka krycí vrstvy.

2.6.1. ROZMÍSTĚNÍ SOND A POPIS STAVU

Tabulka 2.9 - rozmístění a vyhodnocení sond k betonářské výztuži

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce; poškození	Zjištěný stav	Oslabení průřez. plochy [%]
OV 1	Pole 13, spodní stavba, dřík pilíře P14, úložný práh	- výztuž Roxor - výztuž R12, tl. krycí vrstvy 0 mm - silná koroze - svislá výztuž	oslabení 20 %
OV 2	Pole 13, spodní stavba, dřík pilíře P13, úložný práh, rohový profil	- výztuž Roxor - výztuž R12, tl. krycí vrstvy 0 mm - profil zcela překorodován - svislá výztuž	oslabení 100 %
OV 3	Pole 13, spodní stavba, levý bok pilíře P12	- výztuž Roxor - výztuž R8, tl. krycí vrstvy 0 mm - silná koroze - svislá výztuž	oslabení 20 %
OV 4	Pole 13, spodní stavba, čelo pilíře P12, úložný práh	- výztuž Roxor - výztuž R12, tl. krycí vrstvy 5 mm - silná koroze - svislá výztuž	oslabení 25 %
OV 5	Pole 11, spodní stavba, pilíř P11, čelní líc úložného prahu	- výztuž Roxor - svislá výztuž R12, krytí 10 mm - vodorovná výztuž R10, krytí 5 mm - silná koroze - svislá výztuž	svislá výztuž oslabení 5 % vodorovná výztuž oslabení 5 %
OV 6	Polc 11, nosná konstrukce, levý bok plentovací zdi nad pilířem P11	- výztuž Roxor - silná koroze - svislá výztuž	oslabení 50 %
OV 7	Pole 10, nosná konstrukce, spára mezi nosníky N4 a N5	- výztuž Roxor - výztuž R12, tl. krycí vrstvy 5 mm - silná koroze - podélná výztuž spodní desky nosníku	oslabení 20 %
OV 8a	Pole 10, spodní stavba, závěrná zeď pilíře P10b	- výztuž Roxor - tl. krycí vrstvy 5 mm - silná koroze - svislá výztuž	oslabení 15 %

OV 8b	Pole 9, spodní stavba, pilíř P9, úložný práh	- výztuž Roxor - výztuž R24, tl. krycí vrstvy 5 mm - silná koroze	oslabení 5 %
OV 9	Pole 17, nosná konstrukce, spodní líc klenby, levá strana, nad patou klenby	- výztuž Roxor - výztuž R32,5, tl. krycí vrstvy 3 mm - povrchová koroze - příčná výztuž	oslabení 3 %
OV 10	Pole 17, spodní stavba, dřík opěry OP17	- výztuž hladká - výztuž Ø22, tl. krycí vrstvy 3 mm - povrchová koroze - svislá výztuž	oslabení 3 %
OV 11	Pole 17, spodní stavba, dřík opěry OP17, levá hrana	- výztuž hladká - výztuž Ø22, tl. krycí vrstvy 25 mm - povrchová koroze - svislá výztuž	oslabení 3 %
OV 12	Pole 1, spodní stavba, dřík opěry OP1, čelní plocha, střed, 2,5 m nad zemí	- výztuž hladká - výztuž Ø22, tl. krycí vrstvy 25 mm - povrchová koroze - svislá výztuž	oslabení 20 %
OV 13	Pole 1, spodní stavba, levý roh opěry OP1	- výztuž hladká - výztuž Ø22, tl. krycí vrstvy 10 mm - povrchová koroze - svislá výztuž	oslabení 10 %
OV 14	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc pravého krajního trámu	- výztuž hladká - podélná výztuž Ø22, tl. krycí vrstvy 20 mm - příčná výztuž Ø8 - silná koroze	oslabení 20 %
OV 15	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky	- výztuž hladká - podélná výztuž Ø22 - příčná výztuž Ø18 - silná koroze	oslabení 10 %
OV 16	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky	- výztuž hladká - podélná výztuž Ø22 - příčná výztuž Ø18 - silná koroze	oslabení 10 %
OV 18	Pole 1, spodní stavba, pata opěry OP2	- výztuž hladká - výztuž Ø22 - koroze - svislá výztuž	oslabení 5 %
OV 19	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky	- výztuž hladká - výztuž Ø16, tl. krycí vrstvy 5 mm - koroze - příčná výztuž	oslabení 5%
OV 20	Pole 1, nosná konstrukce, podélný trám	- výztuž hladká - podélná výztuž Ø14 - tl. krycí vrstvy 30 mm - bez korozního oslabení	bez oslabení

OV 21	Pole 1, nosná konstrukce, spodní líc horní desky	- výztuž hladká - výztuž Ø16, tl. krycí vrstvy 5 mm - koroze - příčná výztuž	oslabení 15 %
OV 22	Pole 1, nosná konstrukce, náběh podélného trámu	- výztuž hladká - podélná výztuž Ø20 - povrchová koroze - svislá výztuž	oslabení 3 %
OV 23	Pole 2, nosná konstrukce, spodní líc 2. příčného trámu	- výztuž hladká - velmi silná koroze - příčná a podélná výztuž trámu	příčná výztuž 100 % podélná výztuž 30 %
OV 24	Pole 2, nosná konstrukce, spodní líc 5. příčného trámu	- výztuž hladká - velmi silná koroze - příčná a podélná výztuž trámu	příčná výztuž 100 % podélná výztuž 70 %

Pozn. Na dalších stranách je uvedena vzorová fotodokumentace zkušebních míst, kompletní fotodokumentace je uložena u zpracovatele průzkumu.

Obr. 2.42 – zkušební místo OV1

- pravý most
- nosná konstrukce
- pravá stěna nosník N14
- výztuž žebírková
- průměr 10 mm
- povrchová koroze
- bez korozního oslabení

Obr. 2.43 – zkušební místo OV2

- pravý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N14
- výztuž žebírková
- průměr 14 mm
- povrchová koroze
- bez korozního oslabení

Obr. 2.44 – zkušební místo OV3

- pravý most
- spodní stavba
- horní hrana úložného prahu opěry OP2, v místě separace krycí vrstvy
- výztuž žebírková
- průměr 12 mm
- silnější koroze
- oslabení do 10 %

Obr. 2.45 – zkušební místo OV4

- pravý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N4
- výztuž žebírková
- průměr 14 mm
- povrchová koroze
- oslabení do 5 %

Obr. 2.46 – zkušební místo OV5

- pravý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N3
- výztuž žebírková
- průměr 14 mm
- povrchová koroze
- oslabení do 5 %

Obr. 2.47 – zkušební místo OV6

- pravý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N2
- výztuž žebírková
- průměr 8 mm
- silná koroze
- oslabení 20 %

Obr. 2.48 – zkušební místo OV7

- levý most
- nosná konstrukce
- pravá stěna nosník N13
- typické místo s bodovou korozí

Obr. 2.49 – zkušební místo OV8a

- levý most
- nosná konstrukce
- pravá stěna nosník N13
- výztuž žebírková
- průměr 10 mm
- povrchová koroze
- bez korozního oslabení

Obr. 2.50 – zkušební místo OV8b

- levý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N12
- výztuž žebírková
- průměr 10 mm
- silnější koroze
- oslabení do 10 %

Obr. 2.51 – zkušební místo OV9

- levý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N3
- výztuž žebírková
- průměr 14 mm
- povrchová koroze
- oslabení do 5 %

Obr. 2.52 – zkušební místo OV11

- levý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N1
- výztuž žebírková
- průměr 8 mm
- bez koroze

Obr. 2.53 – zkušební místo OV12

- levý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N1
- výztuž žebírková
- průměr 8 mm
- bez koroze

Obr. 2.54 – zkušební místo OV13

- levý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N1
- výztuž žebírková
- průměr 8 mm
- bez koroze

Obr. 2.55 – zkušební místo OV14

- levý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N1
- výztuž žebírková
- průměr 8 mm
- bez koroze

Obr. 2.56 – zkušební místo OV15

- levý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N1
- výztuž žebírková
- průměr 8 mm
- bez koroze

Obr. 2.60 – zkušební místo OV23

- levý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N1
- výztuž žebírková
- průměr 8 mm
- bez koroze

Obr. 2.61 – zkušební místo OV24

- levý most
- nosná konstrukce
- spodní líc nosník N1
- výztuž žebírková
- průměr 8 mm
- bez koroze

27. června 2016 Ing. Vladimír Junek

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

K L O K N E R Ů V Ú S T A V

Šolínova 7, 166 08 Praha 6 – Dejvice

Expertní zpráva č. 1600J040-15	**Datum vydání zprávy** 1. června 2016	**Oddělení KÚ** Experimentální tel. +420 224 353 537

Objednatel: **PONTEX s.r.o.**
Ing. Vladimír Junek
Bezová 1658
147 14 Praha 4

Expertní zpráva:

Stanovení charakteristik materiálů odebraných v rámci akce:
„VD Slapy - mostovka“

Vypracoval:	Ing. Tomáš Mandlík
Spolupráce:	Pavel Borodáč Jan Řehoř
Odpovědný řešitel:	Ing. Tomáš Mandlík
Vedoucí oddělení:	Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.
Ředitel KÚ:	Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

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

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

ANOTACE

Zpráva uvádí výsledky stanovení charakteristik materiálů z jádrových vývrtů odebraných v rámci akce: **„VD Slapy - mostovka“.**

Zprávu zpracovali pracovníci ČVUT v Praze, Kloknerův ústav, který je zapsán v seznamu ústavů kvalifikovaných pro znaleckou činnost dle ustanovení §21 odst. 3, zákona č. 36/1967 Sb. a vyhlášky č. 37/1967 Sb., ve znění pozdějších předpisů, uveřejněném v Ústředním věstníku ČR, ročník 2004, částka 2, ze dne 14.10.2004, přílohy ke sdělení Ministerstva spravedlnosti ze dne 13. 7. 2004, č.j. 228/203–Zn.

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

Klíčová slova: vývrt, objemová hmotnost, pevnost v tlaku, nasákavost, CH.R.L. - metoda C

OBSAH:

1. ÚVOD 3
2. PODKLADY 3
3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY 3
3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ 3
3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU V TLAKU 9
3.3 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI 11
3.4 STANOVENÍ ODOLNOSTI PROTI CH.R.L. – metoda C 12

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti PONTEX s.r.o. provedli pracovníci Kloknerova ústavu ČVUT Praha na dodaných jádrových vývrtech fyzikálně-mechanické zkoušky materiálu. Vývrty byly odebrány objednatelem v rámci akce „**VD Slapy - mostovka**".

V rámci zkoušek bylo provedeno:

- vizuální prohlídka a popis vývrtů,
- stanovení objemové hmotnosti,
- stanovení pevnosti betonu v tlaku,
- stanovení nasákavosti,
- stanovení odolnosti proti působení CH.R.L. - metoda C.

Účelem zkoušek bylo získat obraz o mechanicko-fyzikálních vlastnostech materiálů a poskytnout tak podklad pro případný návrh opravy či posouzení konstrukce. Zkoušky proběhly v laboratořích Kloknerova ústavu v dubnu až červnu 2016.

2. PODKLADY

[1] ČSN EN 12504-1 – Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
[2] ČSN EN 12390-3 – Zkoušení ztvrdlého betonu. Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
[3] Dohnálek, J. – Kontrola pevnosti betonu ve stavební konstrukci. Úspora cementu při výstavbě betonových konstrukcí – studijní texty, ČSVTS, Praha 1983
[4] ČSN EN 13791 – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích
[5] ČSN EN 12390-7 – Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
[6] ČSN 73 1316 – Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vzlínavosti betonu (norma zrušena)
[7] ČSN 73 1326 – Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a rozmrazovacích látek

3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY

3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ

Pro zkoušky byly do KÚ zástupcem objednatele dne 25. 4. 2016 dodány vývrty označené V1 – V5, CHRL1 a CHRL2 a odebrané objednatelem dne 20. 4. 2016 v rámci akce „**VD Slapy - mostovka**". Dále byl dne 11. 5. 2016 dodán vývrt V6 (odebrán 26. 4. 2016) a dne 20. 5. 2016 byly doručeny vývrty V7 a V8 (odebrány 18. 5. 2016). Zkušební vzorky byly v KÚ prohlédnuty, vyfotografovány (viz foto 1 až 5) a připraveny pro předepsané zkoušky.
Výsledky vizuální prohlídky jsou zaznamenány v tabulce 1. Místa odběrů vzorků jsou uvedena v tabulce 2.

Tabulka 1: Popis vývrtů

Označení vývrtu	Délka /průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
V1	325/∅94	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HDK a DTK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 17 mm, max. velikost zrna HDK je 45 mm. Beton je hutný až pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do 8 mm, ojediněle zachyceny dutiny délky až 14 mm. Povrch vývrtu je hladký.
V2	340/∅94	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HDK a DTK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 20 mm, max. velikost zrna HDK je 40 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do 7 mm. Povrch vývrtu je hladký.
V3	345∅94	Vývrt obsahuje převažující podíl HDK nad DTK. Vývrt obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 25 mm, max. velikost zrna HDK je 35 mm. Beton je pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do 8 mm, místy zachyceny dutiny velikosti až 20 mm (dutiny zaznamenány do hl. 110 mm od čela vývrtu). Povrch vývrtu je hladký. Na čele vývrtu zaznamenán nátěr a jemnozrnný beton tl. 6 mm.
V4	350/∅94	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HDK a DTK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 20 mm, max. velikost zrna HDK je 40 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do 7 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu byla zastižena výztuž (průměr / tloušťka krytí k čelu vývrtu) zkorodovaná ∅ cca 8/45 mm (nelze přesněji specifikovat). Na čele vývrtu zaznamenán nátěr a vrstva jemnozrnného beton tl. až 15 mm. V hl. 15 – 50 mm zachycena dutina průměru 50 mm, v hl. 20 – 30 mm dutina průměru 20 mm.
V5	280/∅94	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HDK a DTK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 25 mm, max. velikost zrna HDK je 37 mm. Beton je hutný až pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet pórů do velikosti až 10 mm. Povrch vývrtu je hladký. Na čele vývrtu zaznamenán otisk bednění.
V6	270/∅104	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HDK a DTK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 27 mm, max. velikost zrna HDK je 35 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 7 mm. Povrch vývrtu je hladký.
V7	335/∅94	Vývrt obsahuje převažující podíl HDK nad DTK. Vývrt obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 35 mm, max. velikost zrna HDK je 40 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 7 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu byla zastižena výztuž – 2 ks (průměr / tloušťka krytí k čelu vývrtu) Roxor ∅ 20/35 mm, Roxor ∅ 24/50 mm.

Pokračování tabulky na str. 5

Tabulka 1: Popis vývrtů – pokračování ze str. 4

Označení vývrtu	Délka /průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
V8	235/∅94	Vývrt obsahuje převažující podíl HDK nad DTK. Vývrt obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 8 mm, max. velikost zrna HDK je 25 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 8 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu byla zastižena výztuž – 2 ks (průměr / tloušťka krytí k čelu vývrtu) Roxor ∅ 10/40 mm, Roxor ∅ nelze určit/50 mm. Na zlomu vývrtu zaznamenán otisk výztuže – zřejmě Roxor, průměr nelze určit.
CHRL1	220/∅144	Vývrt obsahuje vyvážený podíl HDK a DTK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 25 mm, max. velikost zrna HDK je 35 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 8 mm. Povrch vývrtu je hladký. Čelo vývrtu je hrubé, rovné.
CHRL2	120/∅144	Ve vývrtu převažuje podíl HDK nad DTK, vývrt obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 8 mm, max. velikost zrna HDK je 35 mm. Beton je pórovitý až mezerovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do 7 mm, na ½ vývrtu v podélném směru zaznamenány dutiny velikosti až 25 mm. Povrch vývrtu je hladký. Čelo vývrtu je hrubé, na čele zaznamenán otisk bednění. Po celém plášti vývrtu bylo zaznamenáno několik trhlin š. až 1 mm.

Zkratky: DTK – drobné těžené kamenivo, HTK – hrubé těžené kamenivo, HDK – hrubé drcené kamenivo

Pozn.: Značka oceli je stanovena orientačně, pro řádné zatřídění je nutné znát dobu výstavby konstrukce nebo povést mechanické zkoušky.

Tabulka 2: Poloha odebraných vzorků

Ozn. vzorku	Místo odběru zkušebního vzorku
V1	Spodní stavba, dřík opěry OP17.
V2	Nosná konstrukce, pole 17, pravý bok klenby.
V3	Spodní stavba, dřík opěry OP13.
V4	Spodní stavba, dřík opěry OP6.
V5	Nosná konstrukce, pole 1, krajní pravý trám.
V6	Pole 2, nosná konstrukce, příčný trám č. 2.
V7	Pole 8, spodní stavba, dřík úložného prahu pilíře P9a.
V8	Pole 8, nosná konstrukce, koncový příčník nad pilířem P9a mezi 2. a 3. trámem.
CHRL1	Spodní stavba, levý bok opěry OP17.
CHRL2	Spodní stavba, dřík opěry OP7.

Foto 1: Celkový pohled na vzorky V1 až V3

Foto 2: Celkový pohled na vzorky V4 a V5

Foto 3: Celkový pohled na vzorek V6

Foto 4: Celkový pohled na vzorky V7 a V8

Foto 5: Celkový pohled na vzorky CHRL1 a CHRL2

3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU V TLAKU

Provedení zkoušky	:	27. 4. 2016, 18. 5. 2016 a 25. 5. 2016
Značení vzorků	:	viz tabulka 1 až 3
Identifikace vzorků	:	Zkoušeny byly vývrty o cca ∅ 94 a 104 mm výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce 3
Úprava vzorků	:	zařízнuty diamantovým kotoučem
Koncování	:	ano, směsí síry a plniv
Zatěžovací stroj	:	WPM 1000 kN, metrologické číslo S 12 012 M
Prostředí zkoušky	:	teplota 19°C, vlhkost 29 % (27. 4. 2016) teplota 18°C, vlhkost 35 % (18. 5. 2016) teplota 20°C, vlhkost 57 % (25. 5. 2016)
Provedl	:	Pavel Borodáč

Pro účely destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku byly odebrány jádrové vývrty ∅ 94 a 104 mm. V laboratoři byly vývrty zařízнuty a zakoncovány směsí, jejímž pojivem je síra. Před koncováním byly vývrty změřeny a zváženy, aby bylo možno stanovit objemovou hmotnost betonu. Takto připravené vzorky byly zkoušeny v zatěžovacím stroji WPM 1000 kN, metrologické číslo S 12 012 M. Odběry jádrových vývrtů a zkoušky vzorků byly provedeny dle ČSN EN 12504-1 [1].

Válcové pevnosti betonu $f_{c,\,core}$ zjištěné na vývrtech je nutné převést na krychelné pevnosti $f_{c,\,cube}$, které odpovídají pevnostem na krychli základních rozměrů, tj. krychli s délkou hrany 150 mm. Převod se provede dle ČSN EN 12390-3, změna Z1, příloha NA [2].

Nejprve se provede převod na vývrtech zjištěných válcových pevností betonu $f_{c,\,core}$ na válcové pevnosti betonu $f_{c,\,cyl}$, které odpovídají pevnostem betonu na válcích základních rozměrů, tj. na válcích o průměru 150 mm a výšce 300 mm, dle vztahu:

$$f_{c,\,cyl} = \kappa_{c,\,cyl} \cdot \kappa_{d,\,cyl} \cdot f_{c,\,core}$$

$\kappa_{c,\,cyl}$ je opravný součinitel štíhlosti dle ČSN EN 12390-3 [2] v závislosti na štíhlostním poměru $\lambda = h / d$ (kde **h** je výška vývrtu a **d** je průměr vývrtu); pro $1 \leq \lambda < 2$,

$\kappa_{d,\,cyl}$ je experimentálně stanovený převodní součinitel v závislosti na průměru vývrtu dle diagramu vypracovaného v KÚ ČVUT [3].

Válcové pevnosti betonu $f_{c,\,cyl}$, které odpovídají pevnostem betonu na válcích základních rozměrů, se následně převedou na krychelné pevnosti $f_{c,\,cube}$, které odpovídají pevnostem betonu na krychlích základních rozměrů dle vztahu:

$$f_{c,\,cube} = \kappa_{cyl,\,cube} \cdot f_{c,\,cyl}$$

$\kappa_{cyl,\,cube}$ je převodní součinitel pevností betonu na válcích základních rozměrů na krychelné pevnosti betonu na krychlích základních rozměrů dle ČSN EN 12390-3 [2].

Při provádění zkoušek vývrtů je nutné sledovat i způsob porušení vzorků, tj. aby skutečně došlo k porušení tlakem a nikoli smykem či příčným tahem. Nesprávně porušená tělesa vykazují obvykle velmi nízké pevnosti a takové výsledky se vyřazují z vyhodnocení.

Posouzení krychelné, resp. válcové charakteristické pevnosti betonu v tlaku $f_{ck,\,cube}$, resp. $f_{ck,\,cyl}$ v konstrukci zkoušením vývrtů bylo provedeno dle ČSN EN 13791 [4].

Tabulka 3: Výsledky zkoušky pevnosti betonu v tlaku na vývrtech

Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Výška vzorku po zakoncování	Hmotnost	Objem. hmot.	Max. tlak. síla F	Pevnost betonu na vývrtu $f_{c,core}$	Štíhl. poměr λ	Opravný součinitel (štíhlost) $\kappa_{c,cyl}$	Převodní součinitel (průměr) $\kappa_{d,cyl}$	Válcová pevnost betonu $f_{c,cyl}$	Převodní součinitel (cyl-cube) $\kappa_{cyl,cube}$	Krychelná pevnost betonu $f_{c,cube}$
		[mm]	[mm]	[mm]	[g]	[kg/m³]	[kN]	[MPa]	[--]	[--]	[--]	[MPa]	[--]	[MPa]
V1	V1-A	94,8	94,7	99,5	1554	2330	256,0	36,3	1,050	0,866	0,946	29,7	1,246	37,0
	V1-B	94,8	90,8	94,5	1480	2310	307,0	43,5	0,997	0,849	0,946	34,9	1,242	43,4
	V1-C	94,6	86,7	91,3	1437	2360	335,0	47,7	0,965	0,835	0,946	37,6	1,239	46,6
Průměr vzorek V1:						**2340**						**34,1**		**42,3**
V2	V2-A	94,8	89,1	93,6	1504	2400	374,0	53,0	0,987	0,845	0,946	42,4	1,233	52,2
	V2-B	94,8	91,5	95,6	1556	2410	387,0	54,8	1,008	0,853	0,946	44,3	1,231	54,5
	V2-C	94,7	93,4	97,3	1583	2410	347,0	49,3	1,027	0,860	0,946	40,1	1,236	49,5
Průměr vzorek V2:						**2410**						**42,2**		**52,1**
V3	V3-A	94,7	93,9	97,7	1536	2330	157,0	22,3	1,032	0,861	0,946	18,2	1,251	22,7
	V3-B	94,7	89,1	94,6	1504	2400	382,0	54,2	0,999	0,850	0,946	43,6	1,232	53,7
	V3-C	94,7	93,7	97,8	1574	2390	355,0	50,4	1,033	0,861	0,946	41,1	1,235	50,7
Průměr vzorek V3:						**2380**						**42,3**		**52,2**
V4	V4-A	94,8	99,2	103,4	1700	2430	380,0	53,8	1,091	0,877	0,946	44,7	1,230	54,9
	V4-B	94,8	93,9	97,9	1593	2410	334,0	47,3	1,033	0,861	0,946	38,5	1,238	47,7
Průměr vzorek V4:						**2420**						**41,6**		**51,3**
V5	V5-A	94,8	91,4	96,3	1491	2320	249,0	35,3	1,016	0,856	0,946	28,6	1,247	35,6
	V5-B	94,8	97,7	100,0	1594	2320	242,0	34,3	1,055	0,868	0,946	28,1	1,247	35,1
Průměr vzorek V5:						**2320**						**28,3**		**35,3**
V6	V6-A	104,1	102,0	107,2	2029	2340	319,0	37,5	1,030	0,860	0,954	30,8	1,245	38,3
	V6-B	104,1	101,1	106,0	2007	2340	322,0	37,8	1,018	0,857	0,954	30,9	1,245	38,5
Průměr vzorek V6:						**2340**						**30,8**		**38,4**
V7	V7-A	94,2	98,0	101,4	1665	2440	408,0	58,5	1,076	0,873	0,945	48,3	1,225	59,2
	V7-B	94,2	89,3	92,8	1515	2440	387,0	55,5	0,985	0,844	0,945	44,3	1,231	54,5
Průměr vzorek V7:						**2440**						**46,3**		**56,9**
V8	V8-A	94,0	103,3	106,7	1728	**2420**	400,0	57,6	1,135	0,887	0,945	**48,3**	1,225	**59,2**

Vysvětlivky k tabulce:

Zkušební vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max. zrna kameniva k průměru vývrtu (max. 1 : 3).

Zkušební vzorek byl porušen nevyhovujícím způsobem. Výsledek zkoušky není započten do celkového průměru.

Nejistota měření:
Rozšířená nejistota měření pevnosti v tlaku je 2,0 MPa.
Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m^3.
Standardní nejistota odpovídá jedné směrodatné odchylce a byla vypočtena jako kombinovaná. Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena s použitím koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

3.3 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI BETONU

Datum zkoušky	:	26. 4. 2016 – 1. 6. 2016
Zkoušku provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík
Zkušební vzorky	:	odřezky jádrových vývrtů o ∅ 94 a 104 mm
Prostředí zkoušky	:	teplota 19°C, vlhkost 33 %,
Zatěžovací stroj	:	Sušárna HS 202 metrologické číslo P 10 001 T
		Váhy KERN 101 kg metrologické číslo P 04 008 M

Výpočet nasákavosti byl proveden dle vztahu:

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

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

Tabulka 4: Stanovení objemové hmotnosti a nasákavosti betonu

Označení vzorků	Hmotnost nasycené [g]	Hmotnost hydrostaticky vážené [g]	Hmotnost vysušené [g]	Objemová hmotnost z hydrostatického vážení [kg.m^{-3}]	Nasákavost [%]
V1-D	475	278	446	**2410**	**6,6**
V2-D	724	426	689	**2420**	**5,1**
V3-D	678	397	642	**2410**	**5,5**
V4-C	1362	799	1304	**2410**	**4,5**
V5-C	1194	700	1141	**2410**	**4,6**
V6-C	922	533	871	**2370**	**5,9**
V7-C	1131	681	1099	**2510**	**2,9**
V8-B	903	535	879	**2450**	**2,8**

Nejistota měření:
Rozšířená nejistota měření nasákavosti je 1,0 %.
Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m^3.
Standardní nejistota odpovídá jedné směrodatné odchylce a byla vypočtena jako kombinovaná. Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena s použitím koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95%.

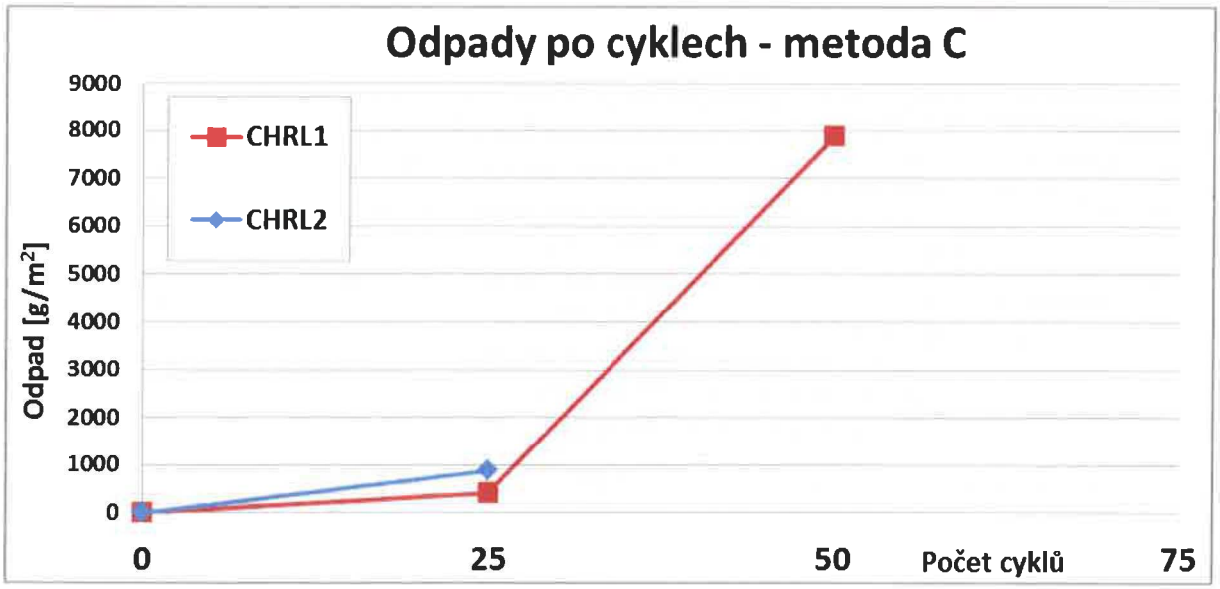
3.4 STANOVENÍ ODOLNOSTI PROTI CH.R.L. – metoda C

Datum zkoušky	:	28. 4. 2016 – 17. 5. 2016
Zkoušku provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík
Zkušební vzorky	:	jádrové vývrty o cca ∅ 144 mm čelní plochy před zkouškou a po zkoušce viz foto 6 až 9
Zkušební roztok	:	3% roztok NaCl
Zatěžovací cyklus	:	ČSN 73 1326 - metoda C
Zatěžovací stroj	:	Zmrazovací komora HERAUS VÖTCH, metrologické číslo P 10 003 M

Tabulka 5: Rozměry zkušebních těles a výsledky naměřených odpadů

Vzorek	Průměr vzorku [mm]	Výška vzorku [mm]	Plocha vzorku [mm²]	Hmotnost [g]	Objemová hmotnost [kg/m³]	Povrchová nasákavost [g/m²]	Suma odpadů po cyklech v g/m²		
							25	50	75
CHRL1	143,5	59,0	16154	2194	**2300**	**929**	**415**	**7881**	-
CHRL2	143,7	66,2	16210	2486	**2320**	**432**	**888**	-	-

Pozn.: **a)** Po 25 cyklech zaznamenán celkový rozpad dna u vzorku CHRL2, čelo drží (viz foto 9).
b) Po 50 cyklech zaznamenán rozpad dna a čela u vzorku CHRL1 (viz foto 7).



Graf 1: Průběh odpadů po cyklech CH.R.L. - metoda C

Foto 6: Celkový pohled na čelo vývrtu CHRL1 před zkouškou

Foto 7: Pohled na čelo a dno vzorku CHRL1 – po CH.R.L. - metoda C – 50 cyklů

Foto 8: Celkový pohled na čelo vývrtu CHRL2 před zkouškou

Foto 9: Pohled na čelo a dno vzorku CHRL2 – po CH.R.L. - metoda C – 25 cyklů