




Číslo zakázky:	23 089 00			 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
Schválil:	Ing. Petr SOUČEK	Zodp. projektant:	Ing. Petr KOMANEC	
	<i>[Signature]</i>	724151747, pko@pontex.cz	<i>[Signature]</i>	
Tech. kontrola:	Ing. Jan BOROŮVÝ	Vypracoval:	Ing. Petr KOMANEC	
	<i>[Signature]</i>	724151747, pko@pontex.cz	<i>[Signature]</i>	

Objednatel:	SÚS Plzeňského kraje	Obec:	Plzeň – Božkov	Kraj:	Plzeňský	
Akce:	<b>DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM MOSTU EV.Č. 18019–2 PŘES ÚSLAVU PLZEŇ – BOŽKOV</b>				Datum	Stupeň
					11/2023	
					Souprava	Označ. přílohy



**DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM**  
**mostu ev.č. 18019-2 přes Úslavu v Plzni**

**PONTEX 2023**

## **OBSAH**

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>4</b>
1.1. Popis prací.....	4
1.2. Obecný popis.....	5
<b>2. PASPORTIZACE ARCHIVNÍ DOKUMENTACE.....</b>	<b>7</b>
<b>3. PROHLÍDKA KONSTRUKCE A NÁVRH PROVEDENÍ PRŮZKUMU .....</b>	<b>7</b>
<b>4. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU.....</b>	<b>8</b>
4.1. Stanovení vlastností betonů.....	8
4.2. Zkoušky RCT – chloridový test.....	11
4.3. Stanovení hloubky neutralizace (karbonatace) betonu .....	12
4.4. Ověření stavu předpínací výztuže.....	12
4.5. Korozní potenciálová mapa betonářské a předpínací výztuže .....	13
4.6. Vyhodnocení tloušťky krycí vrstvy výztuže.....	14
4.7. Ověření provedení a stavu betonářské výztuže.....	15
4.8. Sondy do dutin předepjaté nosné konstrukce .....	15
4.9. Popis a stav ložisek s měřením parametrů .....	15
4.10. Průzkum v oblasti horizontální pracovní spáry v dolní části průřezu.....	16
4.11. Zakreslení zkušebních míst .....	16
4.12. Výpočet zatížitelnosti .....	17
<b>5. NÁVRH DOPORUČENÝCH OPATŘENÍ.....</b>	<b>17</b>
<b>6. PŘÍLOHY .....</b>	<b>19</b>

**PODKLADY:**

1. Část původní dokumentace Most Božkov, obj. C201 MOST PŘES ÚSLAVU / Pragoprojekt 1982
2. Část protokolů z výstavby - napínání kabelů, injektáže, zkoušky betonů a protokol ze zatěžovací zkoušky
3. Mostní list
4. Prohlídky objektu z evidence

**POUŽITÁ LITERATURA:**

5. ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
6. ČSN EN 12390-7 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
7. ČSN EN 13791 – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích
8. ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
9. ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
10. ČSN EN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí
11. ČSN EN 206 vč. A2 Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
12. ČSN EN 15041 až 10 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – část 1 až část 10
13. ČSN 73 1370 Nedestruktivní zkoušení betonu – Společná ustanovení
14. ČSN 73 1373 Nedestruktivní zkoušení betonu – tvrdoměrné metody zkoušení betonu
15. ČSN 73 1326 Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek
16. ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí
17. ČSN 73 0038 – Hodnocení a ověřování stavebních konstrukcí – Doplnující ustanovení, 12/2014
18. ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
19. TP 72 MD ČR Diagnostický průzkum mostů
20. Sanace a údržba betonu v ilustracích; Emmons
21. Diagnostika stavebních konstrukcí; Dohnálek
22. ON 023570 Hrnková ložiska – předmětová norma

a další předpisy související

## 1. ÚVOD

Na základě Smlouvy č. 8500007733 SÚSPK, p.o. (dále jen objednatel) byl pracovníky firmy Pontex, spol. s r.o. (zhotovitel) proveden diagnostický průzkum mostu ev.č. 18019-2 přes Úslavu v Plzni.

### 1.1. POPIS PRACÍ

#### Přípravné práce:

Zahájení prací předcházelo zajištění dostupných podkladů. V rámci příprav proběhla analýza literatury a předaných podkladů. Dále byla provedena vizuální prohlídka konstrukce a na základě zjištěných skutečností bylo navrženo rozmístění zkušebních míst.

#### Rozsah průzkumu dle smlouvy s objednatelem:

- odebrání vzorků betonu pro laboratorní zkoušky fyzikálních vlastností – 10 ks jádrových vývrtů DN 100, včetně odborné sanace,
- následný popis vývrtu z hlediska makrostruktury betonu, kameniva, vrstvy omítek apod. včetně fotodokumentace,
- stanovení pevnosti betonu v tlaku, objemové hmotnosti a nasákavosti,
- 6 ks jádrových vývrtů DN 100 pro ověření stavu nosné konstrukce v oblasti otevřených pracovních spár, včetně odborné sanace,
- odebrání vzorků betonu pro laboratorní zkoušky ověření odolnosti proti vlivu prostředí – odolnost vůči CHRL za současného působení mrazu – 6 ks jádrových vývrtů DN 150, včetně odborné sanace
- stanovení odolnosti proti vlivu prostředí - odolnost vůči CHRL za současného působení mrazu na vývrtech DN 150 (popř. DN 100) – metoda C včetně popisu vývrtů,
- orientační stanovení obsahu chloridových iontů v betonu z hloubek 15/30/40 mm a z injektážní malty na 98 vzorcích,
- stanovení hloubky karbonatice betonu na 10 místech,
- korozní potenciálová mapa betonářské i předpínací výztuže – ekvivalent 32 hod,
- ověření stavu a provedení betonářské výztuže spodní stavby na 16 místech,
- ověření tloušťky krycí vrstvy betonářské výztuže spodní stavby na 16 místech,
- ověření stavu předpínací výztuže v 16 lokálních destruktivních sondách,
- posudek předpínací výztuže a injektážní malty korozním specialistou,
- ověření tloušťky krycí vrstvy a polohy předpínací výztuže na 16 místech,
- kontrola dutin nosné konstrukce endoskopem – 3 ks,
- popis stavu ložisek s měřením parametrů – 8 ks,
- vyhodnocení průzkumu, zakres poruch, stanovení příčin závad,
- zakreslení zkušebních míst,
- vypracování závěrečného protokolu s doporučením pro příští průzkumy, opravy, projekty aj. pro sestavení Plánu správy a sledování mostu,
- statický výpočet zatížitelnosti.

Poznámka: Zpřístupnění a dopravní omezení zajistil v souladu se smlouvou zpracovatel průzkumu.

## 1.2. OBECNÝ POPIS

Mostní objekt byl postaven v roce 1987. Jedná se o třípolový most převádějící silnici III. třídy č. 18019 přes řeku Úslavu v Plzni - Božkově.

### Základní charakteristika:

Charakteristika mostu:	trvalý třípolový spojitý předpjatý most s horní mostovkou
Délka mostu:	67,6 m
Délka přemostění:	58,3 m
Délka nosné konstrukce:	60,8 m
Šikmost mostu:	100 <sup>g</sup>
Volná šířka mezi obrubami:	7,5 m
Šířka mezi zábradlím:	12,24 m
Stavební výška:	1,85 m

Při provádění průzkumu konstrukce bylo uvažováno staničení mostu v souladu se staničením komunikace, tj. od Letkova do Plzně.

### Popis nosné konstrukce:

Nosná konstrukce je dodatečně předpjatá monolitická desková konstrukce výšky 1,6 m o 3 polích o rozpětí 13,2 + 32,8 + 13,2 m, ve středním poli vylehčená třemi rourami SPIRO o průměru 1250 mm. Tvar konstrukce je po celé délce konstantní.

Výstavba probíhala tak, že nejprve byla postavena na skruži krajní pole s krátkými konzolami přesahujícími přes pilíře do pole 2. Pole s konzolami byla předepnuta. Následně bylo vybetonováno střední vylehčené pole, byly provléknuty spojitě kabely v celé délce a konstrukce byla předepnuta.

Nosná konstrukce je na pilířích osazena na hrncová ložiska fy. Rudné Baně n.p. Banská Bystrica, ložiska na opěrech a na pilířích jsou odlišná. Na opěře 1 jsou ložiska N/NGe 125, na pilířích ložiska NGe/NGa 750 a na opěře 4 ložiska NGe/NGa 125 (vždy uvedeno levé/pravé ložisko).

### Popis spodní stavby :

Všechny podpory jsou založeny na vrtaných pilotách o průměru 1,6 m. Piloty jsou navrženy vetknuté v dl. 2 m do vrstvy břidlic. Zakládání pilířů bylo prováděno ve štětovicových jímkách z profilů Larsen.

Opěry jsou tvořené masivním železobetonovým úložným prahem se závěrnou zídkou a vetknutými zavěšenými křídly rovnoběžnými s osou komunikace. Skutečný tvar opěr se liší od výkresové dokumentace.

Pilíře jsou tvořené masivním železobetonovým dříkem, na bočních plochách se skosenými plochami pro optimalizaci obtékání vody.

### Mostní svršek:

Vozovka na mostě má asfaltobetonový kryt. Na Op 1 je podpovrchový mostní závěr, na Op 4 je povrchový mostní závěr s ocelovými lištami a jednoduchým pryžovým těsnícím pásem – GHH A60.

Chodníky jsou oboustranné, provedené vcelku s římsami. Na povrchu chodníků je přímopochozí izolace. V chodnících jsou umístěny chráničky.

Původně byla nad obrubníky chodníků umístěna svodidla. V současné době již svodidla na mostě nejsou. Na vnější straně chodníků je ocelové zábradlí se svislou výplní.

Na pravé straně jsou nad pilíři na konzolkách umístěny sloupy veřejného osvětlení.

Fotodokumentace uspořádání mostu:



*Uspořádání mostního svršku proti směru staničení*



*Pohled na objekt z pravé strany*



## **2. PASPORTIZACE ARCHIVNÍ DOKUMENTACE**

Správce poskytnul zpracovateli průzkumu dostupnou dokumentaci (Pragoprojekt / 1982, stupeň PP) včetně statického výpočtu a nekompletního souboru protokolů z výstavy – napínání kabelů, injektáže, zkoušky betonů a protokol ze zatěžovací zkoušky. Dokumentace byla prostudována a byly konstatovány dílčí změny skutečného provedení konstrukce proti této dokumentaci – zejména tvar (resp. výška) opěr. K dalším změnám zejména na mostním svršku došlo v rámci prováděných oprav. Výběr nejdůležitějších výkresů z archivní dokumentace je v příloze č.1 této zprávy.

## **3. PROHLÍDKA KONSTRUKCE A NÁVRH PROVEDENÍ PRŮZKUMU**

Součástí prací dle zadání nebyla hlavní či mimořádná prohlídka mostu. Zpracovatel průzkumu tedy provedl zjednodušenou prohlídku pro potřeby diagnostického průzkumu, která vycházela z MPM 2022 a v rámci které bylo ověřeno, zda zjištěné skutečnosti trvají, či zda se rozsah poruch zvětšil. Z této prohlídky není vydáván žádný protokol, zjištění jsou uvedena pouze v rámci této kapitoly a dále v příloze č. 2, kde je zakreslení hlavních závad a fotodokumentace.

### **Spodní stavba:**

- Na líci opěr jsou výrazné stopy po zatékání s výluhy pojiva. Důsledkem je degradace betonu závěrných zídek a úložných prahů a následná koroze uložené betonářské výztuže. Vlivem koroze výztuže pak dochází k rozsáhlé separaci krycí vrstvy nad korodující výztuží.
- Na líci dřívků pilířů dochází k separaci povrchové vrstvy a degradaci betonu, obnažená výztuž koroduje.

### **Nosná konstrukce:**

- Četné průsaký – zejména v okolí svodů odvodňovačů, v okolí trubek stožárů VO, příčnými pracovními spárami v římsových konzolách mezi betonážními celky ve 2. poli, dilatačními spárami nad oběma opěrami. Místy dochází k povrchové degradaci betonu
- V místech podélných spár přerušeni betonáže ve spodní části na bočních plochách průřezu jsou lokálně šterková hnízda či kaverny, zčásti povrchově sanované. Ve spáře je místy viditelná silně korodující svíslá betonářská výztuž. V původní projektové dokumentaci nebyla žádná taková spára předpokládána.

### **Ložiska a mostní závěry:**

- Ložiska na opěrách díky průsakům dilatačními spárami silně korodují. Vlivem koroze jsou ložiska omezeně funkční až nefunkční.
- Mostní závěry jsou nefunkční, protékají

### **Chodníky a vozovka, římsy:**

- Kryt vozovky je nerovný, porušený četnými trhlinami. Přímopochozí izolace chodníků je místy separovaná a porušená trhlinami. Beton obrubníků se místy rozpadá.
- Na povrchu říms dochází k separaci krycí vrstvy, obnažená výztuž koroduje.

### **Zábradlí:**

- Zábradlí koroduje, místy intenzivně.

## 4. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

### 4.1. STANOVENÍ VLASTNOSTÍ BETONŮ

#### 4.1.1. ÚVOD

Pro zkoušky betonu byly odebrány jádrové vývrty z nosné konstrukce a spodní stavby. Místa pro vývrty byla vybrána tak, aby byly vzorky odebrány z různých částí konstrukce.

Celkem bylo odebráno 10 ks vývrtů pro zkoušky pevnosti v tlaku, určení objemové hmotnosti a nasákavosti, z toho 6 ks na spodní stavbě a 4 ks na nosné konstrukci. Vývrty měly průměr 100 mm.

Polohy vývrtů V1-V10 na konstrukci:

Označení vývrtu:	Část konstrukce:	Poloha vývrtu
V1	Opěra 4	Čelo úložného prahu na levé straně 0,9 m od levé hrany
V2	Opěra 4	Závěrná zídka na pravé straně cca 1,3 m od levé hrany
V3	Pilíř 3	Dřík pilíře, stěna do pole 3 v cca ½ šíře dříku
V4	NK	Po3, LS cca 12 m od Pi3 a 0,55 m od spodní hrany
V5	Opěra 1	Úložný práh na levé straně cca 1,5 m od levé hrany
V6	Opěra 1	Závěrná zídka na pravé straně cca 1,2 m od pravé hrany
V7	Pilíř 2	Dřík pilíře, stěna do pole 1, 2,8 m od pravé hrany
V8	NK	Po1, LS cca 2 m od Pi 2 a cca 0,5 m od spodní hrany
V9	NK	Po2, LS cca ½ rozpětí a cca 0,8 m od spodní hrany
V10	NK	Po2, PS cca ½ rozpětí a cca 0,8 m od spodní hrany

Dále byly provedeny odběry vzorků pro zkoušky odolnosti betonu proti účinkům mrazu za přítomnosti CHRL (metoda „C“ dle ČSN 73 1326). Z nosné konstrukce byly pro tyto zkoušky odebrány 2 ks vývrtů a ze spodní stavby 4 ks vývrtů. Tyto vývrty měly průměr 150 mm, resp. 100 mm v místech, kde hustota výztuže nedovolovala odběr většího průměru.

Polohy vývrtů CHRL1-CHRL6 na konstrukci:

Označení vývrtu:	Část konstrukce:	Poloha vývrtu
CHRL 1	Opěra 4	Čelo úložného prahu na pravé straně 1,5 m od pravé hrany
CHRL 2	Pilíř 3	Dřík pilíře, stěna do pole 3 v cca ½ šíře dříku
CHRL 3	NK	Po3, PS cca 12 m od Pi3 a 0,3 m od spodní hrany
CHRL 4	Opěra 1	Závěrná zídka na pravé straně cca 1,5 m od pravé hrany

CHRL 5	Pilíř 2	Dřík pilíře, stěna do pole 1, 2,8 m od pravé strany
CHRL 6	NK	Po1, PS cca 2 m před Pi2 a cca 0,5 m od spodní hrany

Odebrané vývrty byly předány do zkušební laboratoře, kde byla provedena základní vizuální prohlídka, popis vzorků a fotodokumentace. Následně byly na vybraných částech vzorků provedeny příslušné zkoušky.

#### 4.1.2. ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Zpracovatelem byla zkušební laboratoř Kloknerova ústavu ČVUT. Podrobnosti o zkouškách vývrťů a jejich výsledcích jsou v příloze 3. Zkouška byla provedena podle ČSN EN 12504-1. Uvedené doporučené třídy betonu platí, v souladu s metodikou provádění zkoušek, **pro zdravý nenarušený beton.**

Posouzení odpovídající třídy betonu bylo provedeno dle ČSN EN 13791, kap. 8 s vyloučeným započtením hodnot vzorků s odlehlými hodnotami. Při započtení těchto odlehlých (byť nejvyšších) hodnot, by ve vyhodnocení došlo vzhledem k vysoké odchylce od průměru k řádovému snížení výsledné třídy pevnosti díky zvýšení součinitele variability a koeficientu kvantilu charakteristické hodnoty. Statisticky vyhodnocená třída betonu je pak proti skutečnému stavu poměrně konzervativní. Vyhodnocení je v příloze 4.

##### **Zjištěné pevnosti betonu:**

- nosná konstrukce – vyhodnocení s vyloučením odlehlých vzorků: **C 25/30**  
*Poznámka: pevnost vyhovuje i pro již nepoužívanou třídu C-/35.*
- pilíře a opěry: **C 16/20**

Z hlediska výsledků zkoušky pevnosti betonu lze konstatovat, že zjištěné hodnoty jsou shodné s betonem uvedeným v původní dokumentaci (nosná konstrukce B400 = C-/35 a spodní stavba B250 = C16/20).

*Poznámka: Ze získaných protokolů ze stavebních zkoušek betonů po cca 28 dnech je patrné, že zjištěné pevnosti betonu nosné konstrukce 36-44,7 MPa a pilířů 21,5-28,2 MPa vykazují značné rozptyly, přičemž minima se pohybují relativně těsně nad požadovanými pevnostmi pro danou třídu, což ale bylo v daném období běžné.*

#### 4.1.3. ZKOUŠKY OBJEMOVÉ HMOTNOSTI BETONU

Zpracovatelem byla zkušební laboratoř Kloknerova ústavu ČVUT. Podrobnosti o zkouškách vývrťů a jejich výsledcích jsou v příloze 3. Objemová hmotnost betonu stanovená na odebraných jádrových vývrtech se pohybovala na hodnotách:

- pilíře a opěry: **2200-2370 kg/m<sup>3</sup>**
- nosná konstrukce: **2180-2390 kg/m<sup>3</sup>**

Hodnota objemové hmotnosti odpovídá běžným a očekávaným hodnotám, rozptyl hodnot je zejména u nosné konstrukce mírně vyšší.

#### 4.1.4. ZKOUŠKA NASÁKAVOSTI BETONU

Zpracovatelem byla zkušební laboratoř Kloknerova ústavu ČVUT. Podrobnosti o zkouškách vývrtů a jejich výsledcích jsou v příloze 3. Nasákavost (nasycení otevřených porů betonu vodou) stanovená na odebraných jádrových vývrtech se pohybovala na hodnotách:

- pilíře a opěry:	- rozsah hodnot:	4,0-7,4 %
	- průměrná hodnota:	6,0 %
	- počet vzorků přesahujících limitní hranici 6,5%	3 z 6 ks (50 %)
- nosná konstrukce	- rozsah hodnot:	4,9-5,8 %
	- průměrná hodnota:	5,5 %
	- počet vzorků přesahujících limitní hranici 6,5%	0 z 4 ks (0 %)

Vzhledem k limitní hranici 6,5 %, od které hrozí nedostatečná mrazuvzdornost betonu, lze konstatovat, že u cca 1/2 vzorků ze spodní stavby je tato hodnota dosažena či překročena. U nosné konstrukce tato hodnota nebyla překročena u žádného ze vzorků.

#### 4.1.5. ODOLNOST POVRCHU BETONU PROTI PŮSOBENÍ VODY, MRAZU A CHRL

Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL byla provedena na jádrových vývrtech Ø 150 mm (v případě husté výztuže Ø 100 mm) odebraných z nosné konstrukce a ze spodní stavby mostu. 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 akreditovaná zkušební laboratoř Kloknerova ústavu ČVUT. Podrobný protokol o provedených zkouškách je v příloze 3.

V průběhu zkoušky je po 25, 50 a 75 cyklech provedeno vážení a vizuální posouzení porušení povrchu vzorku. Výsledky zkoušky odolnosti jsou vyhodnoceny dle TKP 18 pro danou třídu prostředí XF2 - zvýšená vlhkost nebo voda a působení chemických rozmrazovacích látek (nosná konstrukce, části spodní stavby atd.).

Získané výsledky jsou porovnány s kritériem odolnosti povrchu betonu proti působení vody, mrazu a roztoku CHRL pro danou konstrukci a použitou metodu C – **maximální odpad 1250 g/m<sup>2</sup> po 75 cyklech pro XF2 - povolená tolerance 20%.**

- pilíře a opěry:	rozsah hodnot:	2976-8817 g/m <sup>2</sup>
		<i>Pozn: rozpad vzorků již po 50 cyklech</i>
- nosná konstrukce	rozsah hodnot:	1627-4429 g/m <sup>2</sup>
		<i>Pozn: rozpad vzorků již po 50 cyklech</i>

Všechny vzorky překročili limitní hodnoty odpadu předepsané pro 75 zmrazovacích cyklů, k rozpadu vzorků došlo zpravidla již při 50 cyklech a lze konstatovat **minimální odolnost betonu proti vodě a CHRL za současného působení mrazu, což je nutné zohlednit v návrhu opravy.**

## **4.2. ZKOUŠKY RCT – CHLORIDOVÝ TEST**

### **4.2.1. POPIS ZKOUŠKY RCT (CHLORIDOVÝ TEST)**

Zkoušky RCT slouží k orientačnímu stanovení míry kontaminace betonu chloridovými ionty.

Při provádění průzkumu bylo odebráno pro laboratorní zkoušky 64 práškových vzorků z nosné konstrukce a 24 vzorků ze spodní stavby. Vzorky byly odebírány v rizikových oblastech, kde byl předpoklad možné kontaminace ionty  $\text{Cl}^-$ . Tyto vzorky byly odebrány zpravidla ze tří hloubek, a sice 0-15 mm, 15-30 mm a 30-45 mm.

Dále bylo odebráno 10 vzorků z injektážní malty předpínací výztuže.

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  $\text{Cl}^-$  z hmotnosti betonu naměřené ve vzorcích byly při vyhodnocení dle kvality betonu vyšetřovaného prvku a z toho předpokládaného množství cementu na  $1\text{m}^3$  betonu přepočítány na hodnoty procenta  $\text{Cl}^-$  z hmotnosti cementu.

Protokol o zkouškách vzorků RCT je v příloze 5.

Zjištěný obsah chloridů porovnáváme s limity uváděnými v současných předpisech, které platí pro čerstvý beton resp. jeho složky. Pro předpjatý beton je to 0,2 % chloridových iontů a pro železobeton 0,4 % 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 nadlimitně kontaminovaný.

Na základě výsledků zkoušek RCT lze konstatovat, že:

#### **- u opěr:**

- u závěrných zídek i úložných prahů opěr **byly v oblastech zjevného zatékání zjištěny nadlimitní kontaminace** ionty  $\text{Cl}^-$  na všech zkušebních místech, zejména na pravé straně bylo zjištěno **překročení limitních hodnot 3 až 12x**.

#### **- u pilířů**

- nebyly zjištěny nadlimitní kontaminace ionty  $\text{Cl}^-$

#### **- u nosné konstrukce**

- v místě zatékání na konce nosné konstrukce u opěr **byly zjištěny nadlimitní kontaminace** ionty  $\text{Cl}^-$  u 85% míst, lokálně byly limitní hodnoty překročeny až 13x. Kontaminovaná oblast zasahuje odhadem cca 0,5 m od konce, kontaminace ve zkušebních místech cca 1,5 m od konce již byly vyhovující.
- v místě příčných pracovních spár s průsaky **byly zjištěny nadlimitní kontaminace** u cca 50% míst, překročení limitních hodnot bylo zpravidla 3 násobné, u jednoho vzorku až 6 násobné.
- v okolí odvodňovačů **byly zjištěny nadlimitní kontaminace** u všech vzorků, překročení limitních hodnot bylo zpravidla 4-6 násobné.
- v místech bez průsaků **nebyly na nosné konstrukci zjištěny nadlimitní kontaminace** ionty  $\text{Cl}^-$

Z výsledků je zřejmé, že v oblastech průsaků je z důvodů vysoké kontaminace ionty  $\text{Cl}^-$  výrazně snížena ochranná funkce betonu a v těchto oblastech může docházet k akceleraci korozních procesů. U nosné konstrukce se jedná o koncové kotevní oblasti, okolí odvodňovačů a příčné pracovní spáry, přičemž s ohledem zjištěné vady či absenci injektáže předpínací výztuže některých kabelů se jedná o poměrně nebezpečný jev. V oblastech bez zatékání nebyly výraznější kontaminace betonu zjištěny.

U spodní stavby je v místech zatékání výrazně kontaminován beton opěr.

#### **4.3. STANOVENÍ HLOUBKY NEUTRALIZACE (KARBONATACE) BETONU**

Karbonatačními procesy dochází mj. ke snižování pH betonu (zásaditosti cementového tmelu), které slouží jako přirozená pasivace výztuže proti korozním procesům. Snižováním pH betonu se zvyšuje riziko koroze výztuže. Zjednodušeně představuje karbonatace reakci  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  se vzdušným  $\text{CO}_2$  a vlhkostí  $\text{H}_2\text{O}$ . Zjištění hloubky karbonatace betonu (stanovení pH) bylo prováděno na vybraných místech nosné konstrukce mostu.

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 zastíženě na zkušebním místě. Průběh karbonatace betonu byl zjišťován v souladu se zadáním na zkušebních místech na nosné konstrukci a spodní stavbě – bylo provedeno 11 zkušebních míst.

Pro měření byl použit směsný acidobazický indikátor fy. Germann - RAINBOW INDICATOR. Na základě změny zabarvení roztoku v kontaktu s betonem je sledována hloubka karbonatačních procesů. Mezní hodnota, kdy beton přestává plnit svoji ochrannou protikorozní funkci je na přechodu mezi pH 9 a 10 (exaktně při  $\text{pH}=9.6$ ), v rámci použité metody je to při  $\text{pH}\leq 9$ .

**Na základě výsledků zkoušek lze konstatovat tyto tloušťky zkarbonatovaných vrstev:**

- opěry: 20 mm
- pilíře: 20-30 mm, ale lokálně i 55 mm
- nosná konstrukce: 15-20 mm, ale byl zjištěn značný rozptyl hodnot. Lokálně byla zjištěna tloušťka zkarbonatovaných vrstev i více než 60 mm (v místě kvalitativně rozdílného betonu u horizontální pracovní spáry a naopak v některých místech byla hloubka karbonatace nižší – cca 2-7 mm.

Podrobné výsledky vč. fotodokumentace jsou v příloze 6.

Vzhledem k průměrné tloušťce krycí vrstvy nosné konstrukce cca 25 mm, resp. 27 mm u opěr a 43 mm u pilířů lze konstatovat, že zkarbonatovaná vrstva **nezasahuje** s výjimkou ojedinělých případů až k výztuži. Nicméně je zřejmé, že ochranná funkce krycí vrstvy je vlivem karbonatace snížena. V rámci opravy je nutné provést aplikaci systému povrchové ochrany, která ochrannou funkci krycí vrstvy vhodně doplní.

#### **4.4. OVĚŘENÍ STAVU PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE**

V rámci diagnostického průzkumu bylo provedeno ověření stavu předpínacího systému nosné konstrukce. Nejprve byla pomocí nedestruktivních přístrojů dle možností vyhledána poloha předpínací výztuže a zjištěné výsledky byly porovnány s původní dokumentací.

Následně byl stav předpínací výztuže ověřován pomocí malých sond vedených až k chráničkám vlastních kabelů, tyto chráničky byly šetrným způsobem částečně otevřeny a byla provedena kontrola zainjektování. Byla v nezbytné míře odstraněna injektážní malta a byla provedena kontrola vlastních drátů. Z kontroly sond byla pořízena fotodokumentace. Následně byla provedena pečlivá sanace sond.

Sondy byly směřovány do oblastí nejvyššího statického namáhání a dále do oblastí, kde je z technologických důvodů vyšší riziko nezainjektování kabelů, resp. pokles injektážní malty tj. zdvihané kabely a oblasti pod kotvami. Sondy v hlavním poli bylo možno provádět zesponu, ke krajním zdvihaným kabelům byly sondy prováděné z boku. Celkem bylo provedeno 16 sond.

**Na základě výsledků zkoušek lze konstatovat, že:**

- U všech sond provedených ze spodního líce v hlavním poli (7 ks) byl kanálek plně zainjektovaný a dráty předpínací výztuže byly zasaženy maximálně slabou bodovou povrchovou korozi z období výstavby, ve všech těchto sondách byl stav hodnocen stupněm 1 nebo 2.
- U sond do zdvihaných kabelů na bocích konstrukce u pilířů (5 ks) bylo zjištěno nezainjektování 2 ks spodních krajních kabelů AB na levé i pravé straně pole 3, dráty byly povrchově zkorodované a byly hodnoceny stupněm 2 na levé straně a stupněm 2-3 na pravé. U ostatních 3 ks sond byly kanálky zainjektované a dráty byly hodnoceny stupni 1, popř. 2.
- U sond do krajních kabelů pod kotvami nad opěrami (4 ks) byl zjištěn jeden nezainjektovaný kabel na pravé straně nad Op 1 (tento kabel shodný kabel byl ověřován jako zdvihaný u Pi2), dráty povrchově korodovaly a byly hodnoceny stupněm 2-3. U ostatních 3 ks sond byly kanálky zainjektované a dráty byly hodnoceny stupni 1, popř. 2.

Podrobnosti včetně vč. fotodokumentace a zhodnocení výztuže korozním specialitou jsou uvedeny v příloze 7.

Okamžitý stav předpínací výztuže lze sice hodnotit z hlediska narušení korozi zatím jako relativně vyhovující, ale nalezené nezainjektované kanálky svědčí o technologické nekázni a je velká pravděpodobnost, že je v konstrukci více nezainjektovaných částí. Stav s nezainjektovanými kanálky je obecně rizikový a to zejména v případě porušení izolace a zatékání do konstrukce, kdy mohla do kanálku dostat voda (např. v místě příčných spár) a způsobit narušení výztuže. S ohledem na tuto skutečnost je doporučeno ve statickém výpočtu konzervativně uvažovat s oslabením předpínací výztuže v odhadnuté průměrné výši 5%. Je třeba si uvědomit, že případné nastartované korozní procesy již nelze zastavit, lze pouze do jisté míry zpomalit jejich rychlost. Kvalitně provedená oprava nedostatečné injektáže v kanálcích je technicky v zásadě nemožná, přičemž tato vada bude mít vliv na sníženou životnost objektu. U dané konstrukce je nutno zejména klást striktní důraz na zabránění zatékání do konstrukce, které by akcelerovalo korozní procesy.

V rámci opravy doporučujeme provést doplňkový průzkum předpínacích kabelů přes kotvy po odbourání závěrných zídek a zdvihaných kabelů nad pilíři shora po odbourání vozovkových vrstev.

#### **4.5. KOROZNÍ POTENCIÁLOVÁ MAPA BETONÁŘSKÉ A PŘEDPÍNAČÍ VÝZTUŽE**

Korozní potenciálové mapy byly provedeny na povrchu jednotlivých konstrukčních částí mostu, vždy v blízkosti sond k předpínací výztuži. Každá mapa sleduje oblast vykazující znaky možné probíhající koroze výztuže.

Podrobnosti o způsobu měření a podrobné výsledky jsou uvedeny v příloze 8.

U většiny měřených míst byla prokázána nízká pravděpodobnost výskytu koroze. U měřených míst PPM2 (oblast u sondy PV8) a PPM4 (oblast u sondy PV12) byla zjištěna zvýšená (50%) pravděpodobnost výskytu aktivní koroze. V provedených sondách v těchto oblastech byla jistá koroze prokázána, a sice koroze na stupni 2-3 pro sondu PV8 a na stupni 2 pro sondu PV12.

Celkově nebylo ve sledovaných oblastech signalizováno výraznější riziko výskytu koroze výztuže a zjištěný stav v provedených sondách tuto skutečnost potvrzuje.

#### **4.6. VYHODNOCENÍ TLOUŠŤKY KRYCÍ VRSTVY VÝZTUŽE**

Ověření tloušťky krycí betonové vrstvy výztuže bylo provedeno nedestruktivně pomocí magnetického indikátoru výztuže Hilti Ferroscan.

Celkem bylo provedeno 34 měření pro ověření tl. krycí vrstvy betonářské výztuže na nosné konstrukci a spodní stavbě. Měření byla provedena na typických plochách konstrukce tak, aby bylo možné získat spolehlivé komplexní informace. Pro provedení zkoušek byla provedena analýza vyztužení dle projektové dokumentace a pro vyhodnocení byla vybrána rozhodující výztuž, tj. výztuž blíže k povrchu. Pro ověření byly u některých míst provedeny zkušební snímky i u pro výztuž kolmou na výztuž rozhodující, tj. pro výztuž umístěnou za výztuží rozhodující.

Snímky výztuže a vyhodnocení hodnot je v příloze 9.

Tloušťka minimální krycí betonové vrstvy je dle současných požadavků pro zkoušené prvky z betonu C35/45 (SAP XF2) 45 mm a s touto hodnotou jsou naměřené tloušťky krycí vrstvy porovnávány.

##### **Výsledné hodnoty posouzení tloušťky krycí vrstvy:**

###### **Nosná konstrukce:**

Tloušťky krycí vrstvy jsou na nosné konstrukce poměrně rovnoměrné, bez větších rozptylů. Průměrné hodnoty tloušťky krycí vrstvy výztuže se pohybovaly mezi 19-33 mm, celkový průměr je 25 mm. V některých částech byly zjištěny lokální pruty s velmi malou tloušťkou krycí vrstvy až cca 7 mm.

**Tloušťka průměrné krycí vrstvy rozhodující výztuže (tj. výztuže nejbliže k povrchu) nosné konstrukce je dle současných požadavků nevyhovující.** V původní projektové dokumentaci je uváděna navrhovaná tloušťka krycí vrstvy 30 mm, tzn. že skutečně zjištěná tloušťka krycí vrstvy je o něco nižší i proti požadavkům původního projektu.

###### **Opěry:**

U opěr byly při měření zjištěny vyšší rozptyly hodnot. Průměrné hodnoty tloušťky krycí vrstvy výztuže se pohybovaly mezi 13-50 mm, celkový průměr je 27 mm. V některých částech byly zjištěny lokální pruty s velmi malou tloušťkou krycí vrstvy až cca 6 mm. **Tloušťka průměrné krycí vrstvy rozhodující výztuže opěr je dle současných požadavků nevyhovující.** Zjištěná průměrná tloušťka je o něco nižší i proti požadavkům původního projektu.

###### **Pilíře:**

U pilířů byly při měření zjištěny hodnoty s nižšími rozptyly hodnot. Průměrné hodnoty tloušťky krycí vrstvy výztuže se pohybovaly mezi 30-52 mm, celkový průměr je 43 mm. V některých částech byly zjištěny lokální pruty s velmi malou tloušťkou krycí vrstvy až cca 7-10 mm. **Tloušťka průměrné**



**krycí vrstvy rozhodující výztuže pilířů dle současných požadavků nevyhovující – navíc u pilířů ve vodě by byla požadována zvětšená hodnota tloušťky krycí vrstvy.** V původní projektové dokumentaci je uváděna navrhovaná zvýšená tloušťka krycí vrstvy 60 mm, tzn. že skutečně zjištěná tloušťka krycí vrstvy je nevyhovující i proti požadavkům původního projektu.

#### **4.7. OVĚŘENÍ PROVEDENÍ A STAVU BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE**

Stav výztuže byl zjišťován lokálními drobnými destruktivními sondami, a nebo v místě vývrtů. U výztuže bylo provedeno základní porovnání s údaji v dostupných částech projektové dokumentace. Výztuž byla zkoumána jak v místech bez poruch, tak v místech s vizuálními poruchami. Celkem bylo provedeno 16 sond pro ověření stavu výztuže.

Ověření provedení výztuže proběhlo porovnáním zjištění v jednotlivých sondách se stavem v původní projektové dokumentaci. Obecně lze konstatovat **velmi dobrou shodu skutečným provedením výztuže a původní dokumentací.**

Vlastní stav betonářské výztuže byl v místech bez podstatnějších poruch betonu dobrý, výztuž byla zpravidla zcela bez koroze či s lehkým povrchovým povlakem koroze z výstavby. Výztuž byla v těchto případech zcela bez oslabení. V místech, kde je díky poruchám betonáže výztuž obnažená, tj. např. v místech šterkových hnízd, dochází k povrchové korozi výztuže zpravidla s oslabením do 5 %.

V lokálních oblastech, kde došlo k separaci krycí vrstvy a následné rozsáhlé korozi obnažené výztuže, jsou pruty výztuže výrazně oslabené – zejména v místech s dlouhodobým zatékáním. Oslabení dosahuje zpravidla hodnot 20-50 %. Některé ojedinělé lokální pruty vykazují oslabení i vyšší.

Podrobnosti jsou uvedeny v příloze 10.

#### **4.8. SONDY DO DUTIN PŘEDEPJTÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

Nosná konstrukce má odlehčovací dutiny ve 2. poli, v polích 1 a 3 dutiny nejsou. Ve středním betonážním celku jsou dutiny o délce 20,5 m, v konzolách betonážního celku 1. a 3. pole jsou dutiny o délce 2,25 m. V průřezu jsou 3 dutiny vedle sebe a jsou tvořeny rourami SPIRO o průměru 1,25 m.

Sondy do dutin byly provedeny ve středním poli návrtem zespodu a vlastní prohlídka byla provedena pomocí videoskopu s objektivem s přísviscím umožňujícím kontrolu do větší vzdálenosti od sondy. Podrobnosti včetně fotodokumentace jsou uvedeny v příloze 11.

Průzkumem bylo zjištěno, že v dutinách je ve SPIRO rourách ponechaná výdřeva. Dutiny jsou v prohlédnutém rozsahu bez poruch, stěna rour není nikde prolomená a ani není do rour zateklý beton z betonáže. Průsaky do dutin nebyly nikde zjištěny.

V projektové dokumentaci bylo navrženo odvodnění dutin, nicméně na konstrukci tyto odvodňovací otvory **nejsou patrné a pravděpodobně nebyly provedeny.**

#### **4.9. POPIS A STAV LOŽISEK S MĚŘENÍM PARAMETRŮ**

Průzkumem bylo zjištěno, že ložiska na opěrách jsou ve velmi špatném stavu. Ložiska silně korodují, zejména na Op 4. Náklopná spára je u ložisek na opěrách nerovnoměrně sevřená, u některých ložisek dochází k vyhrěznutí těsnění vlivem výrazného stažení elastomerového jádra.

U ložisek na pilířích nebyly zjištěny podstatnější funkční vady.

Posuvná spára s PTFE vrstvou měla obecně dostatečnou výšku (h), nicméně u některých ložisek již byla snížena.

Nerezový kluzný plech byl u většiny ložisek masivně zaprášený s nánosy pavučin a nečistot a zejména s nánosy protikorozičních nátěrů, které vznikly při obnově protikoroziční ochrany a které značně zvyšují kluzný odpor ložisek.

Posouzením zbytkové kapacity posunu pro aktuální nastavení bylo zjištěno, že v podélném směru jsou ložiska nastavena správně a kapacita pro posuny je dostatečná. V příčném směru byla většinou ložiska také vyhovující s výjimkou obou **ložiska na Op4 na pravé straně, kde byla zjištěna nedostatečná kapacita vzniklá chybným osazením ložiska.**

Z výše uvedených skutečností je zřejmé, že ložiska na opěrách vykazují zásadní vady a v rámci oprav je nutné je vyměnit za nová.

Ložiska na pilířích jsou v současném stavu zatím funkční. Nicméně je nutno si uvědomit, že plánovaná životnost ložisek (dle TKP kap. 19) je 50 let. Ložiska na daném mostě mají na štítku uvedeno datum výroby 1984, tj. stáří je cca 40 let a mají tedy vyčerpáno již 80% životnosti. I když jsou tedy ložiska na pilířích v relativně dobrém stavu, lze jejich zbytkovou životnost odhadnout na max. cca 20 let. Předpokládaná životnost konstrukce po provedení opravy bude jednoznačně vyšší, a tudíž je zřejmé, že ložiska na pilířích bude nutné stejně výhledově vyměnit. **Doporučuji proto provést rovnou v rámci opravy výměnu všech ložisek.**

Podrobnosti jsou uvedeny v příloze 12.

#### **4.10. PRŮZKUM V OBLASTI HORIZONTÁLNÍ PRACOVNÍ SPÁRY V DOLNÍ ČÁSTI PRŮŘEZU**

Na konstrukci byly v HPM 2022 konstatovány vady v horizontální pracovní spáře umístěné cca 0,2-0,25 m od spodního líce konstrukce. Tato spára není v původní projektové dokumentaci předpokládána, nicméně v zápisu o projednání dokumentace je již o této spáře zmínka, a sice: „Pracovní spára v úrovni dolního líce rour Spiro při betonáži profilu bude kryta lištou vloženou do bednění, pro jednotný vzhled bude tato lišta po celé délce N.K.“ Z této informace lze odvodit, že spára možná neměla být v celé délce mostu, ale pravděpodobně jen v částech se Spiro rourami a v celé délce měla být vložena jen lišta. Na konstrukci je spára provedena v celé délce mostu a navíc bez lišty.

Pro průzkum rozsahu poruch v této spáře bylo provedeno 6 kontrolních odvrtů. Na základě těchto zkušek je možno konstatovat, že spáry vykazují vady s vlivem na zatížitelnost. Opravu vad ve spáře je možno provést např. injektáží s vysoce pojivým účinkem, nicméně i po opravě je nutno uvažovat mírně sníženou smykovou únosnost.

Na základě těchto skutečností bylo po konzultaci se zpracovatelem statického výpočtu doporučeno uvažovat snížený součinitel soudržnosti ve spáře (běžná hodnota  $c=0,45$ ), a sice ve stávajícím stavu hodnotou  $c=0,35$  a ve stavu po opravě hodnotou  $c=0,40$ . Oslabení výztuže ve spáře doporučujeme uvažovat 5%.

Podrobnosti jsou uvedeny v příloze 13.

#### **4.11. ZAKRESLENÍ ZKUŠEBNÍCH MÍST**

Zákres všech zkušebních míst je součástí přílohy 14.

## **4.12. VÝPOČET ZATÍŽITELNOSTI**

Základní výpočet zatížitelnosti byl proveden pro konstrukci bez uvažování jakýchkoli vad a poruch. Následně byla vyčíslena zatížitelnost mostu ve stávajícím stavu a v posledním kroku byla vyčíslena zatížitelnost mostu po opravě, kde se předpokládá maximální možné odstranění stávajících vad a poruch – hodnoty pro MSÚ:

Hodnoty zatížitelnosti mostu bez uvažování vad a poruch (výchozí stav):

$$V_n = 28 \text{ t} \quad V_r = 64 \text{ t} \quad V_e = 288 \text{ t}$$

Hodnoty zatížitelnosti mostu ve stávajícím stavu:

$$V_n = 19 \text{ t} \quad V_r = 44 \text{ t} \quad V_e = 150 \text{ t}$$

Dosažitelné hodnoty zatížitelnosti mostu po opravě:

$$V_n = 26 \text{ t} \quad V_r = 59 \text{ t} \quad V_e = 253 \text{ t}$$

Maximální nápravový tlak (shodný pro všechny varianty): **V<sub>aj</sub> = 12 t**

Posudek je proveden pro omezenou zbytkovou životnost. Podrobnosti jsou uvedeny v příloze 15.

## **5. NÁVRH DOPORUČENÝCH OPATŘENÍ**

### **OKAMŽITÁ A PERIODICKÁ OPATŘENÍ:**

- provádět základní údržbu mostního svršku včetně vysrávek povrchu vozovky a chodníků a zádržného systému pro zajištění bezpečného užívání konstrukce
- v rámci BPM sledovat stav konstrukce a zejména ložisek a v případě nestandardních zjištění vyvolat MPM
- doporučuji zahájit pravidelný geodetický monitorig průhybů – interval cca 5 let
- osadit aktualizované dopravní značky B13 – 19 t a E13 – jediné vozidlo 44t.

### **DLOUHODOBÁ OPATŘENÍ – OPRAVA MOSTU:**

Stav konstrukce umožňuje provedení smysluplné opravy jak po stránce technické, tak po stránce ekonomické. S ohledem na charakter poruch je nutno ale počítat se zvýšenými náklady na opravu a s mírně sníženou zatížitelností (nicméně stále ještě dostačující - cca  $V_n = 26 \text{ t}$  a  $V_e = 59 \text{ t}$ ) oproti původním hodnotám. Plánovaná životnost opravy je 25-30 let, poté bude nutno stav konstrukce znovu prověřit průzkumem a rozhodnout o dalším postupu.

Oprava musí být navržena tak, aby bylo 100% dlouhodobě zabráněno zatékání na konstrukci a to včetně oblastí odvodňovačů a mostních závěrů – a to zejména s ohledem na nedostatečnou odolnost betonů proti mrazu za současného působení vody a chemických rozmrazovacích látek. Návrh opravy musí dále řešit reinjektáž předpínacích kabelů, opatření snižující vliv kontaminace betonu ionty Cl<sup>-</sup>, karbonatů a nedostatečné tloušťky krycí vrstvy. Součástí musí být zajištění odvodnění dutin konstrukce, vyřešení staticky funkční opravy horizontální pracovní spáry a výměna ložisek.

Podmínkou úspěšné opravy je ještě doplňující zjištění stavu předpínací výztuže a zejména jejího zainjektování v oblastech nad pilíři a v kotevních oblastech. Tento průzkum je nutno zajistit v průběhu

bouracích prací po odbourání mostního svršku a závěrných zídek. Pokud by se tímto průzkumem zjistily nějaké zásadní vady, bylo by nutné rozsah opravy příslušně upravit.

- doporučuje se minimálně tento rozsah prací:

- kompletní odbourání mostního svršku a odstranění vyrovnávacích vrstev. Pro odbourání bude nutno provést identifikaci inženýrských sítí a zajistit příslušné dočasné (popř. trvalé) přeložky
- celkové očištění, resp. otryskání konstrukce
- odbourání závěrných zídek a přechodových desek
- provedení doplňkového průzkumu předpínací výztuže nad pilíři a v místě kotev na koncích mostu
- reinjektáž kabelů dle výsledků průzkumu
- vyčištění horizontální pracovní spáry a provedení výplně silově pojící injektáží
- provedení odvodňovacích trubiček na koncích dutin nosné konstrukce
- odbourání narušeného a separovaného betonu či betonu nosné konstrukce kontaminovaného ionty Cl<sup>-</sup> (v maximální možné míře – zejména v oblasti odvodňovačů a v koncových částech kostu), případné doplnění betonářské výztuže a provedení následné reprofilace dobetonováním či sanačními hmotami
- zdvižení nosné konstrukce z ložisek a jejich vybourání
- odbourání narušeného betonu pilířů, ve. doplnění výztuže a provedení kotvené přibetonávky
- odbourání úložných prahů opěr a následná betonáž nových na původních základech, betonáž nových závěrných zídek
- osazení nových ložisek a spuštění konstrukce
- osazení nových mostních závěrů
- osazení nových odvodňovačů
- provedení podkladních vrstev a nové hydroizolace včetně odvodnění jejího povrchu
- provedení standardního mostního svršku
- provedení nového systému povrchové ochrany betonů NK i spodní stavby, která doplní nedostatečnou ochranou funkci krycí vrstvy u původních betonových povrchů

Vzhledem k rozsahu opravy je nutné zpracování podrobné projektové dokumentace, kde projektant navrhne rozsah a provedení opravy tak, aby byla zajištěna předpokládaná životnost opravy. V rámci zpracování je nutné ověřit aktuální stavební stav a rozsah prací případně aktualizovat.

Diagnostický průzkum potvrdil stavební stavy z minulé prohlídky, a sice V-špatný pro nosnou konstrukci i spodní stavbu. Platnost diagnostického průzkumu i statického výpočtu je 2 roky.

V Praze, listopad 2023

Zpracovatel zprávy:

Ing. Petr KOMANEC

Kontroloval:

Ing. Jan BOROŮ

## 6. PŘÍLOHY

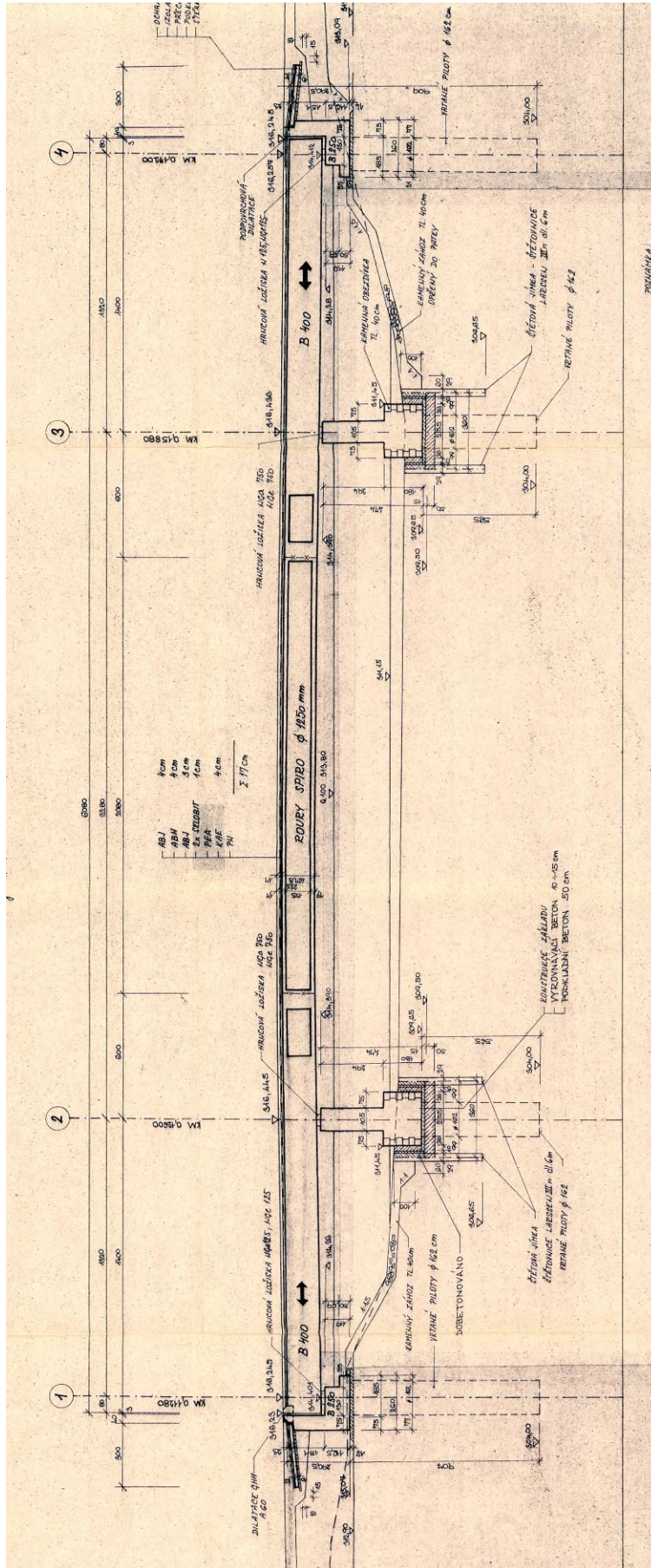
- 01 – Výběr z archivní dokumentace
- 02 – Zakreslení závad a fotodokumentace
- 03 – Stanovení vlastností betonu na odebraných vzorcích
- 04 – Vyhodnocení třídy betonů dle pevností ze vzorků jádrových vývrtů
- 05 – Rapid chlorid test
- 06 – Karbonatace - stanovení PH betonu
- 07 – Ověření a posouzení stavu předpínací výztuže
- 08 – Korozní potenciálová mapa betonářské a předpínací výztuže
- 09 – Ověření tloušťky krycí vrstvy výztuže
- 10 – Ověření provedení a stavu betonářské výztuže
- 11 – Sondy do vylehčovacích dutin nosné konstrukce
- 12 – Ověření stavu ložisek s měřením parametrů
- 13 – Průzkum poruch horizontálních pracovních spár
- 14 – Zakreslení zkušebních míst
- 15 – Statický výpočet zatížitelnosti



**PŘÍLOHA 1**

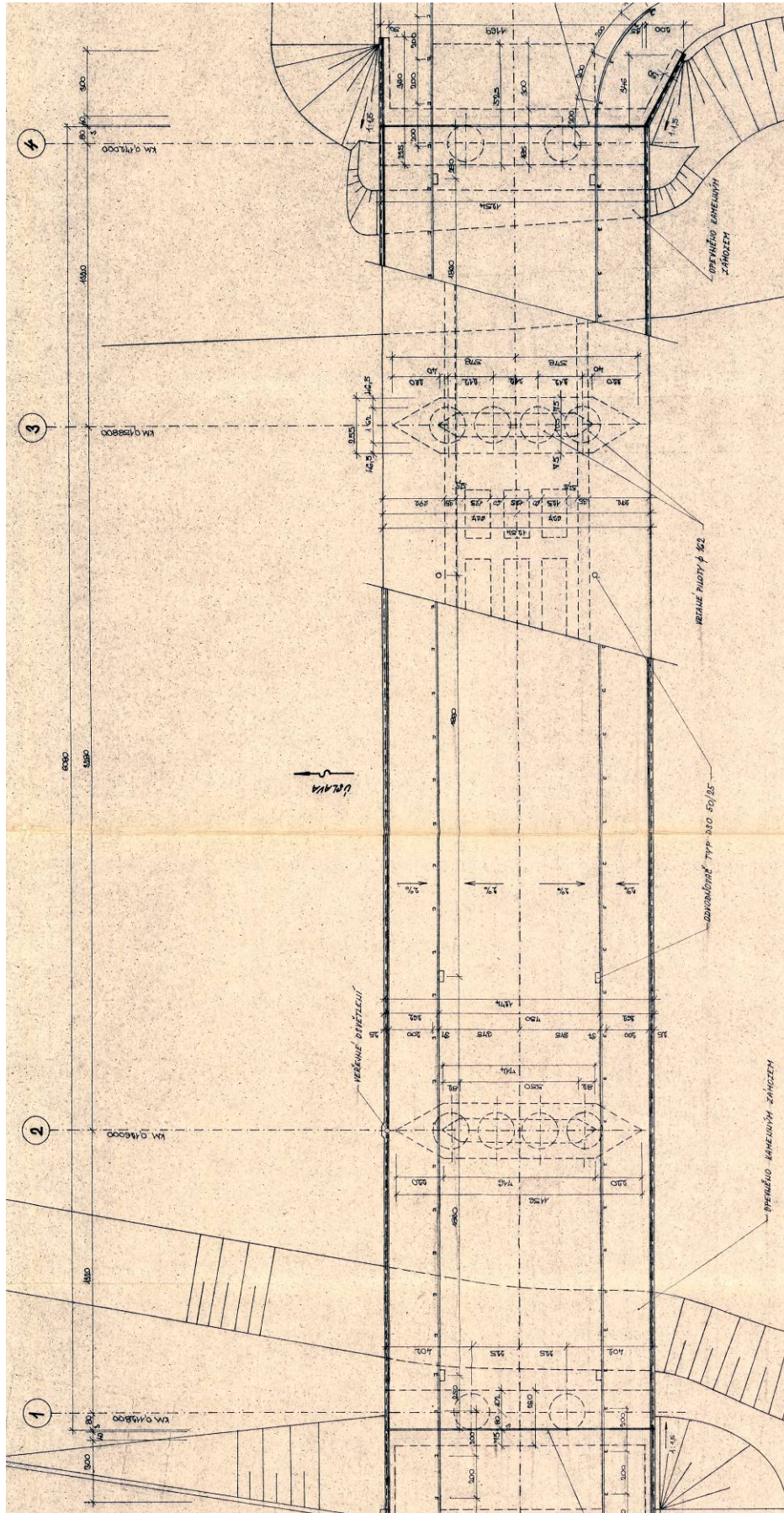
**VÝBĚR Z ARCHIVNÍ DOKUMENTACE**

**PONTEX 2023**

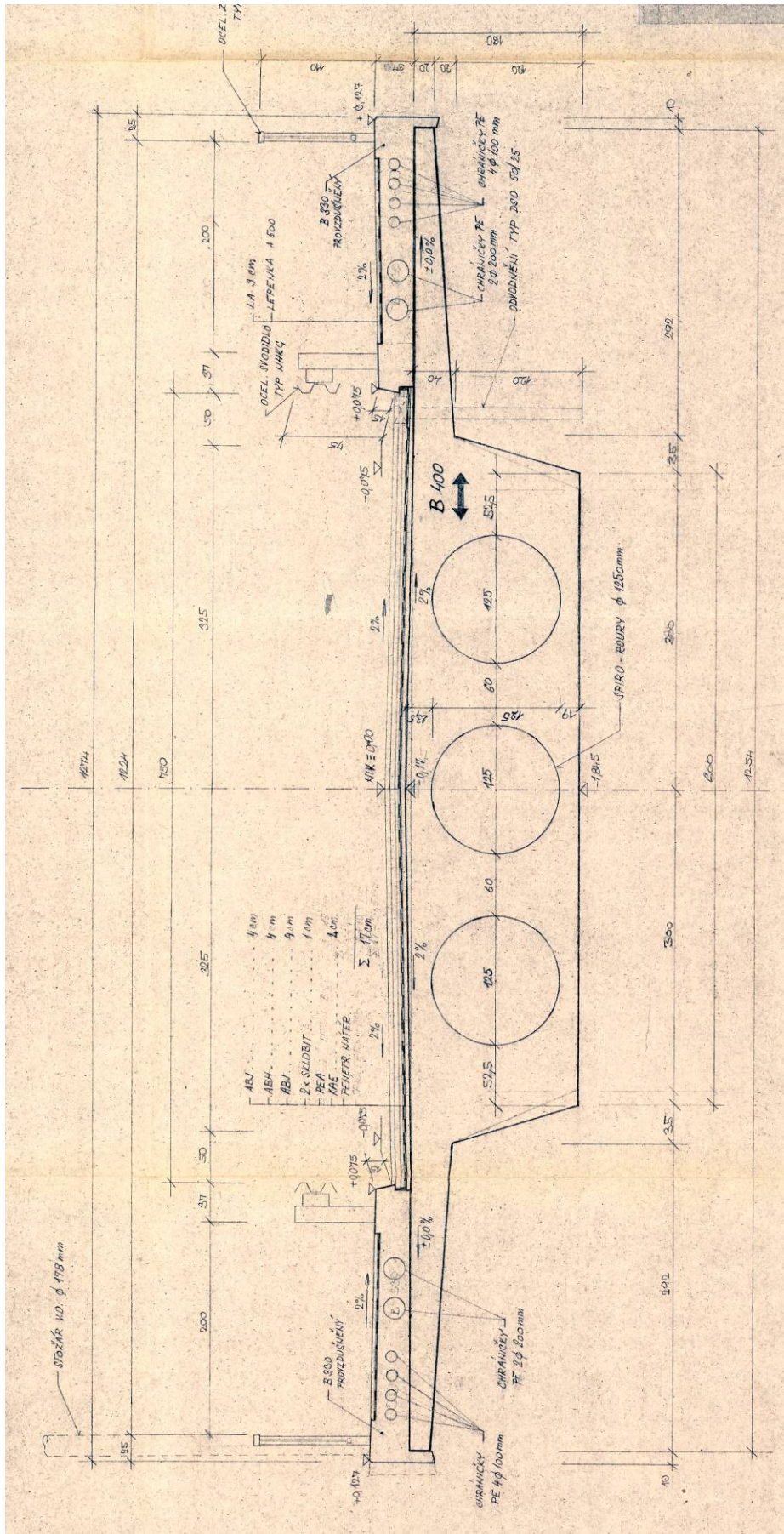


Podélný řez mostem



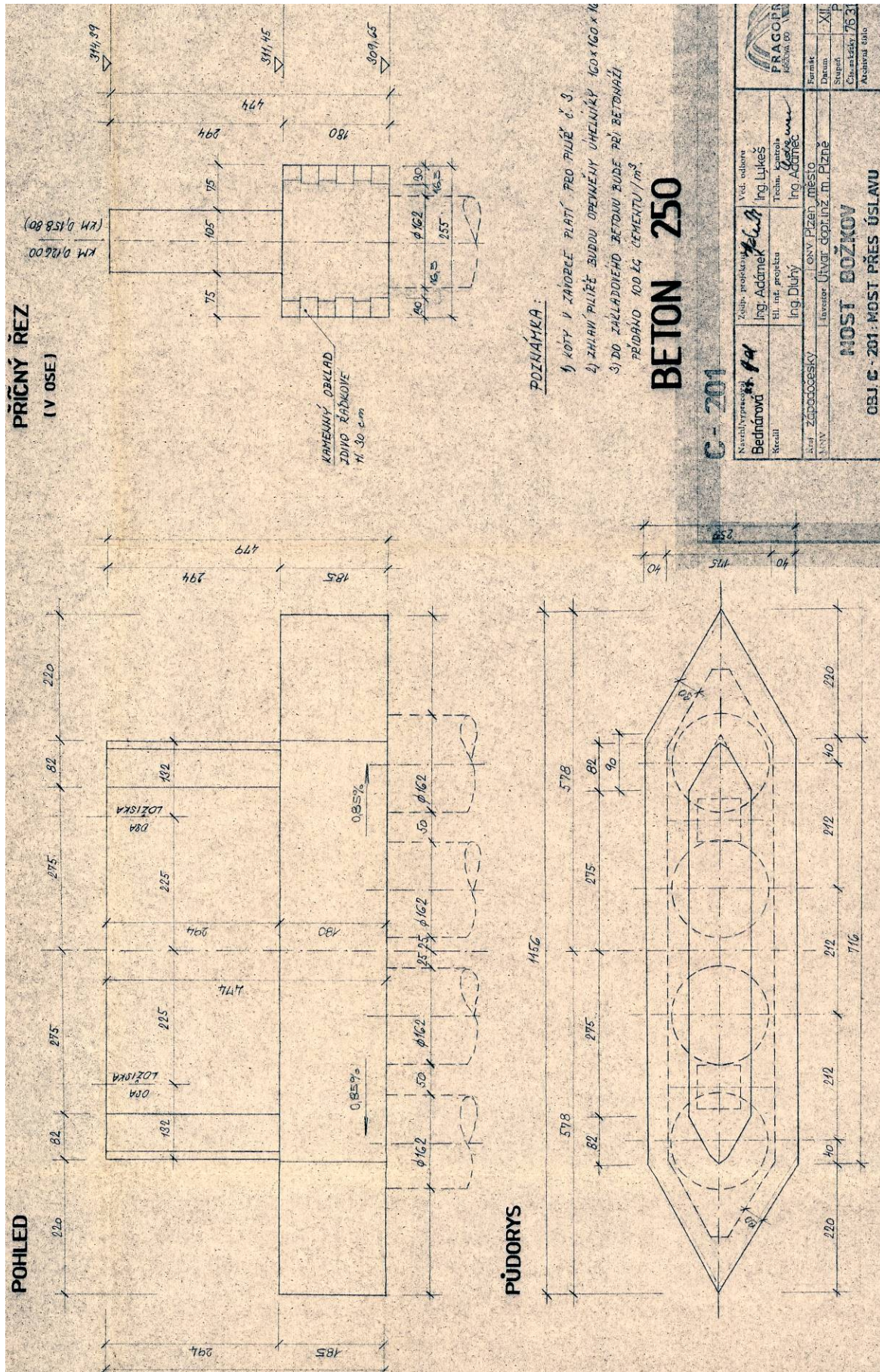


Půdorys mostu



Příčný řez nosnou konstrukcí v hlavním poli





Výkres tvaru pilířů



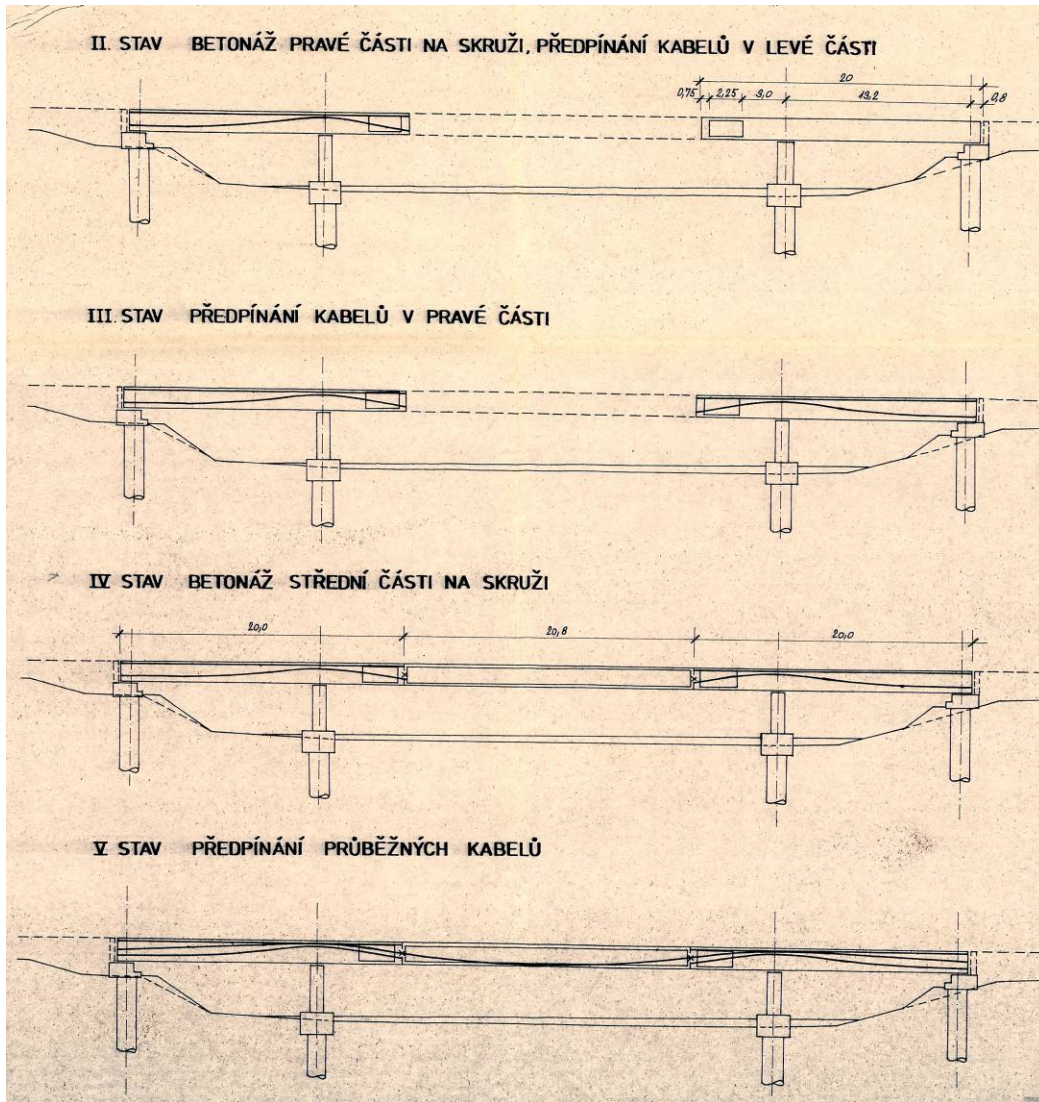
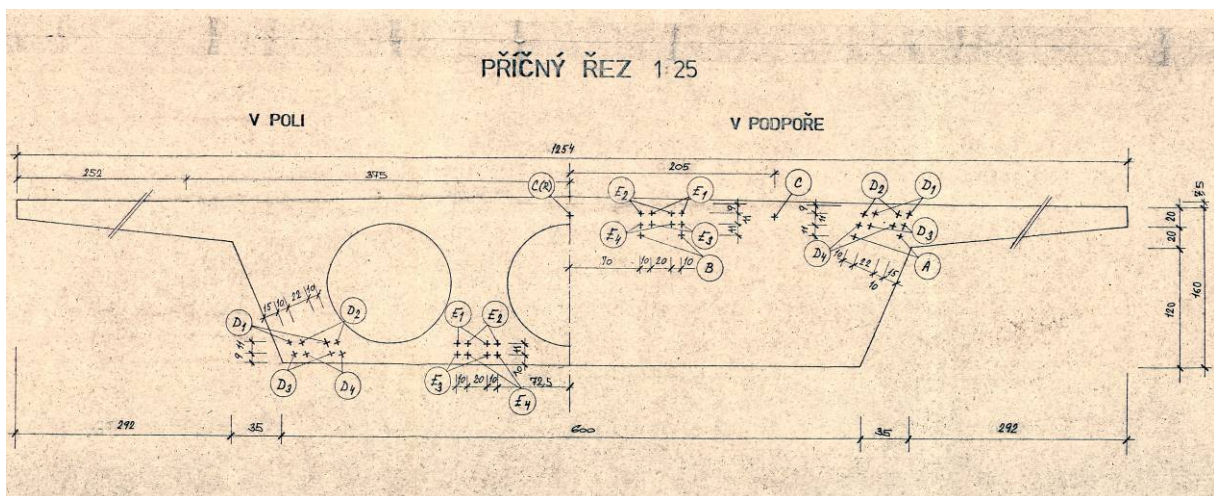
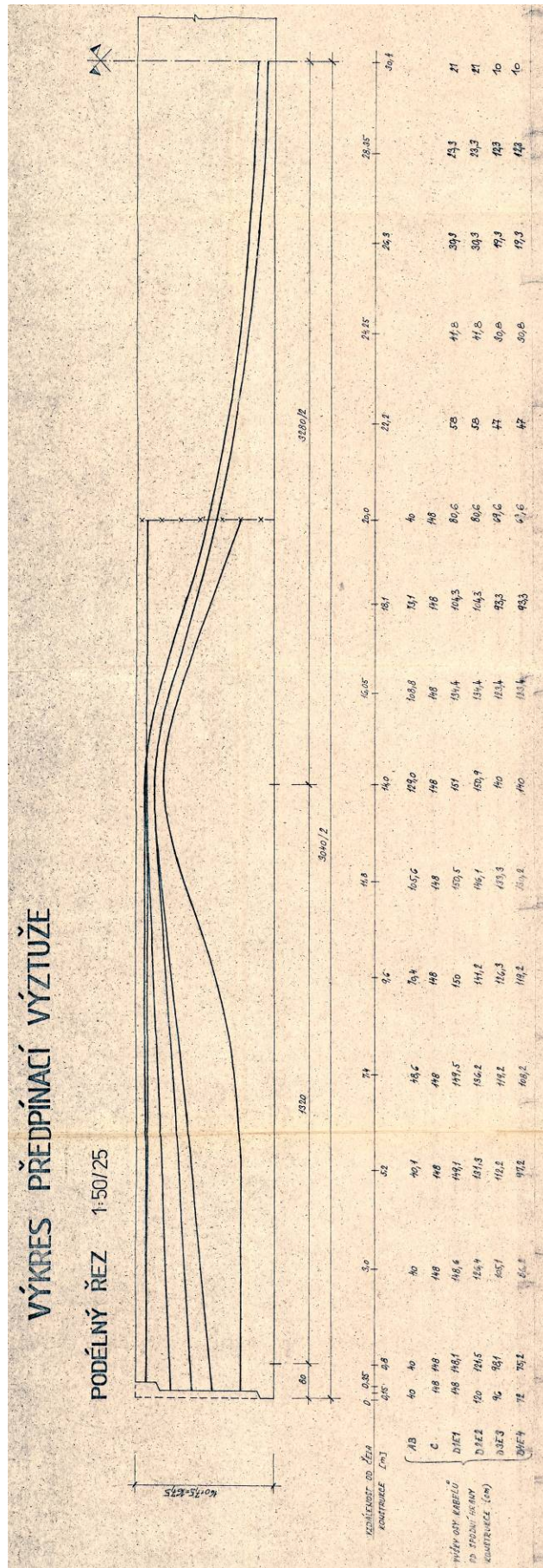


Schéma postupu výstavby



Uspořádání předpínací výztuže – příčný řez





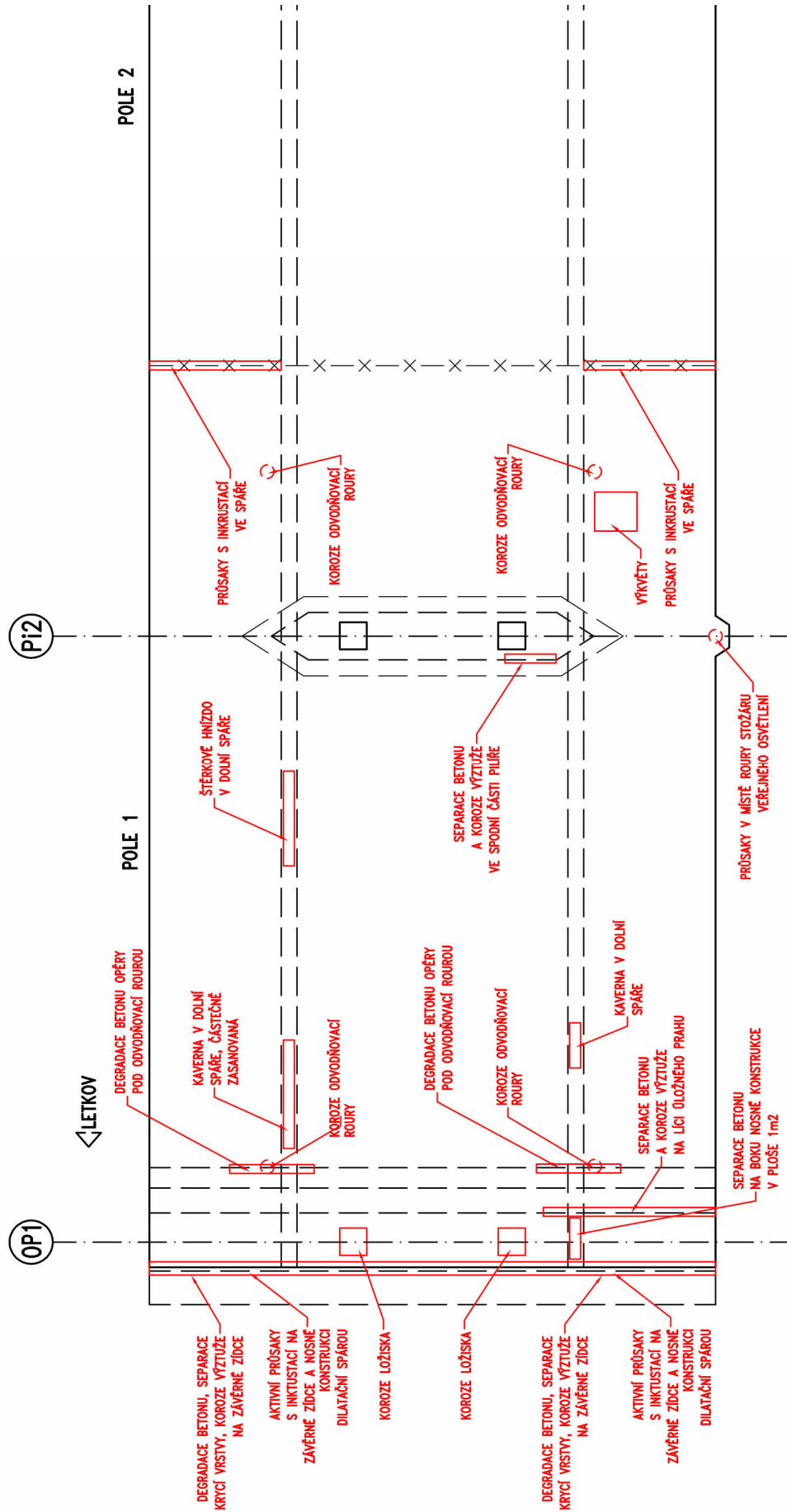


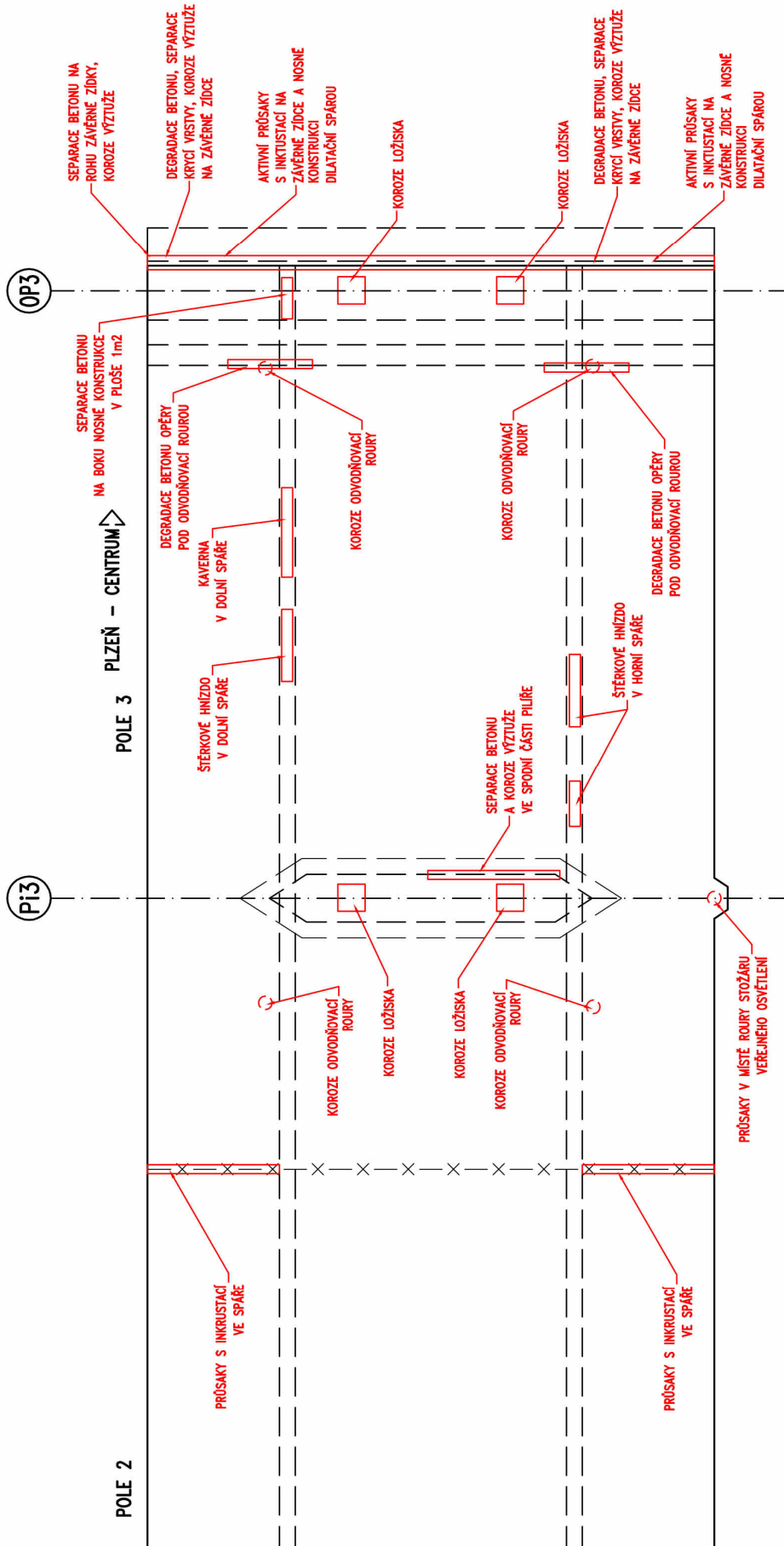
**PŘÍLOHA 2**

**ZAKRESLENÍ ZÁVAD A FOTODOKUMENTACE**

**PONTEX 2023**

# SCHÉMA PORUCH





**FOTODOKUMENTACE:**



Opěra 1 – degradace betonu  
v místech zatékání z dilatační spáry



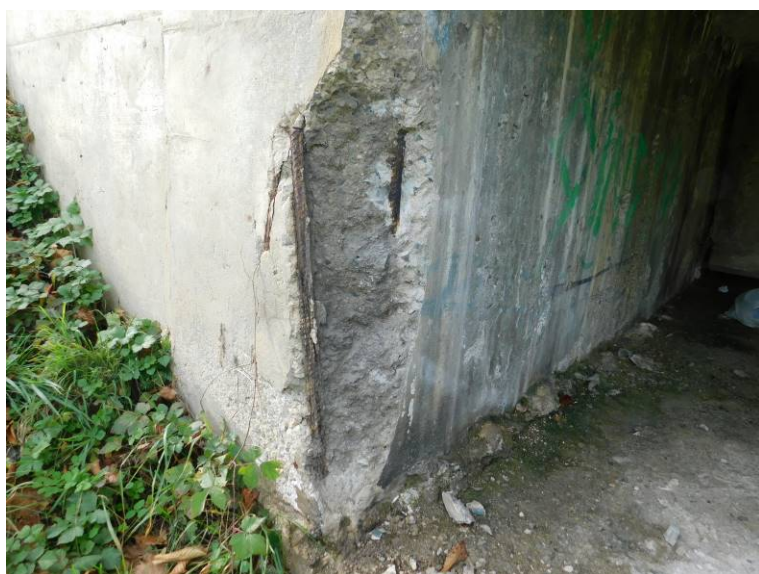
Opěra 1 – zatékání z dilatační spáry



Pilír 2 - separace krycí vrstvy betonu



Pilíř 3 - separace krycí vrstvy betonu



Opěra 4 – separace betonu na hraně opěry



Opěra 4 – zatékání na povrch opěry z dilatační spáry



Pole 1 – kaverna v místě spáry po přerušení betonáže



Pole 1 – separace krycí vrstvy na boku konstrukce v místě průsaků u Op 1



Pole 1 – částečně přesanovaná kaverna v místě spáry po přerušení betonáže



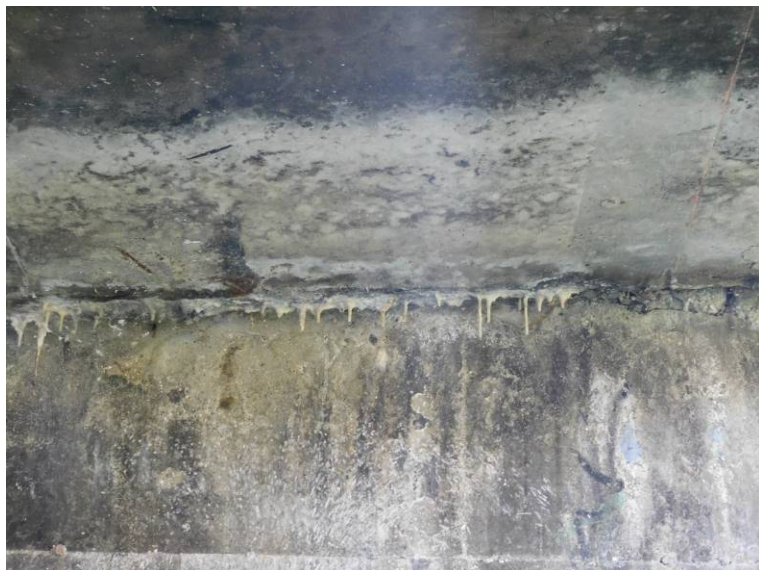
Pole 2 – průsaky v místě příčné pracovní spáry – chodníkové konzoly



Pole 3 – poruchy v místě spáry po přerušení betonáže



Pole 1 – štěrková hnízda pod pravou konzolou



Pole 3 – zatékání z dilatační spáry



Obecně – koroze svodů odvodnění, v okolí průsaky

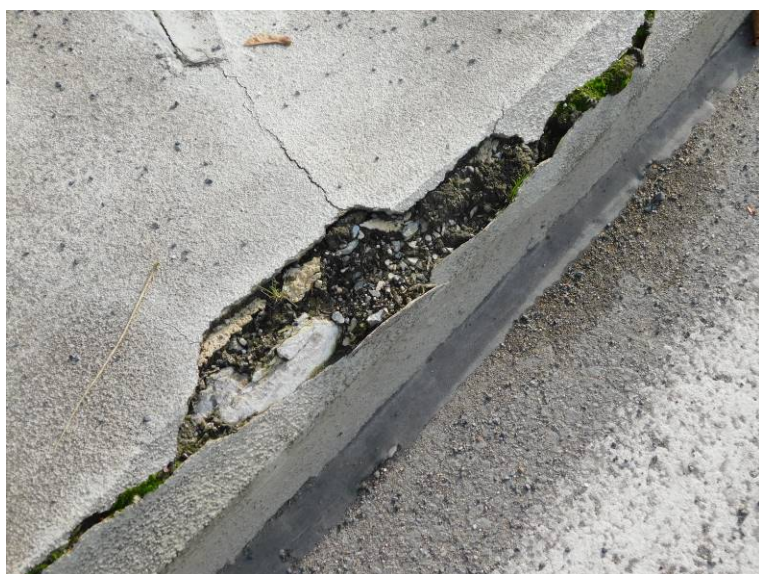


Obecně – průsaky v místě konzol stožárů veřejného osvětlení





Stav mostního závěru nad Op4



Poruchy přímopochozí izolace chodníků, rozpad v místě obrubníků



Poruchy přímopochozí izolace chodníků, koroze prvků zábradlí



**PŘÍLOHA 3**

**STANOVENÍ VLASTNOSTÍ BETONU NA ODEBRANÝCH  
VZORCÍCH**

**KLOKNERŮV ÚSTAV ČVUT 2023**



**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

<b>Expertní zpráva č. 2300 J 040-20</b>	<b>Datum vydání zprávy</b> 18. září 2023	<b>Oddělení KÚ</b> Experimentální tel. +420 224 353 537
<b>Objednatel: PONTEX, spol. s r.o.</b> Ing. Petr Komanec Bezová 1658 147 14 Praha 4		
<b>Expertní zpráva:</b>  <b>Stanovení charakteristik materiálů odebraných v rámci akce: „Plzeň Božkov, objekt ev. číslo: 18019-2“</b>		
<b>Vypracovali:</b>	Ing. Tomáš Mandlík	
<b>Spolupráce:</b>	Ing. Karel Hurtig Ruslan Matyas Pavel Borodáč	
<b>Odpovědný řešitel:</b>	Ing. Tomáš Mandlík	
<b>Vedoucí oddělení:</b>	prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.	
<b>Ředitel KÚ:</b>	prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.	
<b>Výtisk číslo:</b>  1            2	<b>Rozdělovník:</b>  Objednatel 1x  Archiv KÚ: 1x	

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

## **ANOTACE**

Zpráva uvádí výsledky stanovení charakteristik materiálů z jádrových vývrtů odebraných v rámci akce: „**Plzeň Božkov, objekt ev. číslo: 18019-2**“.

Zprávu zpracovali pracovníci ČVUT v Praze, Kloknerův ústav, který je zapsán v seznamu ústavů kvalifikovaných pro znaleckou činnost dle ustanovení §21 odst. 3, zákona č. 36/1967 Sb. a vyhlášky č. 37/1967 Sb., ve znění pozdějších předpisů, uveřejněném v Ústředním věstníku ČR, ročník 2004, částka 2, ze dne 14. 10. 2004, přílohy ke sdělení Ministerstva spravedlnosti ze dne 13. 7. 2004, č.j. 228/203–Zn.

**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 .....	4
3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ .....	4
3.2 STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU .....	13
3.3 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI.....	15
3.4 STANOVENÍ ODOLNOSTI PROTI CH.R.L. – metoda C .....	16

## 1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti PONTEX, spol. s r.o. provedli pracovníci Kloknerova ústavu ČVUT Praha na dodaných jádrových vývrtech fyzikálně-mechanické zkoušky materiálů. Vzorky byly odebrány objednatelem v rámci akce „**Plzeň Božkov, objekt ev. číslo: 18019-2**“.

V rámci zkoušek bylo provedeno:

- vizuální prohlídka a popis vývrtů,
- stanovení objemové hmotnosti betonu,
- stanovení pevnosti betonu v tlaku,
- stanovení nasákavosti betonu,
- stanovení odolnosti povrchu betonu 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 průběhu srpna a září 2023.

## 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] ČSN EN 12390-7 Zkoušení ztvrdlého betonu. Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu.
- [4] ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích (platnost ukončena 03/2020, nahrazena [5]).
- [5] ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích.
- [6] ČSN EN 206+A2 Beton. Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- [7] ČSN P 73 2404 Beton. Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda - Doplnující informace.
- [8] TKP 18 Betonové konstrukce a mosty.
- [9] Dohnálek, J.: Kontrola pevnosti betonu ve stavební konstrukci. Úspora cementu při výstavbě betonových konstrukcí. Studijní texty, ČSVTS. Praha, 1983.
- [10] ČSN 73 1316 – Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vztlínivosti betonu (norma zrušena).
- [11] ČSN EN 13369 ED.2, Příloha F – Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty (Příloha F).
- [12] ČSN 73 1326 + Změna Z1 – Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek.

### **3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY**

#### **3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ**

Pro zkoušky byly do KÚ zástupcem objednatele dne 14. 8. 2023 dodány jádrové vývrty odebrané dne 10. a 11. 8. 2023 v rámci akce „**Plzeň Božkov, objekt ev. číslo: 18019-2**“. Přehled a označení vývrťů je uvedeno v Tabulce 1, 2 a ve fotografické dokumentaci níže.

V Kloknerově ústavu byly dodané vývrty prohlédnuty, vyfotografovány (viz Foto 1 až 9), byla popsána struktura pláště vývrťů a vzorky byly následně připraveny pro předepsané zkoušky. Výsledky vizuální prohlídky jsou zaznamenány v Tabulce 1. Místa odběrů vzorků jsou uvedena v Tabulce 2.

**Tabulka 1:** Popis struktury pláště jádrových vývrťů

<b>Označení vývrťu</b>	<b>Délka / průměr [mm]</b>	<b>Popis struktury vývrťu</b>
V1	235/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, místy byly zaznamenány oblasti s převažujícím podílem DTK nad HDK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 20 mm, max. velikost zrna HDK je 35 mm. Beton je hutný, na plášti vývrťu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Plášť vývrťu je hladký.
V2	180-220/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, místy byly zaznamenány oblasti s převažujícím podílem HDK nad DTK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 22 mm, max. velikost zrna HDK je 40 mm. Beton je hutný, na plášti vývrťu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Plášť vývrťu je hladký.
V3	230/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, místy byly zaznamenány oblasti s převažujícím podílem DTK nad HDK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 25 mm, max. velikost zrna HDK je 37 mm. Beton je hutný, na plášti vývrťu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 4 mm, ojediněle byly zaznamenány větší póry až 8 mm. Ve vývrťu v hloubce 57 a 75 mm byla zachycena výztuž – celkem 2 pruty: 1x 10 425 V Ø 10 mm (naměřeno 9,5 mm), 1x 10 425 V Ø 14 mm (naměřeno 13,5 mm). Plášť vývrťu je hladký. Na čele vývrťu je nátěr.
V4 (2 části)	225 (60+165) /Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, vývrt dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 18 mm, max. velikost zrna HDK je 32 mm. Beton je hutný, na plášti vývrťu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm. Ve vývrťu v hloubce 100 a 110 mm byla zachycena výztuž – celkem 2 pruty: oba 10 425 V Ø 8 mm. Plášť vývrťu je hladký. Na čele vývrťu je trhlina šířky 0,1 mm, která pokračuje až do hloubky 45 mm.

pokračování na další straně

Tabulka 1: Popis struktury pláště jádrových vývrtů – pokračování

Označení vývrtu	Délka / průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
V5	240/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, vývrt dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 20 mm, max. velikost zrna HDK je 40 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Plášť vývrtu je hladký.
V6	220-265/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, vývrt dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 18 mm, max. velikost zrna HDK je 32 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm, ojediněle byly zaznamenány větší póry a dutiny až 12 mm. Plášť vývrtu je hladký. V některých zrnech HDK jsou zaznamenány trhliny šířky až 0,5 mm – možné náznaky přítomnosti alkalicko-křemičité reakce (ASR).
V7	265/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, místy byly zaznamenány oblasti s převážujícím podílem DTK nad HDK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 16 mm, max. velikost zrna HDK je 42 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm, ojediněle byly zaznamenány větší póry a dutiny až 20 mm. Plášť vývrtu je hladký. Ve vývrtu v hloubce 40 a 50 mm byla zachycena výztuž – celkem 2 pruty: 1x 10 425 V Ø 10 mm, 1x 10 425 V Ø 12 mm (naměřeno 11,4 mm). Na čele vývrtu jsou patrné zbytky nátěru.
V8	115/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 13 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 4 mm, ojediněle byly zaznamenány větší póry a dutiny až 11 mm. Plášť vývrtu je hladký. Ve vývrtu v hloubce 85 a 106 mm byla zastižena výztuž – celkem 2 pruty: oba zřejmě 10 425 V Ø 8 mm. Na čele vývrtu je několik vlasových trhlin do šířky 0,1 mm, které pokračují až do hloubky 20 mm.
V9	90/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 12 mm, max. velikost zrna HDK je 32 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 2 mm. Plášť vývrtu je hladký. Na čele vývrtu je několik vlasových trhlin do šířky 0,1 mm.

pokračování na další straně



**Tabulka 1:** Popis struktury pláště jádrových vývrtů – pokračování

Označení vývrtu	Délka / průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
V10	100/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, místy byly zaznamenány oblasti s převažujícím podílem HDK nad DTK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 22 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm. Plášť vývrtu je hladký. Ve vývrtu (na lomové ploše) v hloubce 92 a 97 mm byla zachycena výztuž – celkem 2 pruty: oba zřejmě 10 425 V Ø 8 mm.
CHRL1	120-200/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 10 mm, max. velikost zrna HDK je 32 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm, ojediněle byly zaznamenány větší póry a dutiny až 12 mm. Plášť vývrtu je hladký.
CHRL2	60-90/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, vývrt dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 10 mm, max. velikost zrna HDK je 27 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 4 mm. Plášť vývrtu je hladký. Ve vývrtu v hloubce 60 mm byla zachycena výztuž – 1 prut: 10 425 V Ø 10 mm (naměřeno 9,5 mm). Na čele vývrtu je nátěr. Na zlomu vývrtu je patrný otisk výztuže – žebrovaná, průměr nelze specifikovat.
CHRL3	70-95/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, místy byly zaznamenány oblasti s převažujícím podílem HDK nad DTK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 16 mm, max. velikost zrna HDK je 37 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Plášť vývrtu je hladký.
CHRL4	90-135/Ø145	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 18 mm, max. velikost zrna HDK je 35 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Plášť vývrtu je hladký. Na čele vývrtu je sanace tloušťky až 13 mm a trhlina šířky až 0,1 mm vedoucí přes celou tloušťku sanace. Na zlomu vývrtu je zaznamenán otisk výztuže – žebrovaná, průměr nelze specifikovat. Na lomové ploše vývrtu byly dále zaznamenány bílé výluhy.

pokračování na další straně

**Tabulka 1:** Popis struktury pláště jádrových vývrtů – pokračování

Označení vývrtu	Délka / průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
CHRL5	130-155/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 12 mm, max. velikost zrna HDK je 32 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm. Plášť vývrtu je hladký. Ve vývrtu v hloubce 30 a 42 mm byla zastížena výztuž – celkem 2 pruty: 1x zřejmě 10 425 V Ø 10 mm, 1x 10 425 V Ø 12 mm (naměřeno 11,4 mm). Na čele vývrtu je nátěr.
CHRL6	100/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 8 mm, max. velikost zrna HDK je 45 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Plášť vývrtu je hladký.

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

**Pozn.:** Značka oceli je stanovena pouze orientačně, pro řádné zařazení je nutné znát dobu výstavby konstrukce a provést mechanické zkoušky.

**Tabulka 2:** Poloha odebraných vývrtů

Označení vývrtu	Místo odběru vývrtu
V1	Op 4 - úložný práh
V2	Op 4 - závěrná zídka
V3	Pi 3 - dřík
V4	NK - pole 3
V5	OP 1 - úložný práh
V6	OP 1 - závěrná zídka
V7	Pi 2 - dřík
V8	NK - pole 1
V9	NK - pole 2 levá boční plocha
V10	NK - pole 2 pravá boční plocha
CHRL1	Op 4 - úložný práh
CHRL2	Pi 3 - dřík
CHRL3	NK - pole 3
CHRL4	OP 1 - závěrná zídka
CHRL5	Pi 2 - dřík
CHRL6	NK - pole 1

**Fotodokumentace jádrových vývrtů:**



**Foto 1:** Pohled na vývrtů V1 a V2



**Foto 2:** Pohled na vývrtů V3 a V4

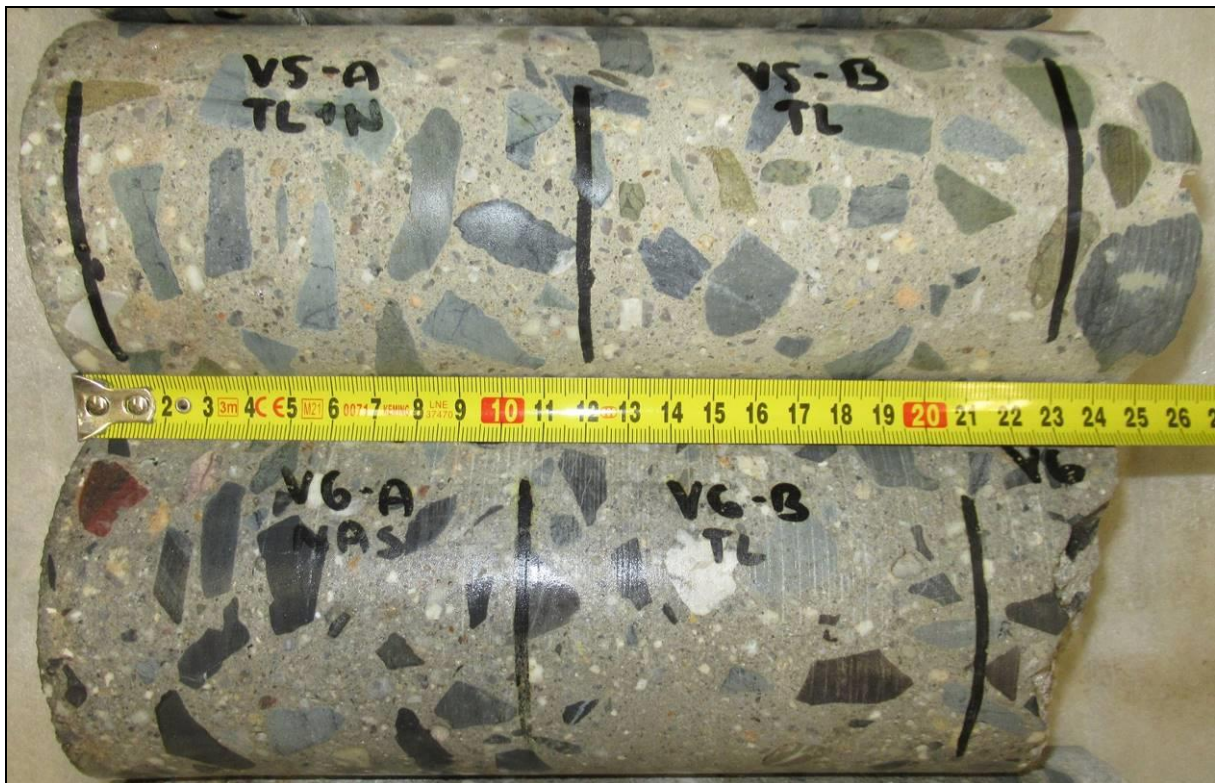


Foto 3: Pohled na vývrty V5 a V6



Foto 4: Pohled na vývrty V7 a V8



Foto 5: Pohled na vývrty V9 a V10



Foto 6: Pohled na vývrt CHRL1



Foto 7: Pohled na vývrty CHRL2 a CHRL3



Foto 8: Pohled na vývrt CHRL4



Foto 9: Pohled na vývrty CHRL5 a CHRL6

### **3.2 STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU**

Provedení zkoušky	:	6. 9. 2023
Značení vzorků	:	viz Tabulka 1 až 3
Identifikace vzorků	:	zkoušeny byly vývrty o $\varnothing$ cca 95 mm, výsledky zkoušek jsou uvedeny v Tabulce 3
Úprava vzorků	:	zaříznuty diamantovým kotoučem a zabroušeny
Zatěžovací stroj	:	WPM 1000 kN, metrologické číslo S 12 012 M
Prostředí zkoušky	:	teplota 22 °C, vlhkost 50 %
Provedl	:	Pavel Borodáč

Pro účely destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku byly z konstrukcí odebrány jádrové vývrty  $\varnothing$  cca 95 mm. V laboratoři byly vývrty zaříznuty a tlačné plochy byly zabroušeny ve stacionární laboratorní brusce Form+Test. Takto připravené zkušební vzorky byly uloženy v laboratorním prostředí do doby dosažení ustáleného vlhkostního stavu. Poté byly změřeny a zváženy, aby bylo možno stanovit objemovou hmotnost betonu [3].

Zkušební vzorky byly podrobeny zkoušce v tlaku v zatěžovacím stroji WPM 1000 kN, metrologické č. S 12 012 M. Odběry jádrových vývrťů a zkoušky vzorků byly provedeny dle ČSN EN 12504-1 [1] a ČSN EN 12390-3 [2].

Pevnosti betonu  $f_{c, core}$  zjištěné na vývrtech je nutné převést na válcové pevnosti  $f_{c, cyl}$ , které odpovídají pevnostem betonu na válci základních rozměrů, tj. válci  $\varnothing$  150 mm se štíhlostním poměrem  $\lambda = 2$  dle vztahu:

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

- $\kappa_{\lambda}$  opravný součinitel štíhlosti dle ČSN EN 12390-3, Z1 [4] v závislosti na štíhlostním poměru  $\lambda = h / d$  ( $h$  je výška vývrty a  $d$  je  $\varnothing$  vývrty); pro  $1 \leq \lambda < 2$ ,
- $\kappa_d$  převodní součinitel závislý na průměru vývrty; stanoven experimentálně dle diagramu vypracovaného v KÚ ČVUT [9] a interpretován v TKP 18 [8].

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 vývrťů 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.



**Tabulka 3: Objemová hmotnost a pevnost betonu v tlaku na vývrtech**

Plzeň - Božkov, objekt ev. číslo: 18019-2													
Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Hmotnost	Objem. hmot.	Max. tlak. síla F	Pevnost betonu na vývrtu $f_{c, core}$	Štíhl. poměr $\lambda$	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]	[g]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kN]	[MPa]	[--]	[--]	[--]	[MPa]	[--]	[MPa]
V1	V1-A	94,2	95,6	1467	2200	224	32,2	1,015	0,856	0,945	26,0	1,248	32,5
	V1-B	94,1	95,6	1499	2260	230	33,1	1,016	0,856	0,945	26,8	1,248	33,4
Průměr vzorek V1:					<b>2230</b>		<b>32,6</b>				<b>26,4</b>		<b>33,0</b>
V2	V2-B	94,2	95,5	1577	<b>2370</b>	399	<b>57,3</b>	1,014	0,855	0,945	<b>46,3</b>	1,228	<b>56,8</b>
V3	V3-A	94,2	95,6	1589	2390	171	24,6	1,015	0,855	0,945	19,9	1,252	24,9
	V3-B	94,1	95,7	1448	2180	174	25,0	1,018	0,856	0,945	20,3	1,251	25,4
Průměr vzorek V3:					<b>2290</b>		<b>24,8</b>				<b>20,1</b>		<b>25,1</b>
V4	V4-B	94,2	95,9	1575	<b>2360</b>	519	<b>74,5</b>	1,018	0,856	0,945	<b>60,3</b>	1,206	<b>72,7</b>
V5	V5-A	94,2	95,7	1499	2250	220	31,6	1,016	0,856	0,945	25,6	1,249	31,9
	V5-B	94,2	95,7	1552	2330	236	33,9	1,016	0,856	0,945	27,4	1,248	34,2
Průměr vzorek V5:					<b>2290</b>		<b>32,7</b>				<b>26,5</b>		<b>33,0</b>
V6	V6-B	94,2	95,5	1531	<b>2300</b>	399	<b>57,3</b>	1,014	0,855	0,945	<b>46,3</b>	1,228	<b>56,9</b>
V7	V7-A	94,1	95,0	1600	2420	269	38,7	1,010	0,854	0,945	31,2	1,245	38,9
	V7-C	94,2	95,5	1509	2270	261	37,4	1,014	0,855	0,945	30,3	1,246	37,7
Průměr vzorek V7:					<b>2350</b>		<b>38,1</b>				<b>30,8</b>		<b>38,3</b>
V8	V8	94,2	94,4	1497	<b>2280</b>	354	<b>50,8</b>	1,003	0,851	0,945	<b>40,9</b>	1,235	<b>50,5</b>
V9	V9	94,1	87,1	1359	<b>2240</b>	366	<b>52,6</b>	0,926	0,800	0,945	<b>39,8</b>	1,236	<b>49,2</b>
V10	V10	94,2	82,1	1311	<b>2290</b>	359	<b>51,5</b>	0,872	0,800	0,945	<b>39,0</b>	1,237	<b>48,2</b>

**Legenda k tabulce:**

	Zkušební vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max. zrna kameniva k průměru vývrtu (max. 1 : 3).
	Ve zkušebním vzorku byla zachycena výztuž (viz popis vývrtů). Objemová hmotnost betonu je přítomností výztuže ovlivněna.

**Nejistota měření:**

Rozšířená nejistota měření pevnosti v tlaku je 2,0 MPa.

Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m<sup>3</sup>.

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**

Datum zkoušky	:	21. 8. 2023 – 31. 8. 2023
Zkoušku provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík
Zkušební vzorky	:	části jádrových vývrtů o Ø cca 95 mm
Prostředí zkoušky	:	teplota 22 °C, vlhkost 55 %
Zatěžovací stroj	:	sušárna HS 202, metrologické číslo P 10 017 T; váhy KERN 101 kg, metrologické číslo P 04 005 M

Výpočet nasákavosti byl proveden dle vztahu:


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

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

Plzeň - Božkov, objekt ev. číslo: 18019-2						
Vývrt	Označení vzorku	Hmotnost nasyceného vzorku	Hmotnost hydrostaticky váženého vzorku	Hmotnost vysušeného vzorku	Objemová hmotnost z hydrostatického vážení	Nasákavost
		[g]	[g]	[g]	[kg.m <sup>-3</sup> ]	[%]
V1	V1-A	1556	895	1465	2350	6,2
V2	V2-A	1189	700	1143	2430	4,0
V3	V3-B	1552	890	1446	2340	7,4
V4	V4-A	1006	592	951	2430	5,8
V5	V5-A	1594	932	1497	2400	6,5
V6	V6-A	1630	942	1560	2360	4,5
V7	V7-B	656	380	611	2370	7,4
V8	V8	1581	927	1495	2410	5,7
V9	V9	1435	833	1358	2380	5,7
V10	V10	1374	808	1309	2420	4,9

#### **Legenda k tabulce:**

 Ve zkušebním vzorku byla zachycena část výztuže. Objemová hmotnost betonu je přítomností výztuže ovlivněna.

#### **Nejistota měření:**

Rozšířená nejistota měření nasákavosti je 1,0 %.

Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m<sup>3</sup>.

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 %.

**Pozn.:** Objemová hmotnost betonu je stanovena v nasyceném stavu vzorků.

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

Datum zkoušky	:	25. 8. 2023 – 13. 9. 2023
Zkoušku provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík
Zkušební vzorky	:	jádrové vývrty o $\varnothing$ cca 95 a 145 mm čelní plochy po zkoušce viz Foto 10 až 21
Zkušební roztok	:	3% roztok NaCl
Zatěžovací cyklus	:	ČSN 73 1326 - metoda C
Zatěžovací stroj	:	zmrazovací komora EKOFROST KD 20.5, metrologické číslo P 10 010 M; sušárna s regulací, metrologické číslo P 10 017 T

**Tabulka 5:** Rozměry zkušebních těles, objemová hmotnost a výsledky naměřených odpadů

Plzeň - Božkov, objekt ev. číslo: 18019-2									
Vzorek	Průměr vzorku [mm]	Výška vzorku [mm]	Plocha vzorku [mm <sup>2</sup> ]	Hmotnost [g]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Povrchová nasákavost [g/m <sup>2</sup> ]	Suma odpadů po cyklech [g/m <sup>2</sup> ]		
							25	50	75
<b>CHRL1</b>	94,1	63,3	6955	1020	<b>2320</b>	403	<b>1553</b>	<b>2976</b>	-
<b>CHRL2</b>	94,1	53,6	6955	835	<b>2240</b>	690	<b>1582</b>	<b>3508</b>	-
<b>CHRL3</b>	94,1	71,2	6947	1147	<b>2320</b>	892	<b>446</b>	<b>1627</b>	-
<b>CHRL4</b>	143,2	66,3	16106	2465	<b>2310</b>	248	<b>3676</b>	<b>8817</b>	-
<b>CHRL5</b>	94,1	64,9	6955	1111	<b>2460</b>	1395	<b>1567</b>	<b>4472</b>	-
<b>CHRL6</b>	94,1	71,2	6955	1137	<b>2300</b>	1265	<b>2617</b>	<b>4429</b>	-

#### **Legenda k tabulce:**



Zkušební vzorek obsahoval výztuž. Objemová hmotnost betonu je přítomností výztuže ovlivněna.

#### **Nejistota měření:**

Rozšířená nejistota měření odpadů je 10 g/m<sup>2</sup>.

Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m<sup>3</sup>.

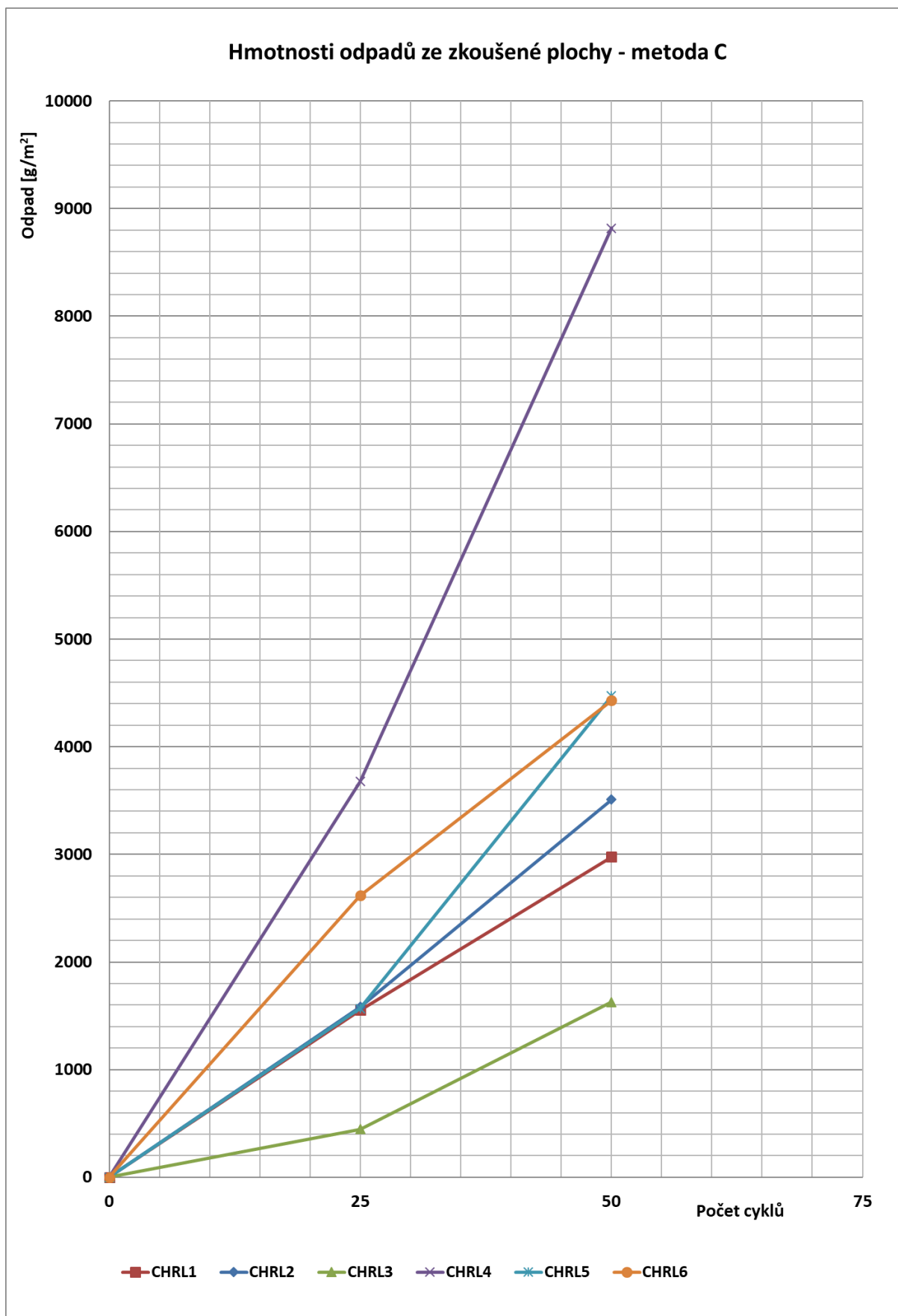
Standardní nejistota odpovídá jedné směrodatné odchylce a byla vypočtena jako kombinovaná. Uvedená nejistota je rozšířená nejistota, která byla vypočtena s použitím koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95 %.

**Pozn.:** a) Před zkouškou byla z líce vzorků CHRL2, CHRL4 a CHRL5 zbroušena vrstva nátěru a případné stěrky. Čelo vzorků bylo zarovnáno diamantovým kotoučem a zkoušen byl beton vývrťů (viz fotodokumentace před zkouškou).

b) Průměr vzorků CHRL1, CHRL2, CHRL3, CHRL5 a CHRL6 neodpovídá požadavku normy [12]. Vzorky menších průměrů mají obvykle vyšší hodnoty odpadů oproti vzorkům ze stejného betonu, které požadavkům normy [12] na průměr vyhovují.

c) Po 50 zatěžovacích cyklech byl zaznamenán rozpad rubové i čelní plochy vzorků CHRL1, CHRL2, CHRL3, CHRL5 a CHRL6. U vzorku CHRL4 byl zaznamenán rozpad čelní plochy a počátek rozpadu rubu vzorku (viz fotodokumentace). Zkouška byla ukončena.

d) Podrobnosti ohledně výsledků zkoušky jsou dále uvedeny ve fotodokumentaci vzorků po zkoušce níže v této zprávě.



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

**Fotodokumentace vzorků před a po zkoušce:**



**Foto 10:** Čelo vzorku CHRL1 před zkouškou



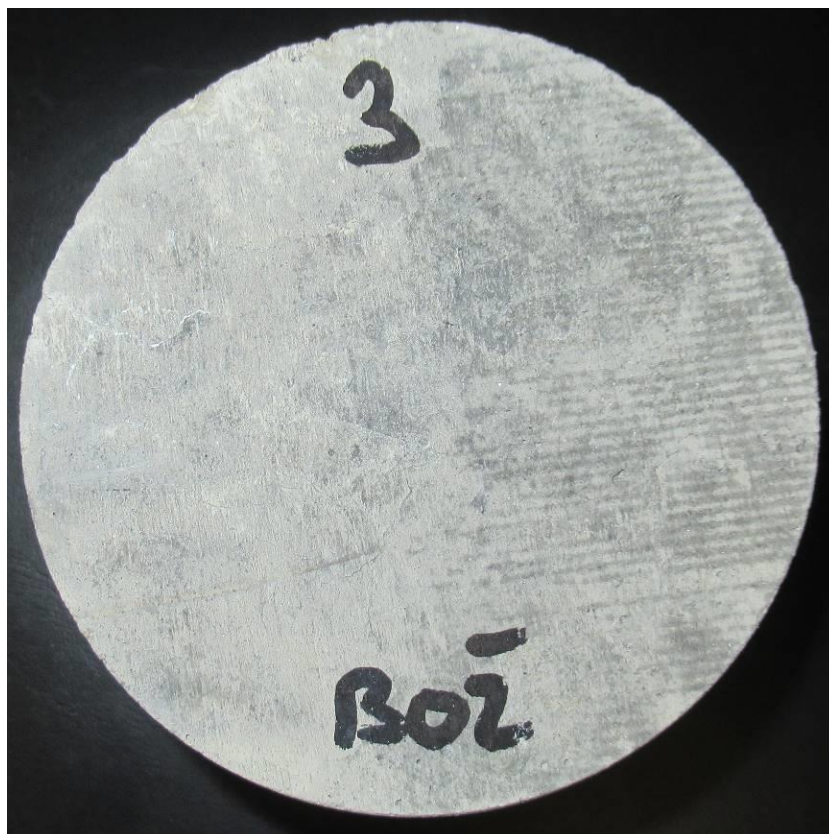
**Foto 11:** Líc (vlevo) a rub (vpravo) vzorku CHRL1 po zkoušce – 50 cyklů  
Celkový odpad 2976 g/m<sup>2</sup>  
Zaznamenán rozpad čelní i rubové plochy zkušebního tělesa



**Foto 12:** Čelo vzorku CHRL2 před zkouškou



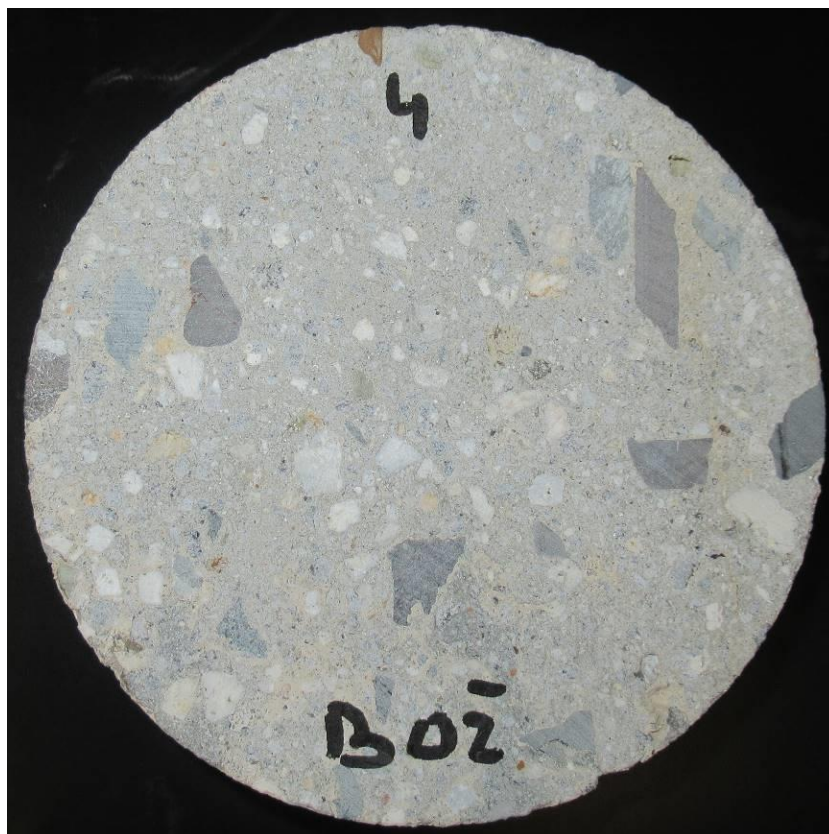
**Foto 13:** Líc (vlevo) a rub (vpravo) vzorku CHRL2 po zkoušce – 50 cyklů  
**Celkový odpad 3508 g/m<sup>2</sup>**  
**Zaznamenán rozpad čelní i rubové plochy zkušebního tělesa**



**Foto 14:** Čelo vzorku CHRL3 před zkouškou



**Foto 15:** Líc (vlevo) a rub (vpravo) vzorku CHRL3 po zkoušce – 50 cyklů  
**Celkový odpad 1627 g/m<sup>2</sup>**  
**Zaznamenán rozpad rubové plochy zkušebního tělesa**



**Foto 16:** Čelo vzorku CHRL4 před zkouškou



**Foto 17:** Líc (vlevo) a rub (vpravo) vzorku CHRL4 po zkoušce – 50 cyklů  
Celkový odpad 8817 g/m<sup>2</sup>

**Zaznamenán rozpad čelní plochy a počátek rozpadu rubové plochy zkušebního tělesa**

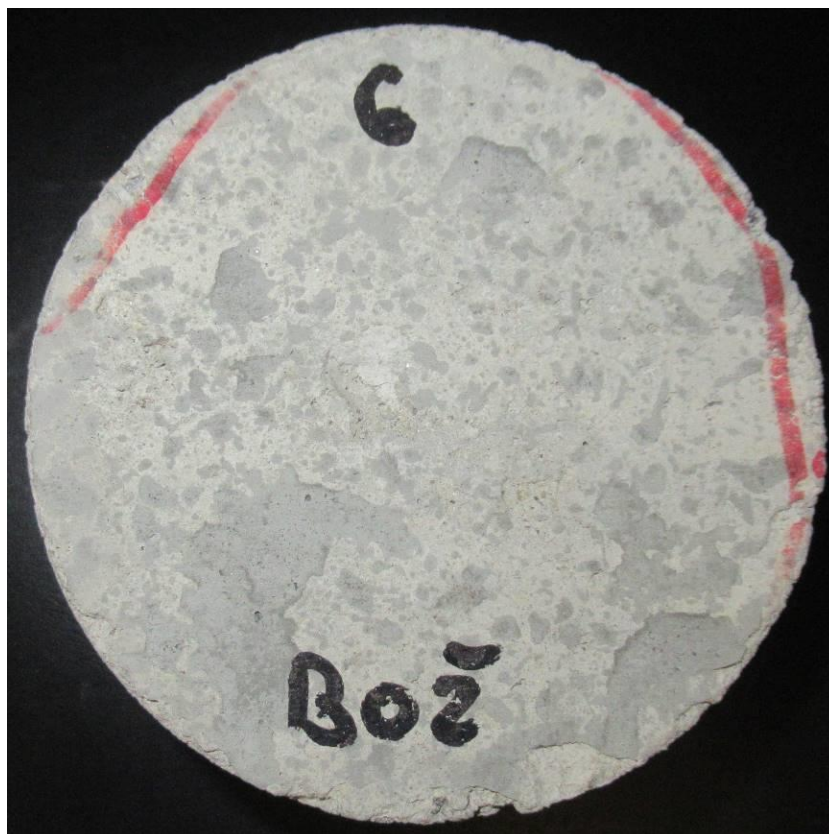




**Foto 18:** Čelo vzorku CHRL5 před zkouškou



**Foto 19:** Líc (vlevo) a rub (vpravo) vzorku CHRL5 po zkoušce – 50 cyklů  
**Celkový odpad 4472 g/m<sup>2</sup>**  
**Zaznamenán rozpad čelní i rubové plochy zkušebního tělesa**



**Foto 20:** Čelo vzorku CHRL6 před zkouškou



**Foto 21:** Líc (vlevo) a rub (vpravo) vzorku CHRL6 po zkoušce – 50 cyklů

**Celkový odpad 4429 g/m<sup>2</sup>**

**Zaznamenán rozpad čelní i rubové plochy zkušebního tělesa**

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

*Závěry uvedené v této zprávě byly formulovány na základě výsledků analýz vzorků odebraných objednatelem a jím dodaných do laboratoří KÚ ČVUT. Zpracovatel si vyhrazuje právo na korekce a doplnění závěrů, pokud budou zjištěny další podstatné skutečnosti, které nebyly při zpracování této zprávy známy nebo k dispozici.*

**PŘÍLOHA 4**

**VYHODNOCENÍ TŘÍDY BETONŮ DLE PEVNOSTÍ ZE  
VZORKŮ Z JÁDROVÝCH VÝVRTŮ**

**PONTEX 2023**

**Odhad pevnosti v tlaku pro vyhodnocení existujících konstrukcí dle ČSN EN 13791****Část konstrukce: NOSNÁ KONSTRUKCE****Užívané zkratky a značky:**

$f_{ck, is}$	charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci
$f_{c, m(n)is}$	střední hodnota pevnosti v tlaku v konstrukci ze souboru "n" zkušebních míst
$k_n$	koeficient kvantilu charakteristické hodnoty [EN 1990:2002] v závislosti na počtu "n" měření
s	směrodatná odchylka (výběrová hodnota stanovená z měřených dat) je užitá vyšší z vypočtené hodnoty nebo hodnota součinitele variability 8 %
$f_{c, is, lowest}$	nejnižší hodnota pevnosti v tlaku v konstrukci ze souboru "n" zkušebních vzorků
M	hodnota rozpětí závislá na $f_{c, is, lowest}$ [MPa] z tab 7. ČSN EN 13791
$f_{ck}$	charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci (5% kvantil rozdělení pevnosti $f_c$ )
n	počet vyhodnocených zkušebních vzorků (měření)

**Užívané vzorce:**

$$f_{ck, is, 1} = f_{c, m(n)is} - k_n \cdot s$$

$$f_{ck, is, 2} = f_{c, is, lowest} + M$$

$$f_{ck} = \min(f_{ck, is, 1}, f_{ck, is, 2})$$

**Vyhodnocení:**

$$f_{c, cube} \text{ z protokolu Kloknerova Ústavu [MPa]: } \quad 72,7 \quad 50,5 \quad 49,2 \quad 48,2$$

$$f_{ck, is, 1} = 49,30 - 3,37 \cdot 3,944 = 36,01 \text{ MPa}$$

$$f_{ck, is, 2} = 48,20 + 4 = 52,20 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} = 36,01 \text{ MPa (krychelná)}$$

**Dle vyhodnocení zkoušek přísl. beton splňuje požadavky kladené pro pevnostní třídu****C25/30**

Poznámka: pevnost vyhovuje i pro již nepoužívanou třídu C-/35.

**Odhad pevnosti v tlaku pro vyhodnocení existujících konstrukcí dle ČSN EN 13791****Část konstrukce: SPODNÍ STAVBA****Užívané zkratky a značky:**

$f_{ck,js}$	charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci
$f_{c,m(n)js}$	střední hodnota pevnosti v tlaku v konstrukci ze souboru "n" zkušebních míst
$k_n$	koeficient kvantilu charakteristické hodnoty [EN 1990:2002] v závislosti na počtu "n" měření
s	směrodatná odchylka (výběrová hodnota stanovená z měřených dat) je užita vyšší z vypočtené hodnoty nebo hodnota součinitele variability 8 %
$f_{c,is,lowest}$	nejnižší hodnota pevnosti v tlaku v konstrukci ze souboru "n" zkušebních vzorků
M	hodnota rozpětí závislá na $f_{c,is,lowest}$ [MPa] z tab 7. ČSN EN 13791
$f_{ck}$	charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci (5% kvantil rozdělení pevnosti $f_c$ )
n	počet vyhodnocených zkušebních vzorků (měření)

**Užívané vzorce:**

$$f_{ck,js,1} = f_{c,m(n)js} - k_n \cdot s$$

$$f_{ck,js,2} = f_{c,is,lowest} + M$$

$$f_{ck} = \min(f_{ck,js,1}, f_{ck,js,2})$$

**Vyhodnocení:** $f_{c,cube}$  z protokolu Kloknerova Ústavu [MPa]:

32,5 33,4 56,8 24,9 25,4 31,9 34,2 56,9 38,9 37,7

$$f_{ck,js,1} = 32,36 - 2 \cdot 5,072 = 22,22 \text{ MPa}$$

$$f_{ck,js,2} = 24,90 + 4 = 28,90 \text{ MPa}$$

$$f_{ck} = 22,22 \text{ MPa (krychelná)}$$

**Dle vyhodnocení zkoušek přísl. beton splňuje požadavky kladené pro pevnostní třídu****C16/20**



**PŘÍLOHA 5**  
**RAPID CHLORID TEST**

**PONTEX 2023**

## Vyhodnocení Rapid Chloride Test - RCT®

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

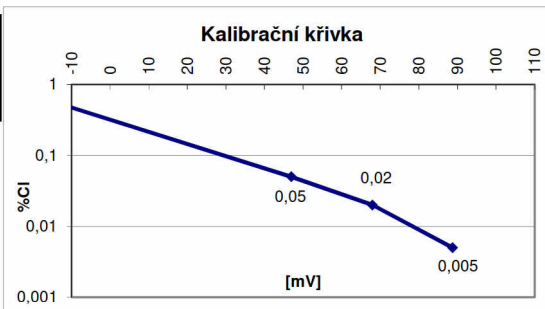
Protokol: 2023/029  
 Datum: 26.08.2023  
 Akce: 18019-2 Božkov  
 Vypracoval: A. Lukeš  
 Počet stran: 4  
 Poznámka:

## KALIBRACE

% Cl	0.005%	0.02%	0.05%	0.5%
PŘED [mV]	89,1	68,3	47,1	-11,1
PO [mV]	88,4	67,6	46,8	-11,6

ČET  
DLE

Třída bet.	C16/20	C-/35	
koef. K	6,3	5,5	
prvek	SS	NK	



## VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Vzorek č.	Zkuš. místo	1.měření		2.měření		koef. K	% Cl k hm. cementu	hloubka [mm]	Zkoušený prvek
		[mV]	[% Cl-]	[mV]	[% Cl-]				
152	RCT 10	-11,2	0,497	-10,6	0,485	5,5	2,70	0-15	NK, koncová část u Op 1 na pravé stěně trámu cca 0,25 m od konce
498		-4,4	0,380	-3,9	0,373	5,5	2,07	15-30	
727		-9,4	0,463	-9,1	0,457	5,5	2,53	30-45	
128	RCT 13	36,4	0,076	35,8	0,078	5,5	0,42	0-15	NK, levá stěna nad Op 1 cca 0,3 m od konce NK
303		28,3	0,104	28,5	0,104	5,5	0,57	15-30	
506		28,9	0,102	28,4	0,104	5,5	0,57	30-45	
518	RCT 16	39,8	0,066	39,1	0,068	5,5	0,37	0-15	NK, levá konzola cca 0,3 m od Op1
561		41,1	0,063	40,3	0,065	5,5	0,35	15-30	
777		42,5	0,060	41,9	0,061	5,5	0,33	30-45	
324	RCT 17	37,9	0,071	37,3	0,073	5,5	0,40	0-15	NK, pravá konzola cca 0,3 m od Op4
330		39,6	0,067	38,5	0,070	5,5	0,38	15-30	
882		50,1	0,044	49,9	0,044	5,5	0,24	30-45	
107	RCT 18	57,3	0,032	57,5	0,032	5,5	0,17	0-15	NK, koncová část u Op 4 na pravé stěně trámu cca 0,25 m od konce
637		70,1	0,017	69,4	0,018	5,5	0,10	15-30	
742		69,5	0,018	69,1	0,019	5,5	0,10	30-45	
533	RCT 21	7,1	0,241	7,4	0,238	5,5	1,32	0-15	NK, levá konzola cca 0,3 m od Op4
670		14,8	0,178	14,3	0,182	5,5	0,99	15-30	
671		31,9	0,091	31,2	0,093	5,5	0,51	30-45	
763	RCT 22	22,1	0,133	22,4	0,132	5,5	0,73	0-15	NK, koncová část u Op 4 na levé stěně trámu cca 0,35 m od konce
861		34,2	0,083	34,6	0,081	5,5	0,45	15-30	
937		46,5	0,051	46	0,052	5,5	0,28	30-45	
375	RCT 9	98	0,003	97,1	0,003	5,5	0,02	0-15	NK, koncová část u Op 1 na pravé stěně trámu cca 1,5 m od konce
492		102,8	0,002	101,3	0,002	5,5	0,01	15-30	
640		106,9	0,001	106,6	0,002	5,5	0,01	30-45	
626	RCT 14	106,8	0,002	105,5	0,002	5,5	0,01	0-15	NK, levá stěna nad Op 1 cca 1,5 m od konce NK
820		100,4	0,002	99,2	0,002	5,5	0,01	15-30	
1033		111,8	0,001	111,1	0,001	5,5	0,01	30-45	
519	RCT 19	96	0,003	94,8	0,003	5,5	0,02	0-15	NK, koncová část u Op 4 na pravé stěně trámu cca 1,5 m od konce
856		106,3	0,002	104,9	0,002	5,5	0,01	15-30	
1000		113,4	0,001	113,6	0,001	5,5	0,01	30-45	
738	RCT 23	113,6	0,001	114	0,001	5,5	0,01	0-15	NK, koncová část u Op 4 na levé stěně trámu cca 1,5 m od konce
773		113,8	0,001	113,2	0,001	5,5	0,01	15-30	
887		119,7	0,001	119,1	0,001	5,5	0,00	30-45	



401	RCT 39	-4,4	0,368	-4,6	0,371	5,5	2,03	0-15	NK, pravá konzola u odvodňovače na pravé straně cca 3 m před Pi 3
478		-4,8	0,374	-4,9	0,375	5,5	2,06	15-30	
665		6,8	0,229	7	0,227	5,5	1,26	30-45	
384	RCT 11	7,4	0,238	7,1	0,241	5,5	1,32	0-15	NK, pravá konzola u odvodňovače před Op1
571		13,8	0,185	13,5	0,187	5,5	1,02	15-30	
1021		17,4	0,161	17	0,163	5,5	0,89	30-45	
80	RCT 15	0,2	0,317	0,5	0,313	5,5	1,73	0-15	NK, levá konzola u odvodňovače cca 2 m od Op1
358		6,7	0,245	6,3	0,249	5,5	1,36	15-30	
486		15,3	0,175	14,8	0,178	5,5	0,97	30-45	
515	RCT 24	8,5	0,228	8,4	0,229	5,5	1,26	0-15	NK, levá konzola u odvodňovače cca 2,5 m od Op4
939		8	0,233	7,7	0,236	5,5	1,29	15-30	
963		15,1	0,176	14,8	0,178	5,5	0,97	30-45	
85	RCT 25	8,1	0,232	8,3	0,230	5,5	1,27	0-15	NK, pravá konzola v pracovní spáře v cca 1/4 pole 2 v cca 1/2 šířky konzoly
304		21,4	0,137	21,7	0,136	5,5	0,75	15-30	
945		24,4	0,122	24,1	0,123	5,5	0,67	30-45	
232	RCT 26	77,6	0,011	77	0,011	5,5	0,06	0-15	NK, pravý bok trámu v pracovní spáře v cca 1/4 pole 2
362		88,9	0,005	88,1	0,005	5,5	0,03	15-30	
985		91,9	0,004	90,5	0,004	5,5	0,02	30-45	
235	RCT 27	51,8	0,040	51,8	0,040	5,5	0,22	0-15	NK, levá konzola v pracovní spáře v cca 1/4 pole 2 v cca 1/2 šířky konzoly
242		34,1	0,083	34,6	0,081	5,5	0,45	15-30	
610		30,4	0,096	30,5	0,096	5,5	0,53	30-45	
193	RCT 28	67,8	0,020	68,3	0,020	5,5	0,11	0-15	NK, levý bok trámu v pracovní spáře v cca 1/4 pole 2
332		60,4	0,028	59,9	0,028	5,5	0,15	15-30	
910		59,1	0,029	59,3	0,029	5,5	0,16	30-45	
38		59,1	0,029	59,3	0,029	5,5	0,16	45-60	
841	RCT 12	95,4	0,003	94,9	0,003	5,5	0,02	0-15	NK, spodní líc v poli 1 u Op 1 v cca 1/2 šíře
896		103,5	0,002	104,1	0,002	5,5	0,01	15-30	
1008		82,6	0,008	82,2	0,008	5,5	0,04	30-45	
53	RCT 20	98,6	0,003	97,9	0,003	5,5	0,01	0-15	NK, spodní líc v poli 1 u Op 4 v cca 1/2 šíře
641		109,1	0,001	108	0,001	5,5	0,01	15-30	
1066		89,3	0,005	88,5	0,005	5,5	0,03	30-45	
75	RCT 1	-0,5	0,326	-0,3	0,323	6,3	2,04	0-15	Op4, závěrná zídka cca 2 m od pravého okraje
169		-5,1	0,391	-4,6	0,383	6,3	2,44	15-30	
531		5,8	0,254	6,1	0,251	6,3	1,59	30-45	
413	RCT 3	29,7	0,099	30	0,098	6,3	0,62	0-15	Op4, závěrná zídka cca 0,5 m od levého okraje
435		38,6	0,070	38,1	0,071	6,3	0,44	15-30	
1036		40,4	0,065	40,8	0,064	6,3	0,40	30-45	
545	RCT 5	32,6	0,088	32	0,090	6,3	0,56	0-15	Op1, závěrná zídka cca 1,5 m od levé strany
819		36,5	0,076	36,8	0,075	6,3	0,47	15-30	
842		46,8	0,050	46	0,052	6,3	0,32	30-45	
291	RCT 7	-16,2	0,606	-15,7	0,594	6,3	3,78	0-15	Op1, závěrná zídka cca 0,5 m od pravé strany
386		1,4	0,302	1,6	0,300	6,3	1,90	15-30	
962		5,1	0,261	5	0,262	6,3	1,65	30-45	
424	RCT 2	-13	0,534	-12,5	0,523	6,3	3,33	0-15	Op4, úložný práh pod pravým ložiskem
537		-23,2	0,798	-22,1	0,764	6,3	4,92	15-30	
1053		-17,3	0,632	-16,8	0,620	6,3	3,95	30-45	
98	RCT 6	-23,5	0,808	-23,1	0,795	6,3	5,05	0-15	Op1, úložný práh cca 1 m od pravé strany
122		-23,3	0,802	-22,9	0,789	6,3	5,01	15-30	
397		-13,1	0,536	-12,7	0,527	6,3	3,35	30-45	
316	RCT 4	113,6	0,001	112	0,001	6,3	0,01	0-15	Pi3 - dřík
354		109,4	0,001	108,1	0,001	6,3	0,01	15-30	
1027		96,4	0,003	95,6	0,003	6,3	0,02	30-45	
398	RCT 8	94,2	0,003	95,1	0,003	6,3	0,02	0-15	Pi2, pravá boční plocha - sešikmení směrem do Po2
890		104,3	0,002	103,3	0,002	6,3	0,01	15-30	
1072		88,6	0,005	88,7	0,005	6,3	0,03	30-45	

Legenda:

	- minimální hodnoty kontaminace
	- přípustné hodnoty kontaminace
	- překročené limitní hodnoty kontaminace
	- extrémní hodnoty kontaminace

## Vyhodnocení Rapid Chloride Test - RCT®

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

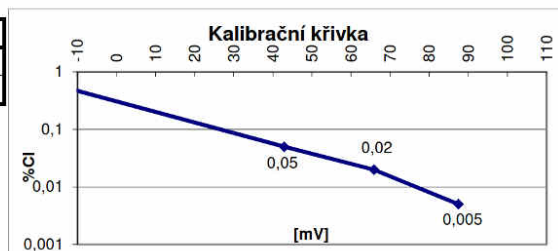
**Protokol:** 2023/032  
**Datum:** 29.09.2023  
**Akce:** 18019-2 Božkov  
**Vypracoval:** O.Beran  
**Počet stran:** 1  
**Poznámka:**

### KALIBRACE

% Cl	0.005%	0.02%	0.05%	0.5%
PŘED [mV]	87,7	66,2	43,4	-11,8
PO [mV]	87,2	65,5	42,4	-11,6

### PŘEPOČET DLE MNOŽSTVÍ CEMENTU V BETONU

Třída bet.			
koef. K	1,0		
prvek	inj. malta		



### VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Vzorek č.	Zkuš. místo	1.měření		2.měření		koef. K	% Cl k hm. cementu	hloubka [mm]	Zkoušený prvek
		[mV]	[% Cl-]	[mV]	[% Cl-]				
805	RCT 29	118,7	0,001	117,2	0,001	1,0	0,00		inj. malta - sonda PV1
248	RCT 30	123,3	0,001	123,7	0,000	1,0	0,00		inj. malta - sonda PV2
873	RCT 31	128,4	0,000	127,1	0,000	1,0	0,00		inj. malta - sonda PV3
1079	RCT 32	126,1	0,000	128,1	0,000	1,0	0,00		inj. malta - sonda PV4
958	RCT 33	130,6	0,000	129,9	0,000	1,0	0,00		inj. malta - sonda PV5
957	RCT 34	132,8	0,000	132,6	0,000	1,0	0,00		inj. malta - sonda PV6
1005	RCT 35	126,7	0,000	126,9	0,000	1,0	0,00		inj. malta - sonda PV14
837	RCT 36	127,3	0,000	127,3	0,000	1,0	0,00		inj. malta - sonda PV11
986	RCT 37	118,8	0,001	120,2	0,001	1,0	0,00		inj. malta - sonda PV12
785	RCT 38	123,2	0,001	122,7	0,001	1,0	0,00		inj. malta - sonda PV15



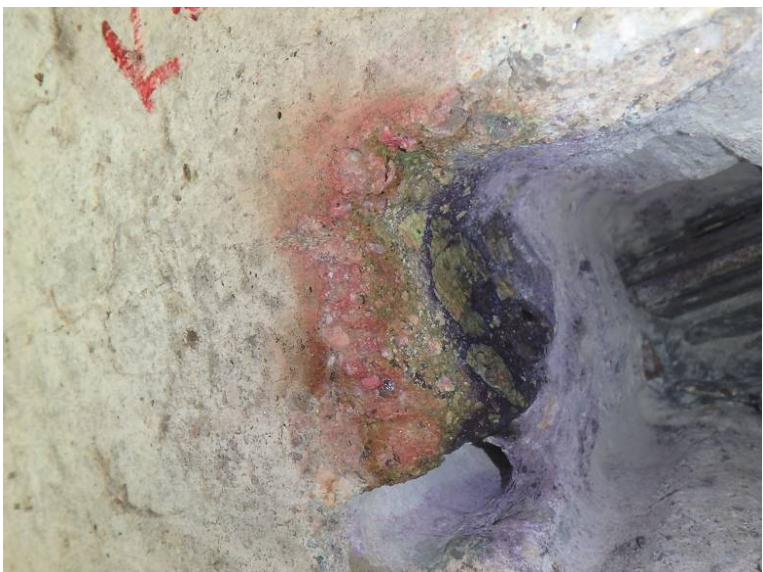
Legenda:

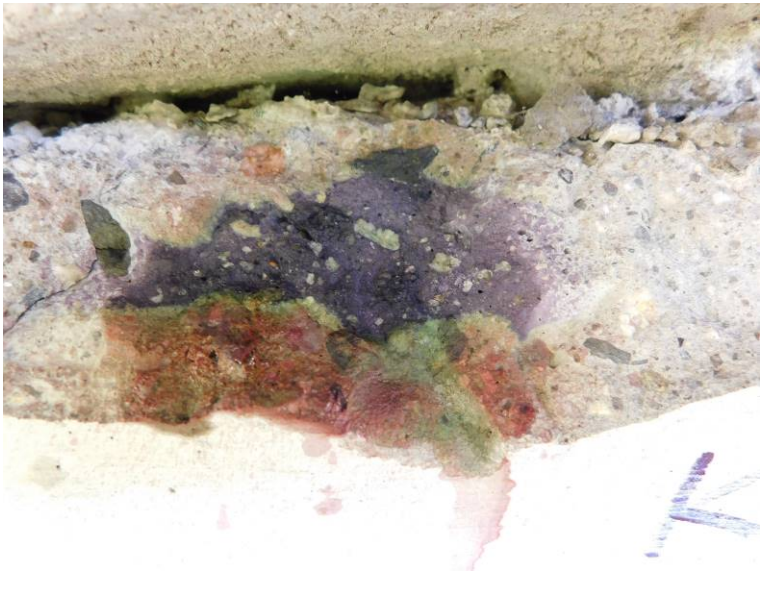

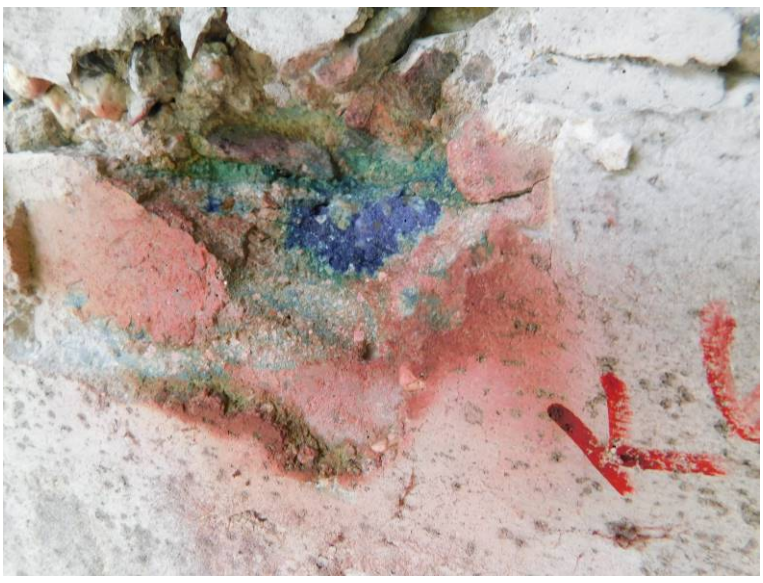
	- minimální hodnoty kontaminace
	- přípustné hodnoty kontaminace
	- překročené limitní hodnoty kontaminace
	- extrémní hodnoty kontaminace



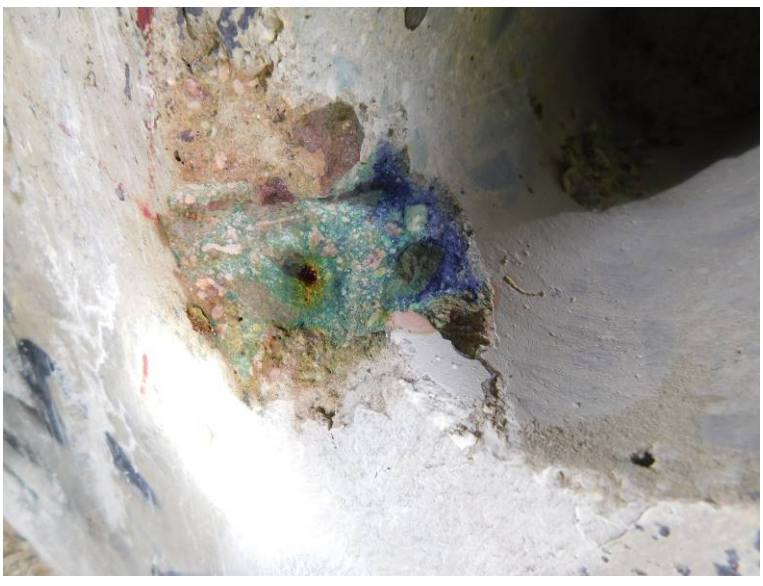
**PŘÍLOHA 6**

**KARBONATACE - STANOVENÍ PH BETONU**


**PONTEX 2023**

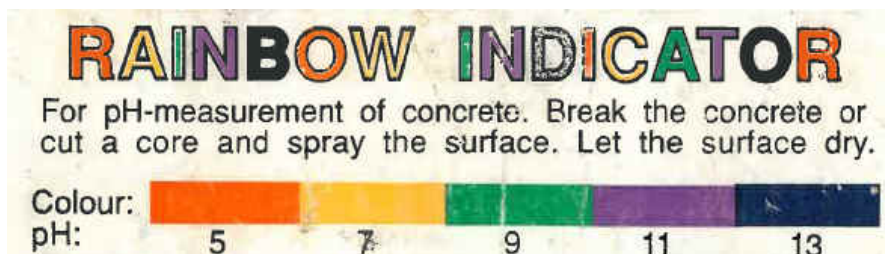
	<p>Zk. místo:</p> <p style="text-align: center;"><b>K1</b></p> <hr/> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Opěra 4, pravá strana cca 1,5 m od okraje u vývrtu CHRL 1</b></p> <hr/> <p>Zjištěný stav - pH:</p> <p>0-20 mm: 9 &gt; 20 mm: 11-13</p>
	<p>Zk. místo:</p> <p style="text-align: center;"><b>K2</b></p> <hr/> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pi3, pravá hrana cca 1,2 m nad terénem</b></p> <hr/> <p>Zjištěný stav pH:</p> <p>0-20 mm: 9 &gt; 20 mm: 11-13</p>
	<p>Zk. místo:</p> <p style="text-align: center;"><b>K3</b></p> <hr/> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>NK, pravá strana pole 2 cca 3,2 m od Pi3, cca 0,98 m od spodní hrany</b></p> <hr/> <p>Zjištěný stav pH:</p> <p>0-5 mm: 7-9 5-15 mm: 9 &gt; 15 mm: 11-13</p>

	<p>Zk. místo:</p> <p style="text-align: center;"><b>K4</b></p> <hr/> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>NK, levá strana pole 3 v místě otevřené spáry cca 5 m od Op1</b></p> <hr/> <p>Zjištěný stav - pH:</p> <p>0-20 mm: 5-7 &gt; 20 mm: 11-13</p>
	<p>Zk. místo:</p> <p style="text-align: center;"><b>K5</b></p> <hr/> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pi3, plocha do pole 3, cca 3,1 m od levé strany – v místě vývrtu CHRL 2</b></p> <hr/> <p>Zjištěný stav pH:</p> <p>0-10 mm: 5-7 10-55 mm: 9 &gt; 55 mm: 11-13</p>
	<p>Zk. místo:</p> <p style="text-align: center;"><b>K6</b></p> <hr/> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>NK, pole 2 na levé straně za Pi 2 na spodní hraně u pracovní spáry</b></p> <hr/> <p>Zjištěný stav pH:</p> <p>povrch: 5 0-15 mm: 9 &gt; 15 mm: 11-13</p>

	<p>Zk. místo:</p> <p style="text-align: center;"><b>K7</b></p>
	<p>Popis zkoušené části konstrukce:</p> <p><b>NK, pole 1 na levé straně nad otevřenou pracovní spárou cca 2 m od Op1</b></p>
	<p>Zjištěný stav - pH:</p> <p>0-2 mm: 5 &gt; 2 mm: 7-9</p>
	<p>Zk. místo:</p> <p style="text-align: center;"><b>K8</b></p>
	<p>Popis zkoušené části konstrukce:</p> <p><b>NK, pole 1 pravá strana u Op 1, beton nad pracovní spárou</b></p>
	<p>Zjištěný stav pH:</p> <p>0-2 mm: 5 2-60 mm: 7-9</p>
	<p>Zk. místo:</p> <p style="text-align: center;"><b>K9</b></p>
	<p>Popis zkoušené části konstrukce:</p> <p><b>Pi2, stěna do pole 1, cca 2,8 m od pravé strany – v místě V7</b></p>
	<p>Zjištěný stav pH:</p> <p>0-30 mm: 9 &gt; 30 mm: 11-13</p>

	Zk. místo:
	<b>K10</b>
	Popis zkoušené části konstrukce: <b>Opěra 1, úložný práh cca 1,55 m od levé strany v místě vývrtnu V5</b>
Zjištěný stav - pH:	
0-20 mm: 9-11 > 20 mm: 11-13	

	Zk. místo:
	<b>K11</b>
	Popis zkoušené části konstrukce: <b>NK, pole 1 na levé straně pod otevřenou pracovní spárou cca 2 m od Op1</b>
Zjištěný stav - pH:	
0-1 mm: 5 1-7mm : 7-9 > 7 mm: 11-13	



Barevné rozlišení indikátoru Rainbow pro pH 5-13





**PŘÍLOHA 7**

**OVĚŘENÍ A POSOUZENÍ STAVU PŘEDPÍNAČÍ VÝZTUŽE**

**PONTEX 2023**

Hodnocení stavu předpínací výztuže je uvažováno dle článku sborníku ISBN 978-80-907611-2- 4 z 26. Betonářských dnů (2019) zpracovaného pracovníky Kloknerova ústavu. Stav předpínací výztuže je klasifikován do 6 stupňů hodnotící škály korozního napadení, v případě stavu výztuže mezi danými stupni byla klasifikace provedena konzervativně horší hodnotou:

**Stupeň 1:**

Výztuž bez jakékoli známky koroze.

**Stupeň 2:**

Výztuž se začínající lokalizovanou povrchovou korozí. Lze zaznamenat původní nekorodující povrch. Nemá vliv na změnu průřezu.

**Stupeň 3:**

Plošně rozvinutá povrchová koroze výztuže bez odlupujících se korozních zplodin. Vliv na zmenšení plochy výztuže a mechanické parametry není významný.

**Stupeň 4:**

Plošně rozvinutá povrchová koroze výztuže. Korozní zplodiny se odlupují. Není však patrná zjevná změna tvaru průřezu a zmenšení plochy průřezu. Změna plochy však již nastává v úrovni %. Tento typ koroze je hraniční z hlediska míry negativního vlivu na mechanické vlastnosti výztuže.

**Stupeň 5:**



Plošně rozvinutá povrchová koroze výztuže. Masivní odlupování korozních zplodin. Na povrchu drátů se tvoří rovnoměrná důlková struktura typu "pomerančová kůra". Místy zjevná změna a zmenšení tvaru a průřezu drátu. Úbytek plochy je výrazný a dosahuje již řádu několika desítek % původní plochy.










**Stupeň 6:**




Masivní odlupování korozních zplodin. Výrazná a zjevná změna tvaru drátů. Některé mohou být i porušené nebo překorodované. Výrazné zmenšení plochy výztuže, úbytek plochy na úrovni 50 % i více z původní plochy.




**Popis sond a hodnocení stavu předpínací výztuže:**



	Zk. místo: <b>PV1</b>
	Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 2 v 1/2 rozpětí, spodní líc 0,18 m od pravé hrany</b>
	Zjištěný stav: <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička drobná povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2</li> <li>- dráty 125 mm od povrchu bet.</li> </ul>
	Zk. místo: <b>PV2</b>
	Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 2 v 1/2 rozpětí, spodní líc 0,30 m od pravé hrany</b>
	Zjištěný stav: <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička silnější povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2</li> <li>- dráty 125 mm od povrchu bet.</li> </ul>

	<p>Zk. místo: <b>PV3</b></p>
	<p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 2 v 1/2 rozpětí, spodní líc 0,86 m vpravo od pod. osy</b></p>
	<p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička drobná povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2</li> <li>- dráty 115 mm od povrchu bet.</li> </ul>
	<p>Zk. místo: <b>PV4</b></p>
	<p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 2 v 1/2 rozpětí, spodní líc 1,01 m vlevo od pod. osy</b></p>
	<p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička slabá povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 1</li> <li>- dráty 130 mm od povrchu bet.</li> </ul>
	<p>Zk. místo: <b>PV5</b></p>
	<p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 2 v 1/2 rozpětí, spodní líc 1,15 m vlevo od pod. osy</b></p>
	<p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován (kaverna na snímku je po odběru malty)</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2</li> <li>- dráty 125 mm od povrchu bet.</li> </ul>

	<p>Zk. místo: <b>PV6</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 2 v 1/2 rozpětí, spodní líc 0,16 m od levé hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička drobná povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2</li> <li>- dráty 125 mm od povrchu bet.</li> </ul>
	<p>Zk. místo: <b>PV7</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 2 v 1/2 rozpětí, spodní líc 0,31 m od levé hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička bez koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2</li> <li>- dráty 115 mm od povrchu bet.</li> </ul>
	<p>Zk. místo: <b>PV8</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 3, pravý bok cca 8,8 m od osy ložiska na Op4, 0,8 m od dolní hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička povrchová koroze</li> <li>- kanálek bez injektáže</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2-3</li> <li>- dráty 130 mm od povrchu bet.</li> </ul>

	<p>Zk. místo: <b>PV9</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 3, levý bok cca 10,0 m od konce NK nad Op4, 0,8 m od dolní hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička povrchová koroze</li> <li>- kanálek bez injektáže</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2</li> <li>- dráty 180 mm od povrchu bet.</li> </ul>
	<p>Zk. místo: <b>PV10</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 3, pravý bok nad Op 4 cca 1,26 od konce mostu a 0,36 m od dolní hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <p>chránička povrchová koroze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kanálek bez injektáže</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2-3</li> <li>- dráty 150 mm od povrchu bet.</li> </ul>
	<p>Zk. místo: <b>PV11</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 3, pravý bok nad Op 4 cca 1,33 od konce mostu a 0,98 m od dolní hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 1</li> <li>- dráty 145 mm od povrchu bet.</li> </ul>

	<p>Zk. místo: <b>PV12</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 1, levý bok nad Op 1 cca 1,37 od konce mostu a 0,99 m od dolní hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2</li> <li>- dráty 145 mm od povrchu bet.</li> </ul>
	<p>Zk. místo: <b>PV13</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 1, levý bok nad Op 1 cca 1,34 od konce mostu a 0,37 m od dolní hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2</li> <li>- dráty 145 mm od povrchu bet.</li> </ul>
	<p>Zk. místo: <b>PV14</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 2, pravý bok 3,2 m od Pi3 a 0,98 m od dolní hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička lokální koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- hodnocení stavu: stupeň 2</li> <li>- dráty 130 mm od povrchu bet.</li> </ul>

	<p>Zk. místo: <b>PV15</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 2, pravý bok 2,8 m od Pi2 a 0,90 m od dolní hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- dráty bez koroze – st. 1</li> <li>- dráty 125 mm od povrchu bet.</li> </ul>
	<p>Zk. místo: <b>PV16</b></p> <p>Popis zkoušené části konstrukce: <b>Pole 2, levý bok 2,7 m od Pi2 a 0,98 m od dolní hrany</b></p> <p>Zjištěný stav:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- chránička povrchová koroze</li> <li>- kanálek plně zainjektován</li> <li>- dráty bez koroze – st. 2</li> <li>- dráty 160 mm od povrchu bet.</li> </ul>

### **Poznámka k injektážím:**

Zpracovatel průzkumu prověřil v původní dokumentaci, zda skutečně měly být všechny kabely zainjektovány, či zda byly některé tzv. montážní. Protokoly o injektáži jsou neúplné a jsou pouze k 39 kanálkům z celkových 52 ks. Nicméně u žádného z 39 injektovaných kanálků nebyly uvedeny žádné vady (průsaky, neprůchodnost, opakovaná injektáž apod.).

Ve výkazu výměr je uvedena injektáž u 2378 bm kanálků, což je skutečná délka všech kanálků v konstrukci, čili **všechny kanálky měly být řádně zainjektovány.**



**POSOUZENÍ STAVU PŘEDPÍNAČÍ VÝZTUŽE KOROZNÍM SPECIALISTOU**

V rámci diagnostického průzkumu bylo provedeno 16 sond k předpínací výztuži.

Z těchto sond byly vybrány 4 typické vzorky, které byly podrobněji prozkoumány korozním specialistou.

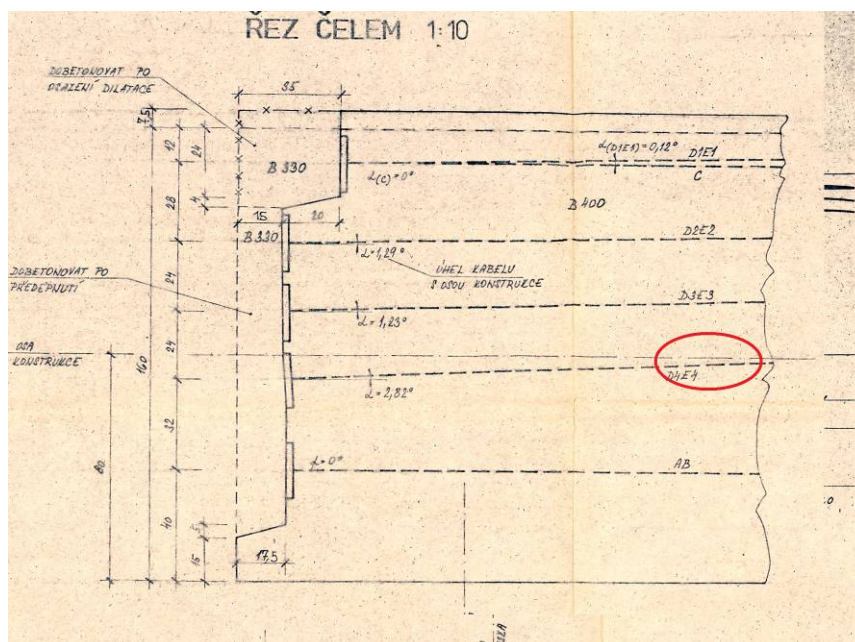
Vybráni byli tyto reprezentanti:

- místo s typickým stavem zainjektovaných předpínacích drátů
- místo se zjištěným nejhorším stavem zainjektovaných drátů
- místo s nedostatečně zainjektovaným kabelovým kanálkem bez koroze
- místo s nedostatečně zainjektovaným kabelovým kanálkem se silnější povrchovou korozí

Cílem posouzení bylo zhodnotit korozní stav předpínací výztuže a vliv na únosnost, popř. životnost konstrukce.

**SONDA PV11**

Tato sonda je provedena v podkotevní oblasti na pravé boční ploše nosné konstrukce v poli 3 nad Op 4 cca 1,33 m od konce konstrukce a 0,98 m od dolní hrany. Jedná se o vnější zdvihací kabel D4 dle schématu vedení předpínací výztuže:



*Schéma výztuže v podkotevní oblasti*

Fotodokumentace:



Sonda PV 11 – plošně korodující vnější povrch chráničky Sandrik.



Sonda PV 11 – po otevření chráničky byl kanálek zcela zainjektovaný, jeden z drátů vystupoval na povrch injektáže a dotýkal se korodujícího vnitřního povrchu chráničky Sandrik.



Sonda PV 11 – dráty jsou po odstranění injektáže zcela bez koroze s výjimkou výše uvedeného drátu



Sonda PV 11 – detail drátů

Sonda PV 11 reprezentuje typický stav většiny provedených sond. V hodnocení sond byl přiřazen zpracovatelem průzkumu tomuto koroznímu stavu stupeň 1.

Na základě podrobné prohlídky lze konstatovat, že stav v sondě PV11 reprezentuje dobře zainjektované lano, kanálek předpínací výztuže byl v chráničce Sandrik, která povrchově korodovala, pravděpodobně z období výstavby. Dráty byly bez obecně koroze, pouze jeden byl pokryt tenkou soudržnou vrstvou korozních produktů v malé oblasti dotyku s chráničkou, zcela bez korozního úbytku. Funkce ani životnost výztuže není korozními procesy nijak ovlivněna.

## SONDA PV16

Tato sonda je provedena v místě stoupajícího kabelu na levém boku nosné konstrukce v poli 2 cca 2,7 m od pilíře 2 (cca 2,8 m před pracovní spárou) a 0,98 m od dolní hrany. Jedná se o vnější zdvihací kabel AB dle schématu vedení předpínací výztuže:

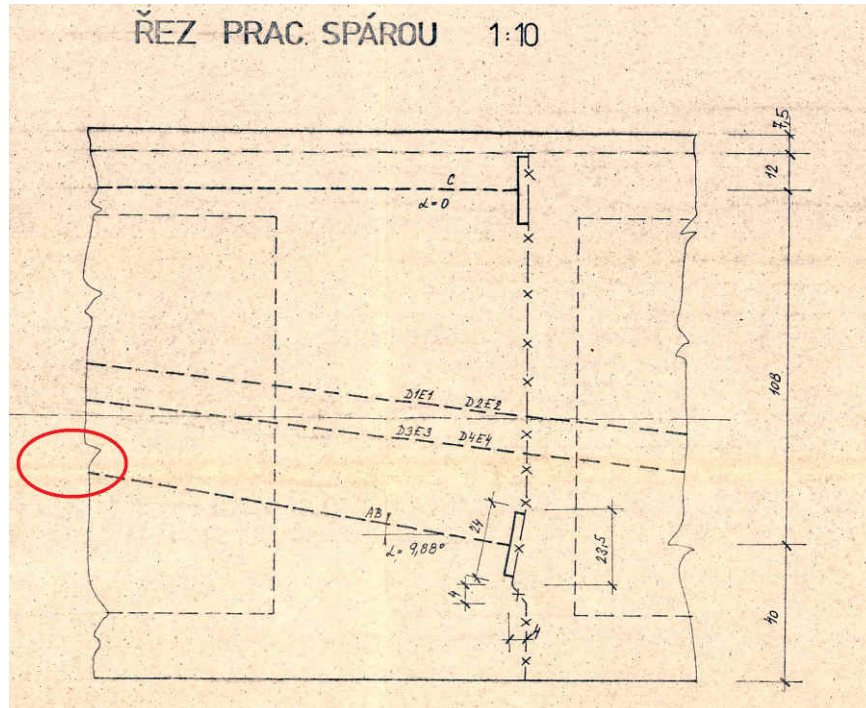


Schéma výztuže před pracovní spárou

Fotodokumentace:



Sonda PV 16 – plošně korodující vnější povrch chráničky Sandrik.



Sonda PV 16 – po otevření chráničky byl kanálek zcela zainjektovaný, dráty povrchově korodují bez oslabení.

Sonda PV 16 reprezentuje nejhorší zjištěný stav nalezený v zainjektovaném kanálku. V hodnocení sond byl přiřazen zpracovatelem průzkumu tomuto koroznímu stavu stupeň 2.

Na základě podrobné prohlídky lze konstatovat, že stav v sondě PV16 reprezentuje dobře zainjektované lano, kanálek předpínací výztuže byl v chrániče Sandrik, která povrchově korodovala, pravděpodobně z období výstavby. Dráty byly pokryty soudržnou vrstvou korozních produktů, bez podstatnějšího korozního úbytku. Jedná se s největší pravděpodobností o korozi z období před zainjektováním. V současné době je již výztuž dostatečně pasivována a chráněna proti dalším rozvoji korozních procesů. Zkouškami na přítomnost chloridových iontů  $Cl^-$  nebyla u žádné sondy prokázána kontaminace injektážní malty. Funkce ani životnost výztuže není korozními procesy nijak podstatněji ovlivněna.

### SONDA PV9

Tato sonda je provedena na boku nosné konstrukce v poli 3 na levé boční ploše cca 10 m od konce konstrukce a 0,8 m od dolní hrany. Jedná se o vnější zdvihací kabel AB dle schématu vedení předpínací výztuže:

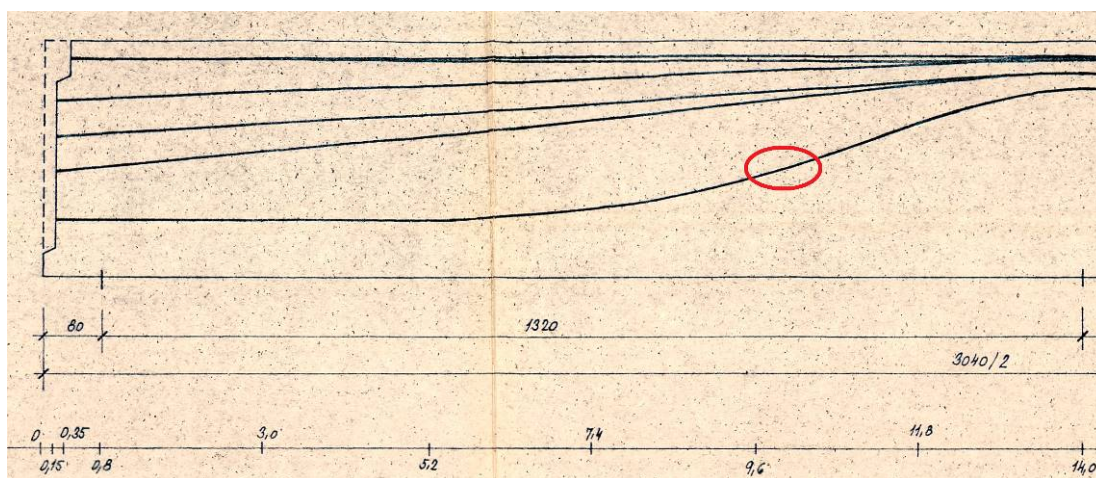


Schéma vedení výztuže v poli 3

Tato sonda reprezentuje nezainjektovaný kanálek. Dráty jsou beze stop injektáže. I přes uvedené nedostatečné zainjektování je stav drátů ještě poměrně dobrý. Na některých drátech jsou lokální či plošné části s povrchovou korozí, která pravděpodobně vznikla už před instalací. Na některých drátech je víceméně souvislý či částečně souvislý povlak tenké kompaktní vrstvy korozních produktů (lokálně i silnější), zde se již projevila volná expozice v nezainjetovaném kanálku, popř. i v kombinaci se zvýšenou vlhkostí. Korozní úbytek ovšem není ani u těchto drátů významný a narušení drátů se pohybuje na hranici, kdy by při dalším korozním postupu začínal vliv na pevnost, popř. vliv na oslabení průřezu. V hodnocení sond byl přiřazen zpracovatelem průzkumu tomuto koroznímu stavu stupeň 2.

Fotodokumentace:



Sonda PV 9 – chránička Sandrik jen s velmi lehkou povrchovou korozí se díky absenci injektážní malty při odbourání betonu prolomila až k předpínacímu lanu.

Sonda PV 9 – detail povrchově korodujících drátů po otevření chráničky.

V současné době zatím není u tohoto stupně koroze nutno oslabení výztuže či změnu jejích vlastností ve výpočtu zohledňovat. Problémem je chybějící zainjektování, kdy není dostatečným způsobem zajištěna ochrana výztuže.

#### SONDA PV10

Tato sonda je provedena na nosné konstrukce v poli v podkotevní oblasti na pravé boční ploše v poli 3 cca 1,26 m od konce konstrukce a 0,36 m od dolní hrany. Jedná se o vnější zdvihací kabel AB dle schématu vedení předpínací výztuže:

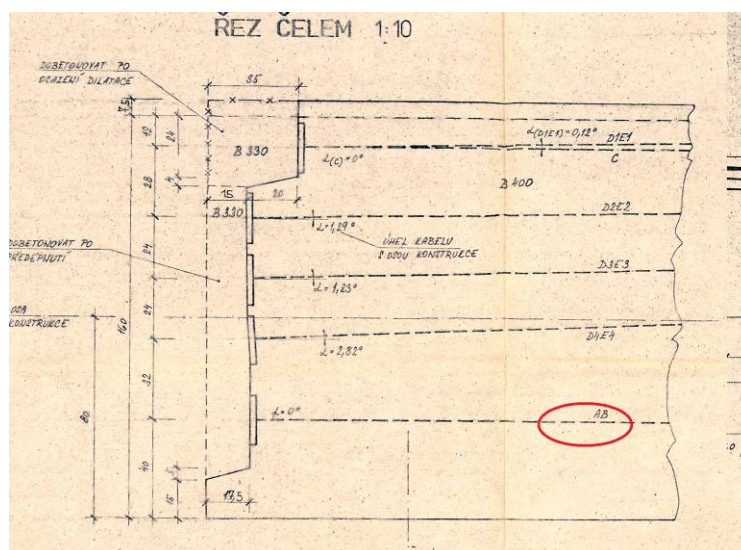


Schéma výztuže v podkotevní oblasti

## Fotodokumentace:



*Sonda PV 10 – chránička Sandrik jen s velmi lehkou povrchovou korozí se díky absenci injektážní malty při odbourání betonu deformuje.* *Detail povrchu drátů v sondě PV10*

Sonda PV10 je obdobná, jako PV9, nicméně ve zkoumaném místě reprezentuje výraznější korozní aktivitu. V hodnocení sond byl přiřazen zpracovatelem průzkumu tomuto koroznímu stavu stupeň 2-3. I v tomto případě ještě nedochází k podstatnějšímu oslabení kabelu s výraznějším vlivem na únosnost, nicméně v tomto případě lze již doporučit jisté oslabení v posudku konzervativně uvažovat. Je třeba si uvědomit, že absence injektáže je v kabelovém kanálku v délce minimálně několika metrů, popř. možná i v celé jeho délce. Pruty jsou vystaveny vzdušné vlhkosti prostředí, většinou bez aktivního zatékání. Povlak patrně tvoří hydroxid-oxid železitý  $\text{FeO}(\text{OH})$  v jeho  $\alpha$  nebo  $\gamma$  fázích (živé, tmavě oranžové, neprůhledné krystaly), příp. hydratovaný oxid železitý  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  (hnědočervený prášek).

Povrch výztuže tak může být zejména v případě průsaků exponován ve vlhkém prostředí, které navíc může obsahovat chloridy, přičemž nemusí být omezen přístup kyslíku. To je z korozního hlediska nepřijatelný stav. Za takových podmínek může korozní postup na drátech akcelarovat a dosahovat značných rychlostí a kabel tak může být oslaben i v řádu desítek procent.

**PŘÍLOHA 8**

**KOROZNÍ POTENCIÁLOVÁ MAPA BETONÁŘSKÉ A  
PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE**

**PONTEX 2023**

Korozní potenciálové mapy byly provedeny na povrchu jednotlivých konstrukčních částí mostu. Každá mapa sleduje oblast vykazující znaky možné probíhající koroze výztuže. Rozsah (velikost a počet měřených uzlů) provedené mapy je vždy přizpůsoben konkrétnímu místu.

Poločlánková potenciálová metoda je nedestruktivní zkouška. Korozní potenciály neupravené předpínací výztuže jsou měřeny na povrchu betonu poločlánkovou nepolarizovatelnou elektrodou Ag/AgCl (silver electrode), jejíž potenciál vůči měděné elektrodě (CSE - cooper-sulfate electrode) je -110 mV. Hodnota -250 mV měřená proti Ag/AgCl elektrodě odpovídá



Měřicí jednotka GP-5000

hodnotě -360 mV proti Cu/CuSO<sub>4</sub> elektrodě. Hodnoty v [mV] byly odečítány a ukládány do paměti měřicí jednotkou GP-5000 (Germann Instruments) vysokým vnitřním odporem ( $R > 10\text{M}\Omega$ ).

#### Kritérium pravděpodobnosti koroze dle ASTM C 876-91

Hodnota korozního potenciálu CSE	Pravděpodobnost výskytu aktivní koroze
více než -200 mV (méně negativní)	koroze neprobíhá s pravděpodobností 90%
v intervalu -201 do -350 mV	koroze uložené výztuže není jistá, tj. 50%
menší -350 mV (více negativní)	pravděpodobnost koroze je 90%

*Korozí se rozumí právě probíhající elektrochemický korozní proces anodického rozpouštění oceli a její přeměny na korozní produkty. Místa, kde koroze probíhala dříve a nyní je zastavena, a jsou zde pouze staré korozní produkty (např. po vysušení oblasti), nelze touto metodou zjistit.*

*Podobně je problematické odhalit korozi v místech s odtrženou krycí vrstvou betonu nad zkorodovanou výztuží, kde se nachází často velké množství oxidů železa. Okolní beton je okrově zabarven, avšak korozní potenciál vzhledem k oddělení povrchu betonu od anodické oblasti oceli nebo vzhledem k již zastavenému elektrochemickému pochodu je naměřen poměrně nízký.*

Uzemnění měřicího přístroje bylo připojeno na odhalenou a řádně očištěnou část předpínací nebo betonářské výztuže měřené konstrukce v bezprostřední blízkosti měřeného místa. Převazování zemnicích bodů a výpočet chyby měření se vzhledem k charakteru konstrukce (krátký měřený úsek) neprovádělo. Beton byl na měřených plochách před prováděním zkoušky vlhčen postříkem vodou.

Použité vybavení plně vyhovuje požadavkům normy ASTM C 876-87. Postup měření je ve shodě s postupem dle ASTM C 876-91, TP 121, TP 260.

Sledování korozní aktivity bylo provedeno celkem na 7 vybraných místech. Měřené body (uzly sítě) leží v obdélníkové síti.

Podrobný výpis naměřených hodnot a grafické zpracování výsledků korozního průzkumu je součástí této kapitoly zprávy o měření. Pro přehlednost jsou výsledky zobrazeny tabulárně i graficky s přiloženým schématem měřené oblasti pro snazší orientaci. Hodnoty naměřené vůči Ag elektrodě jsou přepočteny na hodnoty odpovídající Cu elektrodě.

Pro vyhodnocení měření se používají kritéria pravděpodobnosti koroze dle ASTM C 876-91. Tato kritéria nejsou zcela univerzální, porovnávají se se stavem zkoušeného prvku a prováděnému měření



Ize přisoudit přiměřeně reálné hodnoty. V rámci vyhodnocení jsou případné kladné hodnoty mV omezeny hodnotou 149 mV z důvodu grafického nastavení výstupu korozní mapy.

#### Rozmístění a vyhodnocení korozních potenciálových map výztuže

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce	Pravděpodobnost výskytu aktivní koroze
PPM1	Nosná konstrukce, pravý bok, pole 3, 1,26 m od konce mostu, 0,36 m od spodního líce	- dle tabulky byla v měřené oblasti vyhodnocena 90% pravděpodobnost, že neprobíhá koroze.
PPM2	Nosná konstrukce, pravý bok, pole 3, 1,33 m od konce mostu, 0,98 m od spodního líce	- dle tabulky byla v měřené oblasti vyhodnocena 50% pravděpodobnost, že neprobíhá koroze.
PPM3	Nosná konstrukce, pole 1, levý bok, 1,3 m od konce mostu, 0,37 m od spodního líce	- dle tabulky byla v měřené oblasti vyhodnocena 90% pravděpodobnost, že neprobíhá koroze.
PPM4	Nosná konstrukce, pole 1, levý bok, 1,37 m od konce mostu, 0,99 m od spodního líce	- dle tabulky byla v měřené oblasti vyhodnocena 90% pravděpodobnost, že neprobíhá koroze. V blízkosti čela konstrukce lze považovat pravděpodobnost výskytu aktivní koroze za 50%.
PPM5	Nosná konstrukce, pole 3, pravý bok, 8,8 m od opěry 4, 0,8 m od dolního líce	- dle tabulky byla v měřené oblasti vyhodnocena 90% pravděpodobnost, že neprobíhá koroze.
PPM6	Nosná konstrukce, pole 2, pravý bok, 3,2 m od pilíře 3, 0,98 m od dolního líce	- dle tabulky byla v měřené oblasti vyhodnocena 90% pravděpodobnost, že neprobíhá koroze.
PPM7	Nosná konstrukce, pole 2, pravý bok, 2,8 m od pilíře 2, 0,90 m od dolního líce	- dle tabulky byla v měřené oblasti vyhodnocena 90% pravděpodobnost, že neprobíhá koroze.

**POTENCIÁLOVÉ MAPY BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE**

Naměřené hodnoty potenciálů [mV]

řada	sloupec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00	-26	-60	-71	-69	-64	-56	-42	-124	-171	-210
2	0,15	-16	-47	-75	-55	-55	-28	-46	-103	-166	-219

**Zkušební oblast : PPM 01**

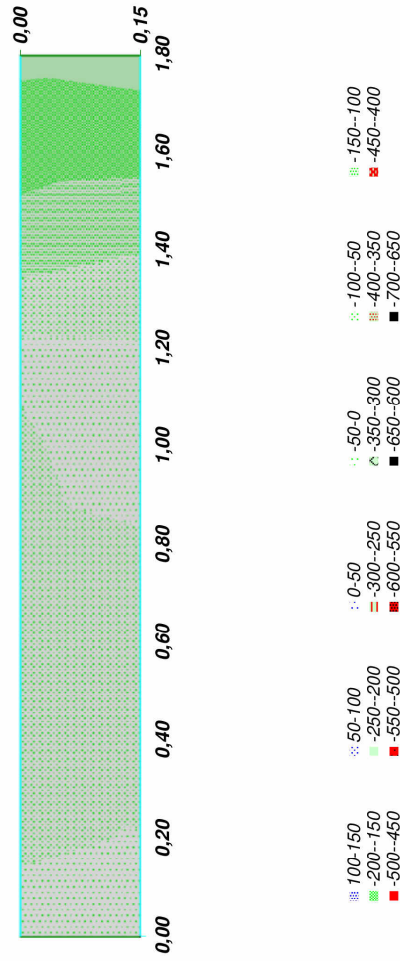
Objekt: 18019-2, přes Úslavu v Plzni  
 Popis místa: Nosná konstrukce, pravý bok, pole 3, 1,26 m od konce mostu, 0,36 m od spodního líce  
 Elektroda: Ag/AgCl  
 Měřicí přístroj: Galva Pulse GP 5000  
 Počítač: Hodnoty byly zapisovány do ručního počítače PSION  
 Datum zkoušky: 20.09.2023  
 Zpracovatel: Bc. Ondřej Mohyla  
 Poznámka: Zkušební oblast byla před samotným měřením dostatečně zvlhčena

min. = -219,00 max. = +16,00

**FOTOGRAFIE ZKUŠEBNÍHO MÍSTA**



**Korozní mapa**



**Zkušební oblast : PPM 02**

Objekt: 18019-2, přes Úslavu v Plzni  
 Popis místa: Nosná konstrukce, pravý bok, 1,33 m od konce mostu, 0,98 m od spodního líce  
 Elektroda: Ag/AgCl  
 Měřicí přístroj: Galva Pulse GP 5000  
 Počítač: Hodnoty byly zapisovány do ručního počítače PSION  
 Datum zkoušky: 20.09.2023  
 Zpracovatel: Bc. Ondřej Mohyla  
 Poznámka: Zkušební oblast byla před samotným měřením dostatečně zvlhčena

Naměřené hodnoty potenciálů [mV]

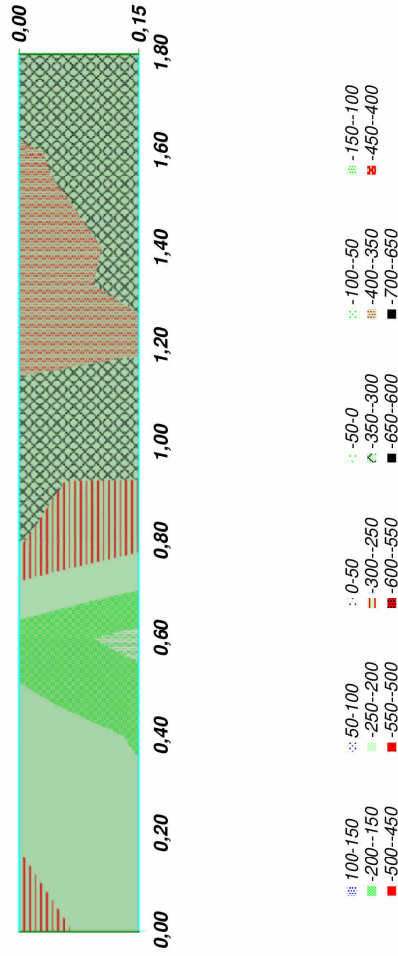
řada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sloupec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
stanič.	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
1	0,00	-277	-245	-230	-302	-322	-363	-368	-353	-333
2	0,15	-217	-214	-196	-135	-265	-321	-342	-338	-305

min.= -388,00 max.= -135,00

**FOTOGRAFIE ZKUŠEBNÍHO MÍSTA**



**Korozní mapa**



**Zkušební oblast : PPM 03**

Objekt: 18019-2, přes Úslavu v Plzni  
 Popis místa: Nosná konstrukce, pole 1, levý bok, 1,3 m od konce mostu, 0,37 m od spodního líce  
 Elektroda: Ag/AgCl  
 Měřicí přístroj: Galva Pulse GP 5000  
 Počítač: Hodnoty byly zapisovány do ručního počítače PSION  
 Datum zkoušky: 20.09.2023  
 Zpracovatel: Bc. Ondřej Mohyla  
 Poznámka: Zkušební oblast byla před samotným měřením dostatečně zvlhčena

Naměřené hodnoty potenciálů [mV]

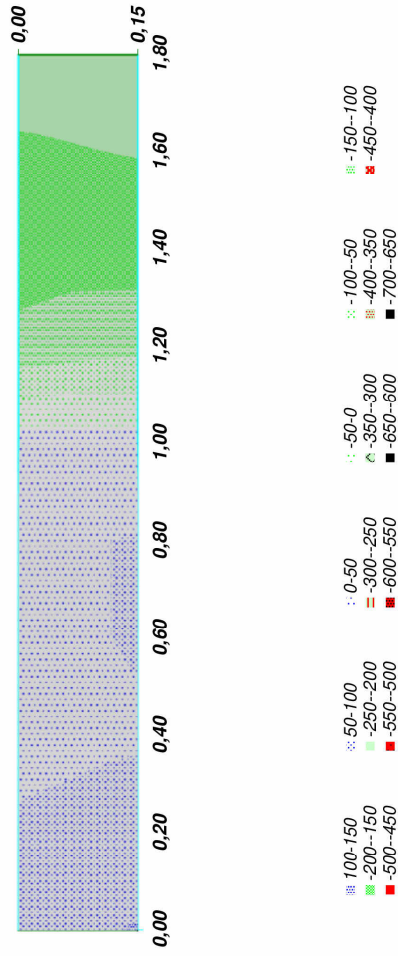
řada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sloupec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
stanič.	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
1	0,00	78	57	36	43	21	-135	-177	-195	-219
2	0,15	103	63	47	52	20	-117	-175	-202	-223

min.= -223,00 max.= 103,00

**FOTOGRAFIE ZKUŠEBNÍHO MÍSTA**



**Korozní mapa**



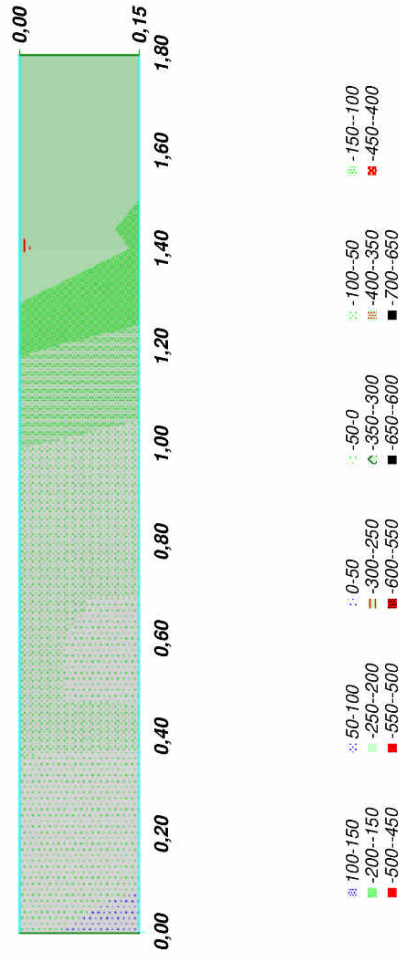
**Zkušební oblast : PPM 04**

Objekt: 18019-2, přes Úslavu v Plzni  
 Popis místa: Nosná konstrukce, pole 1, levý bok, 1,37 m od konce mostu, 0,99 m od spodního líce  
 Elektroda: Ag/AgCl  
 Měřicí přístroj: Galva Pulse GP 5000  
 Počítač: Hodnoty byly zapisovány do ručního počítače PSION  
 Datum zkoušky: 20.09.2023  
 Zpracovatel: Bc. Ondřej Mohyla  
 Poznámka: Zkušební oblast byla před samotným měřením dostatečně zvlhčena

Naměřené hodnoty potenciálů [mV]

řada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sloupec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
2	0,15	14	-18	-55	-62	-88	-137	-195	-205	-203

**Korozní mapa**



min. = -256,00 max. = 14,00  
**FOTOGRAFIE ZKUŠEBNÍHO MÍSTA**



**Zkušební oblast : PPM 05**

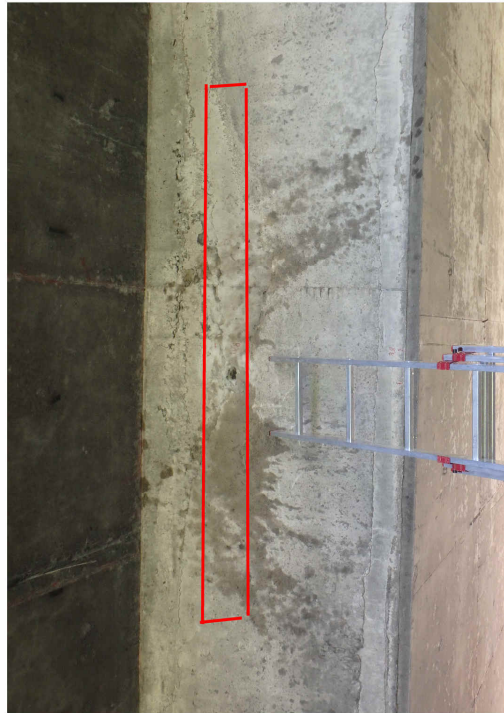
Objekt: 18019-2, přes Úslavu v Plzni  
 Popis místa: Nosná konstrukce, pole 3, pravý bok, 8,8 m od opěry 4, 0,8 m od dolního líce  
 Elektroda: Ag/AgCl  
 Měřicí přístroj: Galva Pulse GP 5000  
 Počítač: Hodnoty byly zapisovány do ručního počítače PSION  
 Datum zkoušky: 20.09.2023  
 Zpracovatel: Bc. Ondřej Mohyla  
 Poznámka: Zkušební oblast byla před samotným měřením dostatečně zvlhčena

Naměřené hodnoty potenciálů [mV]

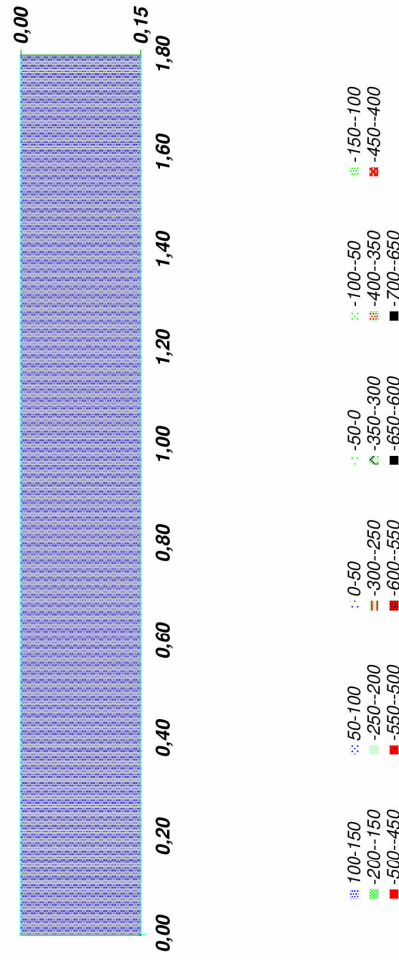
řada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sloupec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
stanič.	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
1	0,00	186	179	179	178	166	225	207	215	231
2	0,15	187	172	172	170	169	212	211	214	211

min.= 166,00 max.= 231,00

**FOTOGRAFIE ZKUSEBNÍHO MÍSTA**



**Korozní mapa**



**Zkušební oblast : PPM 06**

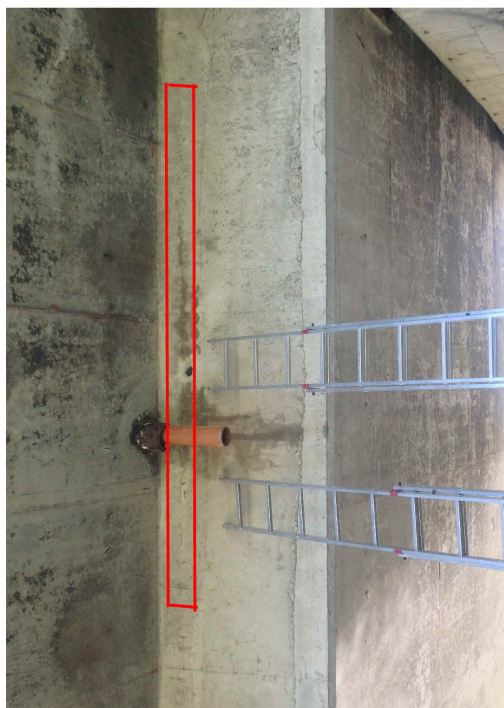
Objekt: 18019-2, přes Úslavu v Plzni  
 Popis místa: Nosná konstrukce, pole 2, pravý bok, 3,2 m od pilíře 3, 0,98 m od dolního líce  
 Elektroda: Ag/AgCl  
 Měřicí přístroj: Galva Pulse GP 5000  
 Počítač: Hodnoty byly zapisovány do ručního počítače PSION  
 Datum zkoušky: 20.09.2023  
 Zpracovatel: Bc. Ondřej Mohyla  
 Poznámka: Zkušební oblast byla před samotným měřením dostatečně zvlhčena

Naměřené hodnoty potenciálů [mV]

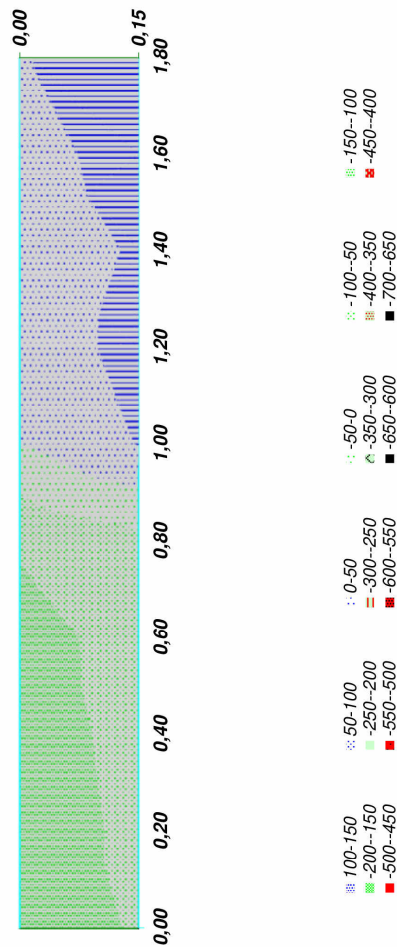
řada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sloupec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
stanič.	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
1	0,00	-138	-141	-133	-93	-1	18	16	25	46
2	0,15	-94	-84	-79	-65	52	67	56	76	86

min.= -141,00 max.= 86,00

**FOTOGRAFIE ZKUŠEBNÍHO MÍSTA**



**Korozní mapa**



**Zkušební oblast : PPM 07**

Objekt: 18019-2, přes Úslavu v Plzni  
 Popis místa: Nosná konstrukce, pole 2, pravý bok, 2,8 m od pilře 2, 0,90 m od dolního líce  
 Elektroda: Ag/AgCl  
 Měřicí přístroj: Galva Pulse GP 5000  
 Počítač: Hodnoty byly zapisovány do ručního počítače PSION  
 Datum zkoušky: 20.09.2023  
 Zpracovatel: Bc. Ondřej Mohyla  
 Poznámka: Zkušební oblast byla před samotným měřením dostatečně zvlhčena

Naměřené hodnoty potenciálů [mV]

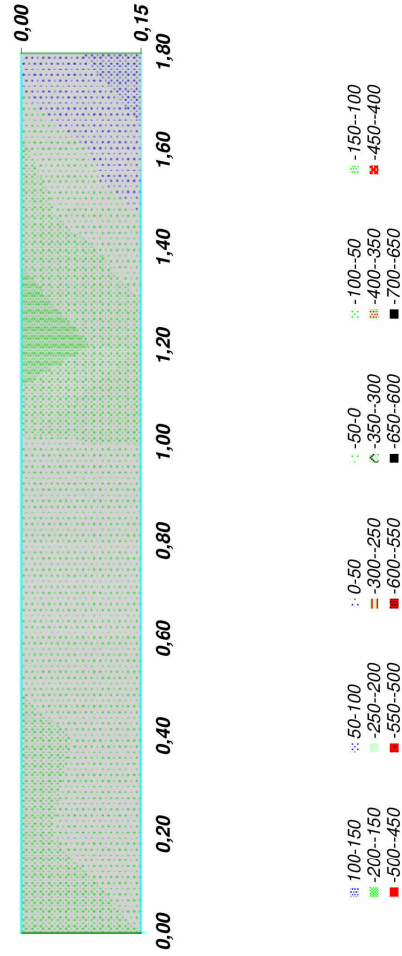
řada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sloupec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
stanice	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80
1	0,00	-76	-55	-40	-46	-48	-137	-92	-58	42
2	0,15	-50	-36	-38	-16	-23	-51	-72	-24	47
										58

min.= -137,00 max.= 58,00

**FOTOGRAFIE ZKUŠEBNÍHO MÍSTA**



**Korozní mapa**





**PŘÍLOHA 9**

**OVĚŘENÍ TLOUŠŤKY KRYCÍ VRSTVY VÝZTUŽE**

**PONTEX 2023**

**Popis metod pro stanovení tl. krycí vrstvy - skenování výztuže v pásu - snímky FQ**

Po povrchu vyšetřovaného prvku je 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 interním průběžným číslem z přístroje. Ze snímků je rovněž patrné uspořádání výztuže, které poskytuje doplňující informaci o skutečném provedení armatury.



*Hilti Ferroskan PS 200 (monitor a snímač)*

**Přehled naměřených hodnot a jejich vyhodnocení**

V následující tabulce je uveden přehled naměřených hodnot a vyhodnocení tloušťky krycí betonové vrstvy výztuže z hlediska dnešních normových požadavků. 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 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.

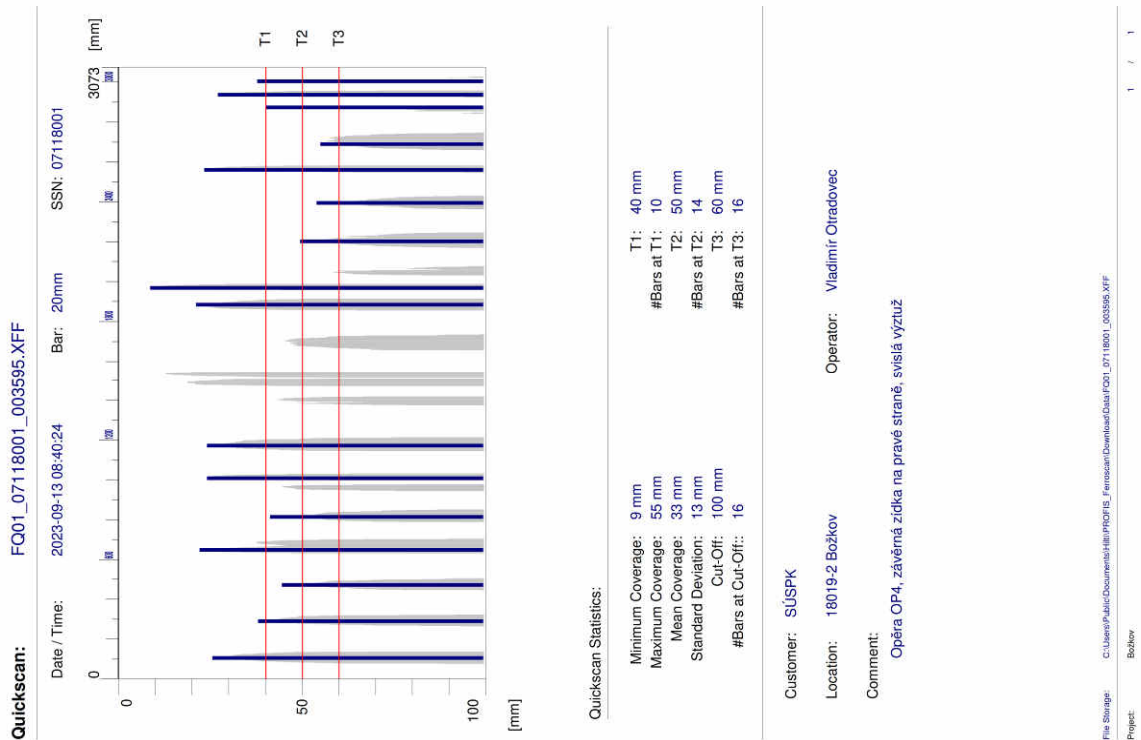
**Tloušťka minimální krycí betonové vrstvy je dle současných požadavků pro zkoušené prvky z betonu třídy C35/45 a nižší (pro SAP XF2) 45 mm.**

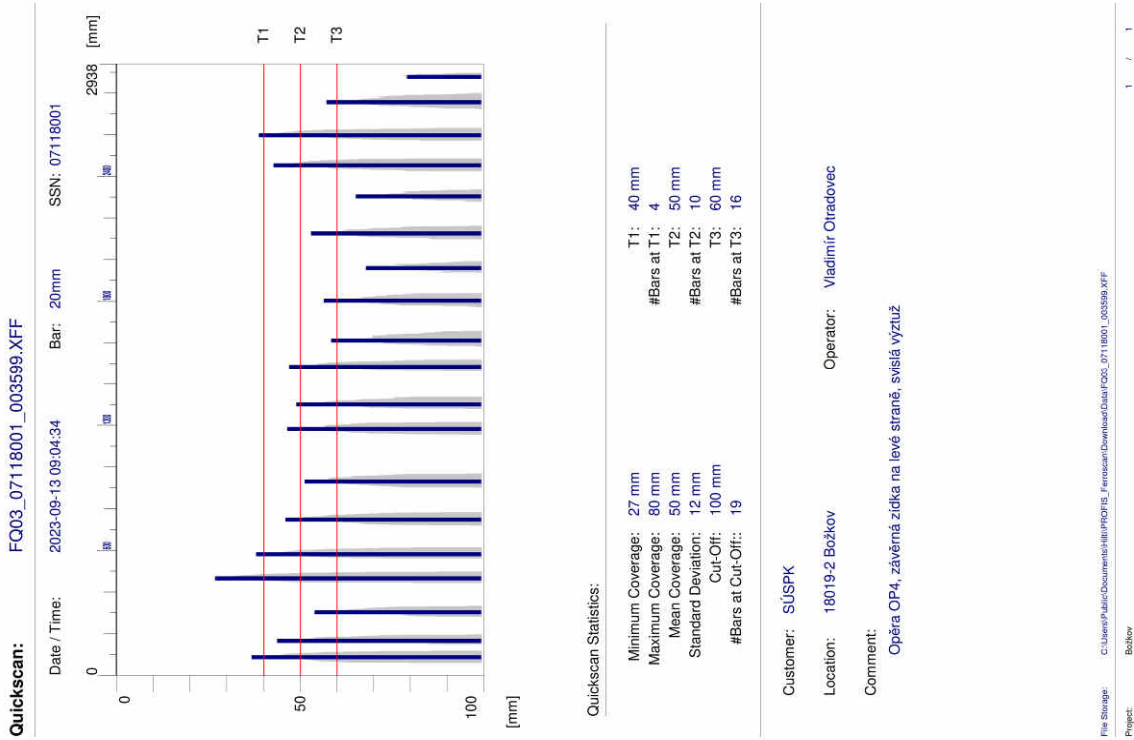
## SPODNÍ STAVBA

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce	Naměřené hodnoty	Hodnocení z hlediska ČSN EN 1992-1-1:2006 (ČSN 73 1201) Eurokód 2
<b>FQ 3595</b>	Opěra OP4, závěrná zídka na pravé straně, svislá výztuž	cca 25 - 50 mm, min. 9 mm průměr 33 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3596</b>	Opěra OP4, úložný práh, líc do pole 3 na pravé straně, svislá výztuž	cca 25 - 38 mm, min. 25 mm průměr 36 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3599</b>	Opěra OP4, závěrná zídka na levé straně, svislá výztuž	cca 38 - 60 mm, min. 27 mm průměr 50 mm	<b>Vyhovuje</b>
<b>FQ 3600</b>	Opěra OP4, úložný práh, líc do pole 3 na levé straně, svislá výztuž	cca 15 - 30 mm, min. 13 mm průměr 22 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3601</b>	Pilíř Pi3, stěna do pole 3, v místě OV6, vodorovná výztuž	cca 40 - 50 mm, min. 10 mm průměr 40 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3670</b>	Pilíř Pi3, stěna do pole 3, v cca 1/2 šířky stěny v místě CHRL2 a OV7, vodorovná výztuž	cca 50 - 60 mm, min. 50 mm průměr 54 mm	<b>Vyhovuje</b>
<b>FQ 3671</b>	Pilíř Pi3, stěna do pole 3, v cca 1/2 šířky stěny, v místě CHRL2 a OV7, svislá výztuž	cca 25 - 60 mm, min. 6 mm průměr 52 mm	<b>Vyhovuje</b>
<b>FQ 3603</b>	Pilíř Pi3, pravý roh, stěna do pole 3, vodorovná výztuž	cca 40 - 55 mm, min. 7 mm průměr 46 mm	<b>Vyhovuje</b>
<b>FQ 3605</b>	Pilíř Pi2, stěna do pole 1, pravá strana, v místě OV9, vodorovná výztuž	cca 30 - 40 mm, min. 27 mm průměr 35 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3606</b>	Pilíř Pi2, stěna do pole 1, v místě V7, vodorovná výztuž	cca 35 - 60 mm, min. 31 mm průměr 45 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3607</b>	Pilíř Pi2, stěna do pole 1, cca 1/2 šířky stěny, vodorovná výztuž	cca 25 - 39 mm, min. 21 mm průměr 30 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3608</b>	Pilíř Pi2, stěna do pole 1, cca 1/2 šířky stěny, svislá výztuž	cca 30 - 60 mm, min. 25 mm průměr 43 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3609</b>	Opěra OP1, úložný práh, líc do pole 1 na pravé straně, svislá výztuž	cca 18 - 27 mm, min. 18 mm průměr 21 mm	<b>Nevyhovuje</b>

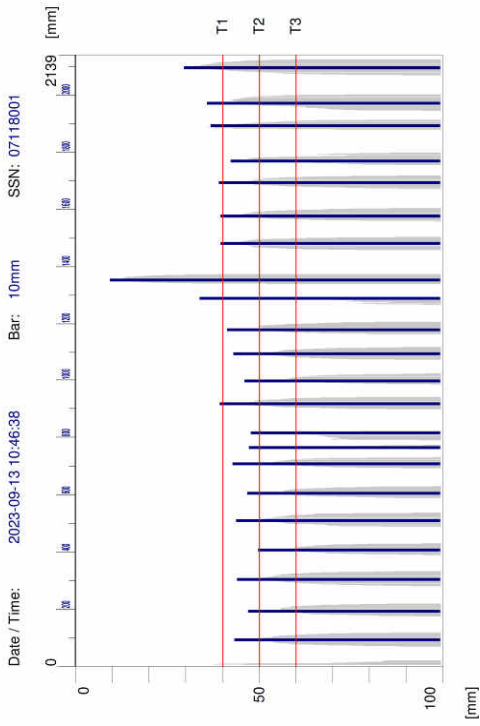
<b>FQ 3610</b>	Opěra OP1, úložný práh, líc do pole 1 v 1/2 šířky úložného prahu, svislá výztuž	cca 6 - 20 mm, min. 6 mm průměr 13 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3611</b>	Opěra OP1, ozub úložného prahu, líc do pole 1, svislá výztuž	cca 15 - 29 mm, min. 7 mm průměr 18 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3592</b>	Opěra OP1, úložný práh, líc do pole 1, na pravé straně, svislá	cca 15 - 30 mm, min. 13 mm průměr 22 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 3594</b>	Opěra OP1, závěrná zídka na pravé straně, svislá výztuž	cca 15 - 35 mm, min. 7 mm průměr 25 mm	<b>Nevyhovuje</b>

Grafické výstupy z měření tloušťky krycí vrstvy:





**Quickscan:** FQ05\_07118001\_003601.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 10 mm  
 Maximum Coverage: 50 mm  
 Mean Coverage: 40 mm  
 Standard Deviation: 8 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T1: 9  
 #Bars at T2: 22  
 #Bars at T3: 22

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

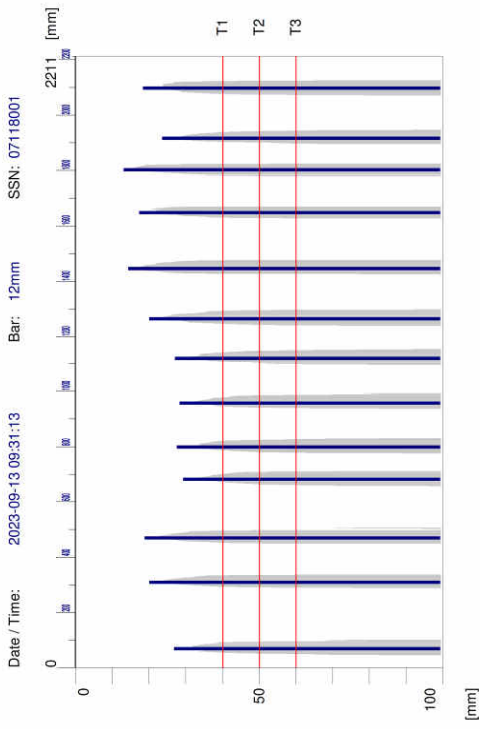
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Pilř P13, stěna do pole 3, v místě OV6, vodorovná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\BRI\PIRGIS\_Ferriscan\Download\Data\FQ05\_07118001\_003601.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ04\_07118001\_003600.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 13 mm  
 Maximum Coverage: 30 mm  
 Mean Coverage: 22 mm  
 Standard Deviation: 6 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T1: 13  
 #Bars at T2: 13  
 #Bars at T3: 13

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

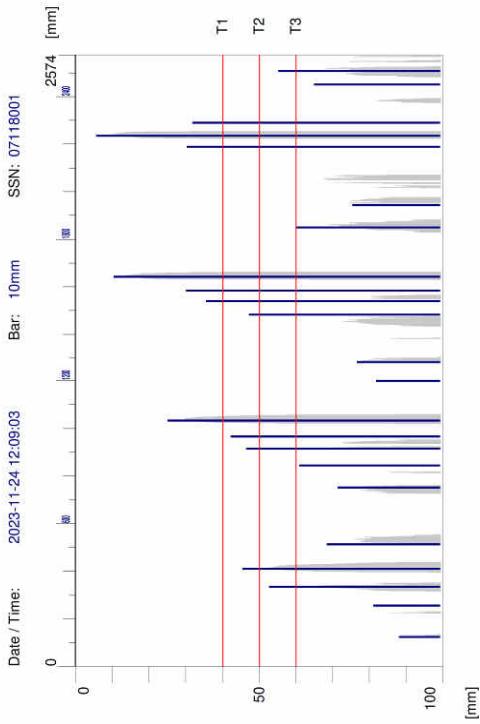
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Opěra OP4, úložný práh, líc do pole 3 na levé straně, svislá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\BRI\PIRGIS\_Ferriscan\Download\Data\FQ04\_07118001\_003600.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ07\_07118001\_003671.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 6 mm  
 Maximum Coverage: 89 mm  
 Mean Coverage: 52 mm  
 Standard Deviation: 23 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T3: 23

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 7  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 11  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 13

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otrádovec

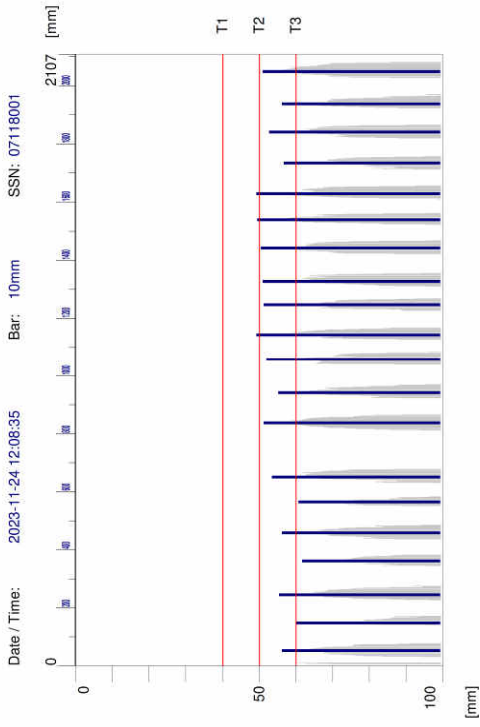
Comment:

Pilř P13, stěna do pole 3, v cca 1/2 šířky stěny, v místě CHRL2 a OV7, svislá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PIR\PI3\_Ferriscan\Download\Data\FQ07\_07118001\_003671.XFF  
 Project: Božkov

1 / 1

**Quickscan:** FQ06\_07118001\_003670.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 50 mm  
 Maximum Coverage: 62 mm  
 Mean Coverage: 54 mm  
 Standard Deviation: 4 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T3: 20

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 0  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 3  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 17

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otrádovec

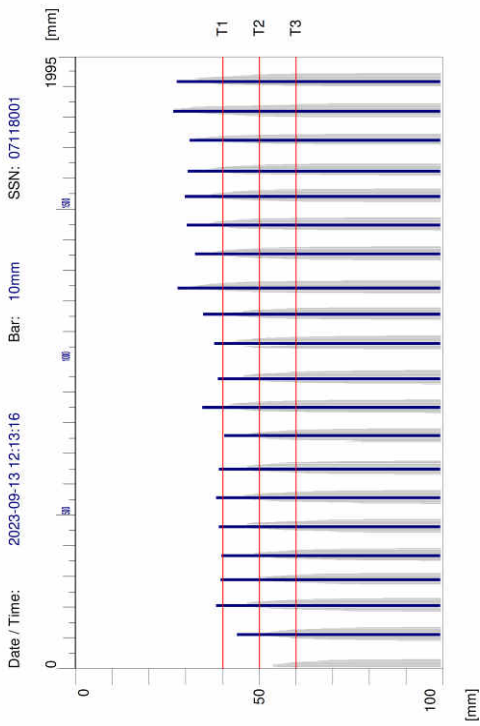
Comment:

Pilř P13, stěna do pole 3, v cca 1/2 šířky stěny v místě CHRL2 a OV7, vodorovná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PIR\PI3\_Ferriscan\Download\Data\FQ06\_07118001\_003670.XFF  
 Project: Božkov

1 / 1

**Quickscan:** FQ09\_07118001\_003605.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 27 mm  
 Maximum Coverage: 44 mm  
 Mean Coverage: 35 mm  
 Standard Deviation: 5 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T3: 20

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 18  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 20  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 20

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otrádovec

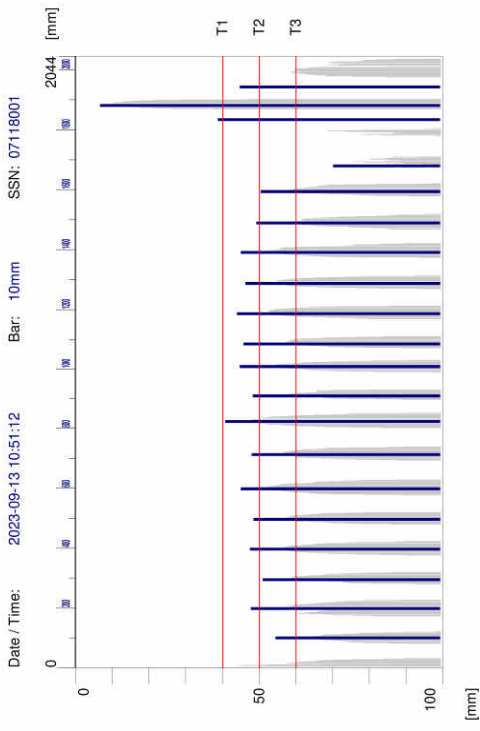
Comment:

Pilř P12, stěna do pole 1, pravá strana, v místě OV9, vodorovná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PIRG19\_Ferriscan\Download\Data\FQ09\_07118001\_003605.XFF  
 Project: Božkov

1 / 1

**Quickscan:** FQ08\_07118001\_003603.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 7 mm  
 Maximum Coverage: 71 mm  
 Mean Coverage: 46 mm  
 Standard Deviation: 11 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T3: 20

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 2  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 16  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 19

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

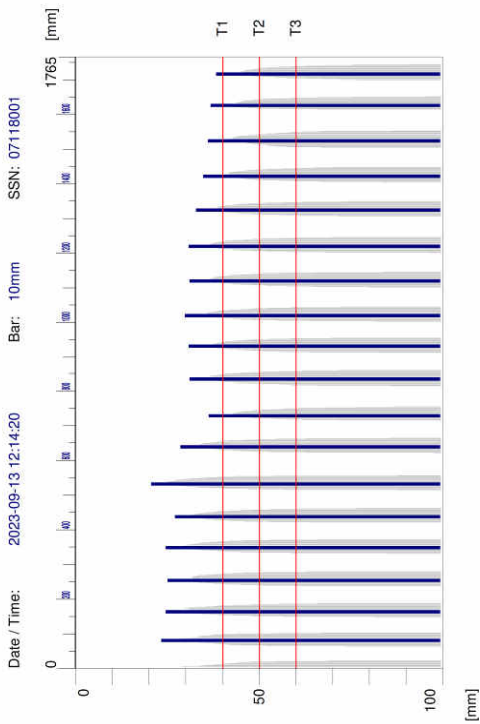
Pilř P13, pravý roh, stěna do pole 3, vodorovná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PIRG19\_Ferriscan\Download\Data\FQ08\_07118001\_003603.XFF  
 Project: Božkov

1 / 1



**Quickscan:** FQ11\_07118001\_003607.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 21 mm  
 Maximum Coverage: 39 mm  
 Mean Coverage: 30 mm  
 Standard Deviation: 5 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 18  
 T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 18  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 18  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 18

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otrádovec

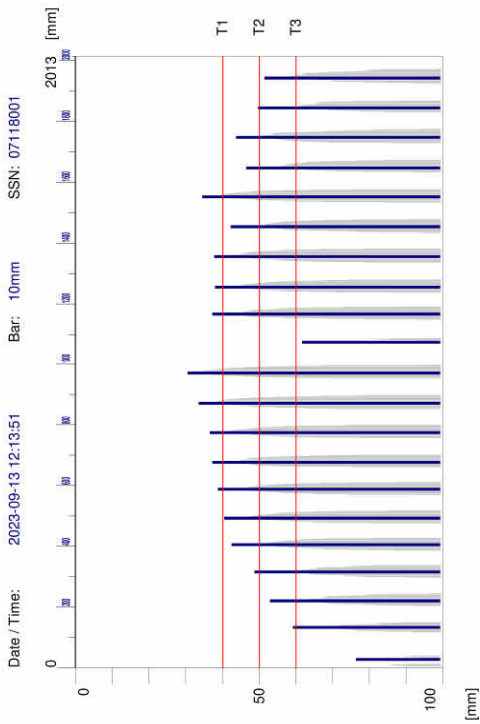
Comment:

Pilř P12, stěna do pole 1, cca 1/2 šířky stěny, vodorovná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\BRI\PIRGIS\_Ferriscan\Download\Data\FQ11\_07118001\_003607.XFF  
 Project: Božkov

1 / 1

**Quickscan:** FQ10\_07118001\_003606.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 31 mm  
 Maximum Coverage: 77 mm  
 Mean Coverage: 45 mm  
 Standard Deviation: 11 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 21  
 T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 9  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 16  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 19

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otrádovec

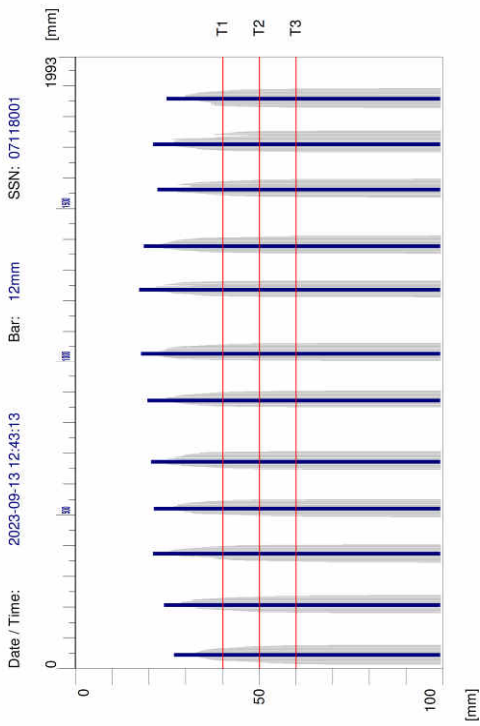
Comment:

Pilř P12, stěna do pole 1, v místě V7, vodorovná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\BRI\PIRGIS\_Ferriscan\Download\Data\FQ10\_07118001\_003606.XFF  
 Project: Božkov

1 / 1

**Quickscan:** FQ13\_07118001\_003609.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 18 mm  
 Maximum Coverage: 27 mm  
 Mean Coverage: 21 mm  
 Standard Deviation: 3 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 12

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 12  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 12  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 12

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

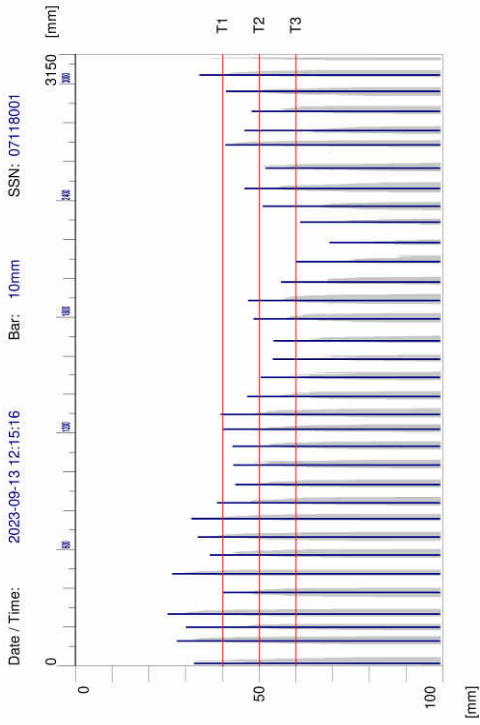
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Opěra OP1, uložný práh, lic do pole 1 na pravé straně, svislá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PIRG13\_Ferriscan\Download\Data\FQ13\_07118001\_003609.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ12\_07118001\_003608.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 25 mm  
 Maximum Coverage: 70 mm  
 Mean Coverage: 43 mm  
 Standard Deviation: 11 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 33

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 12  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 24  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 30

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

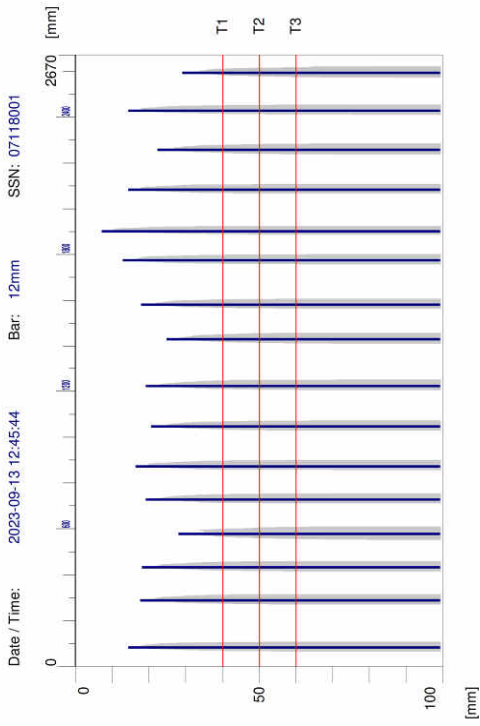
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Plíř P12, stěna do pole 1, cca 1/2 šířky stěny, svislá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PIRG12\_Ferriscan\Download\Data\FQ12\_07118001\_003608.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ15\_07118001\_003611.XFF



Quickscan Statistics:

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

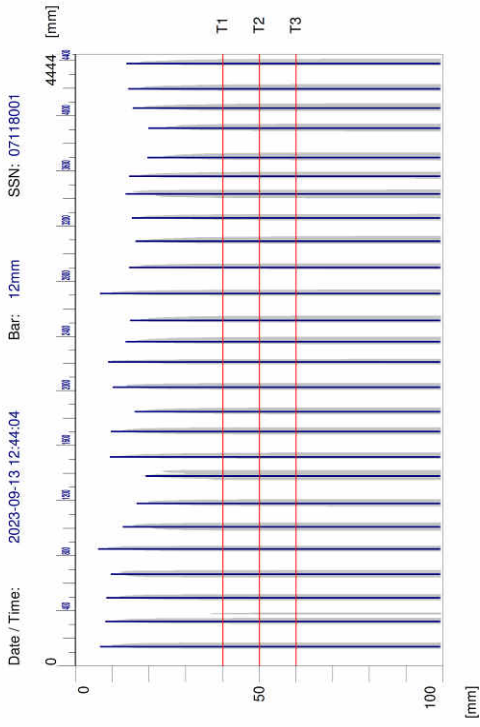
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Opěra OP1, ozub uložného prahu, lic do pole 1, svislá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PR0195\_Ferrissant\Download\Data\FQ15\_07118001\_003611.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ14\_07118001\_003610.XFF



Quickscan Statistics:

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

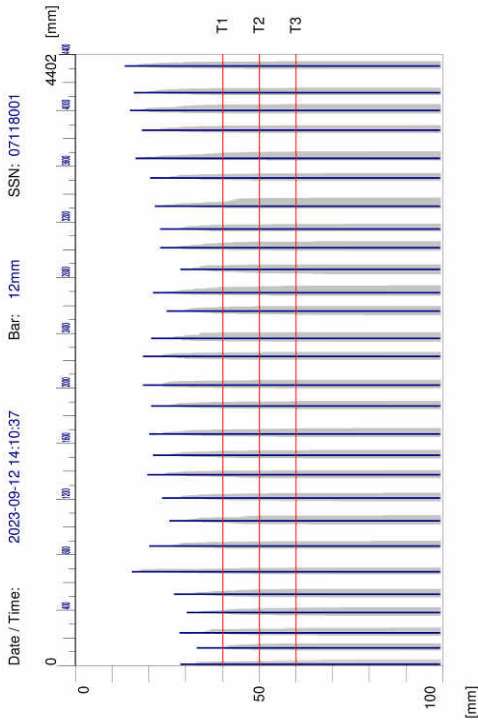
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Opěra OP1, uložný prah, lic do pole 1 v 1/2 šířky uložného prahu, svislá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PR0195\_Ferrissant\Download\Data\FQ14\_07118001\_003610.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ16\_07118001\_003592.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 14 mm  
 Maximum Coverage: 33 mm  
 Mean Coverage: 22 mm  
 Standard Deviation: 5 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 28

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 28  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 28  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 28

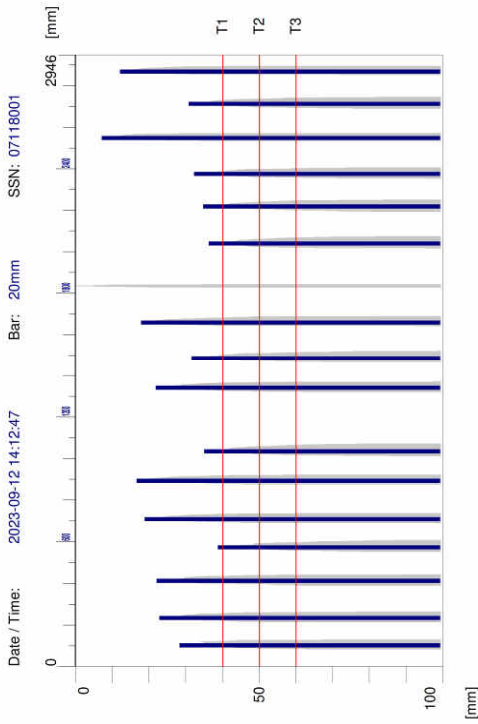
Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:  
 Opěra OP1, uložný práh, líc do pole 1, na pravé straně, svislá

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PDF\Bates\_Files\ScanDownloadData\FQ16\_07118001\_003592.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ17\_07118001\_003594.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 7 mm  
 Maximum Coverage: 39 mm  
 Mean Coverage: 25 mm  
 Standard Deviation: 10 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 16

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 16  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 16  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 16

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:  
 Opěra OP1, závěrná zídka na pravé straně, svislá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PDF\Bates\_Files\ScanDownloadData\FQ17\_07118001\_003594.XFF  
 Project: Božkov

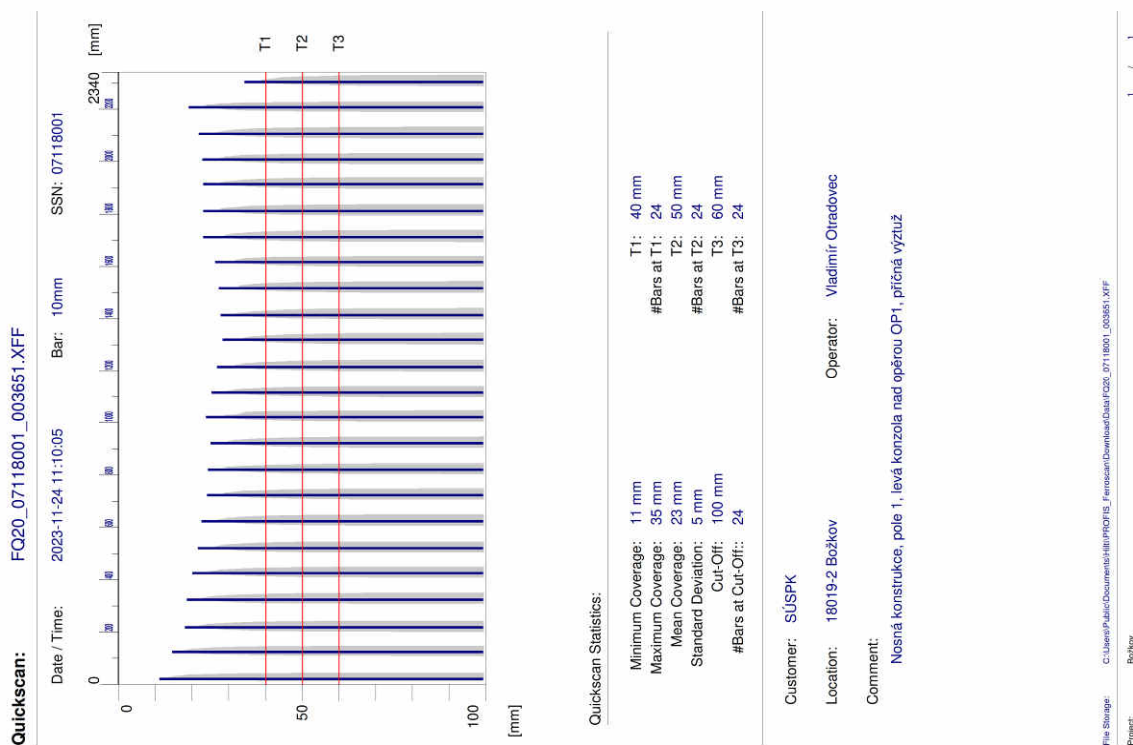
## NOSNÁ KONSTRUKCE

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce	Naměřené hodnoty	Hodnocení z hlediska ČSN EN 1992-1-1:2006 (ČSN 73 1201) Eurokód 2
<b>FQ 20 -3651</b>	Nosná konstrukce, pole 1, levá konzola nad opěrou OP1, příčná výztuž	cca 11 - 25 mm, min. 11 mm průměr 23 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 21 -3652</b>	Nosná konstrukce, pole 1, levá konzola nad opěrou OP1, podélná výztuž	cca 25 - 45 mm, min. 25 mm průměr 35 mm	<b>Nerozhoduje *)</b>
<b>FQ 22A -3653</b>	Nosná konstrukce, pole 1, levý bok nad opěrou OP1, svislá výztuž	cca 11 -35 mm min. 11 mm průměr 25 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 22B -3654</b>	Nosná konstrukce, pole 1, levý bok nad opěrou OP1, podélná výztuž	cca 55 - 65 mm min. 14 mm průměr 56 mm	<b>Nerozhoduje *)</b>
<b>FQ 23 -3655</b>	Nosná konstrukce, pole 1, spodní líc u levého kraje, před opěrou OP1, příčná výztuž	cca 10 - 30 mm, min. 10 mm průměr 23 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 24 -3656</b>	Nosná konstrukce, pole 1, spodní líc u pravého kraje, před opěrou OP1, příčná výztuž	cca 15 - 30 mm, min. 15 mm průměr 21 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 25 -3659</b>	Nosná konstrukce, pole 1, spodní líc v 1/2 šířky, před opěrou OP1, podélná výztuž	cca 35 - 75 mm min. 9 mm průměr 49 mm	<b>Nerozhoduje *)</b>
<b>FQ 26 -3660</b>	Nosná konstrukce, pole 1, pravý bok nad opěrou OP1, svislá výztuž	cca 20 - 35 mm, min. 20 mm průměr 29 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 27 -3661</b>	Nosná konstrukce, pole 1, pravá konzola nad opěrou OP1, příčná výztuž	cca 20 - 30 mm, min. 7 mm průměr 27 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 28 -3662</b>	Nosná konstrukce, pole 1, pravá konzola nad opěrou OP4, příčná výztuž	cca 20 - 30 mm, min. 7 mm průměr 26 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 29 -3663</b>	Nosná konstrukce, pole 1, pravá konzola nad opěrou OP4, podélná výztuž	cca 30 - 40 mm, min. 7 mm průměr 34 mm	<b>Nerozhoduje *)</b>
<b>FQ 30 -3664</b>	Nosná konstrukce, pole 1, pravý bok nad opěrou OP4, svislá výztuž	cca 25 - 37 mm, min. 11 mm průměr 26 mm	<b>Nevyhovuje</b>

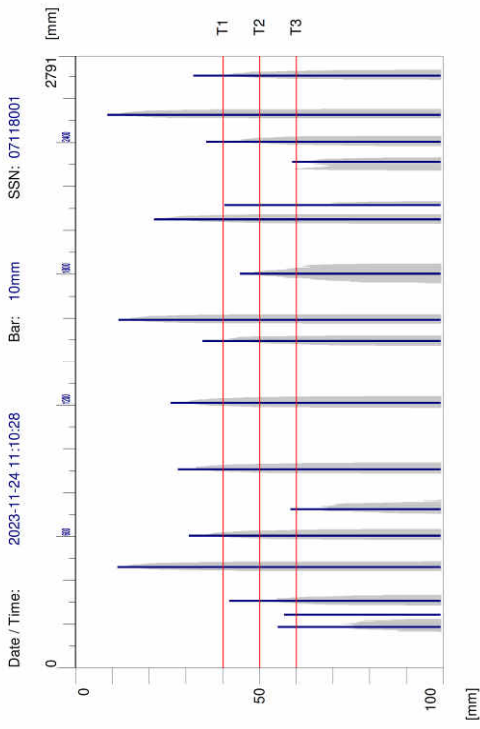
<b>FQ 31 -3665</b>	Nosná konstrukce, pole 1, spodní líc u pravého kraje, před opěrou OP4, příčná výztuž	cca 7 - 25 mm, min. 7 mm průměr 19 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 32 -3666</b>	Nosná konstrukce, pole 1, spodní líc u levého kraje, před opěrou OP4, příčná výztuž	cca 17 - 35 mm, min. 17 mm průměr 23 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 33 -3667</b>	Nosná konstrukce, pole 1, spodní líc v 1/2 šířky, před opěrou OP4, podélná výztuž	cca 45 - 65 mm, min. 8 mm průměr 44 mm	<b>Nerozhoduje *)</b>
<b>FQ 34 -3668</b>	Nosná konstrukce, pole 1, levý bok nad opěrou OP3, svislá výztuž	cca 25 - 40 mm, min. 25 mm průměr 33 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 35 -3669</b>	Nosná konstrukce, pole 1, levá konzola nad opěrou OP3, příčná výztuž	cca 14 - 33 mm, min. 14 mm průměr 24 mm	<b>Nevyhovuje</b>

\*) nejedná se o výztuž nejbližze povrchu

Grafické výstupy z měření tloušťky krycí vrstvy:



**Quickscan:** FQ21\_07118001\_003652.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 9 mm  
 Maximum Coverage: 59 mm  
 Mean Coverage: 35 mm  
 Standard Deviation: 16 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T1: 10  
 #Bars at T2: 13  
 #Bars at T3: 17  
 T1: 40 mm

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

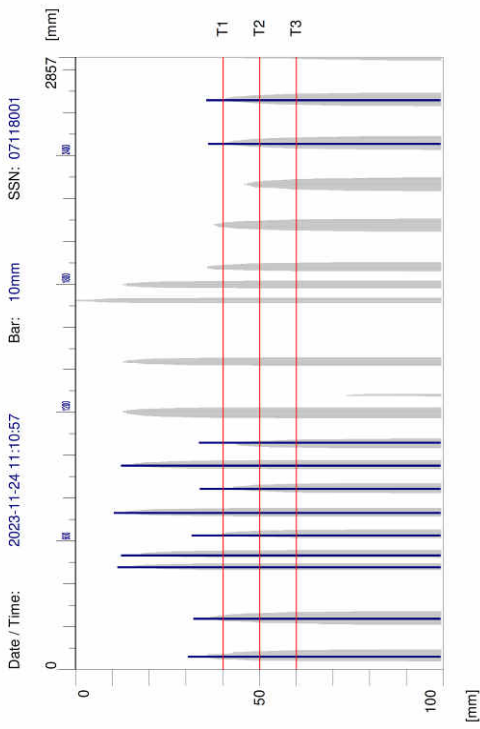
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Nosná konstrukce, pole 1, levá konzola nad operou OP1, podélná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\HilTI\PROJEKT\eroscan\DownloadData\FQ21\_07118001\_003652.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ22A\_07118001\_003653.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 11 mm  
 Maximum Coverage: 36 mm  
 Mean Coverage: 25 mm  
 Standard Deviation: 11 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T1: 11  
 #Bars at T2: 11  
 #Bars at T3: 11  
 T1: 40 mm

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

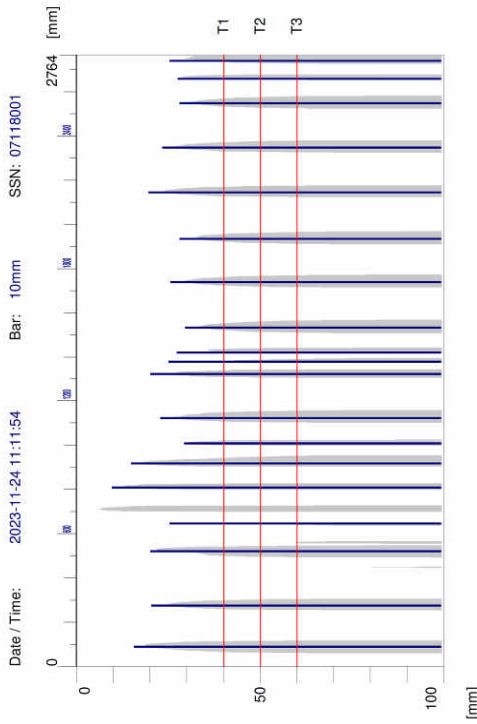
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

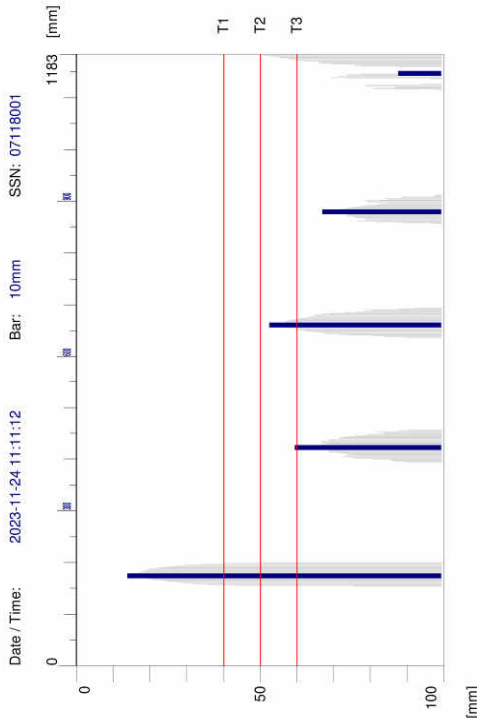
Nosná konstrukce, pole 1, levý bok nad operou OP1, svislá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\HilTI\PROJEKT\eroscan\DownloadData\FQ22A\_07118001\_003653.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ23\_07118001\_003655.XFF



**Quickscan:** FQ22B\_07118001\_003654.XFF



**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage: 10 mm  
 Maximum Coverage: 30 mm  
 Mean Coverage: 23 mm  
 Standard Deviation: 5 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 19

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 19  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 19  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 19

Customer: SUSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otáradovec

Comment:

Nosná konstrukce, pole 1, spodní líc u levého kraje, před opěrou OP1, příčná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Hill\PROJIS\_Fernscan\Download\Data\FQ23\_07118001\_003655.XFF

Project: Božkov

1 / 1

**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage: 14 mm  
 Maximum Coverage: 88 mm  
 Mean Coverage: 56 mm  
 Standard Deviation: 27 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 5

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 1  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 1  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 3

Customer: SUSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otáradovec

Comment:

Nosná konstrukce, pole 1, levý bok nad opěrou OP1, podélná výztuž

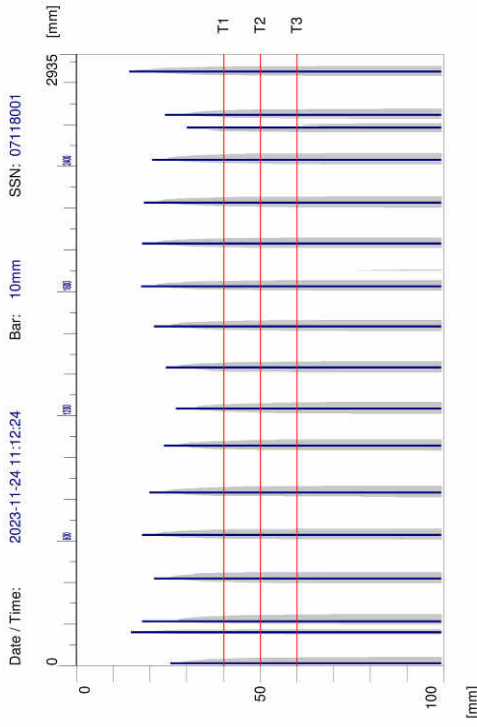
File Storage: C:\Users\Public\Documents\Hill\PROJIS\_Fernscan\Download\Data\FQ22B\_07118001\_003654.XFF

Project: Božkov

1 / 1



**Quickscan:** FQ24\_07118001\_003656.XFF



**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage: 15 mm  
 Maximum Coverage: 30 mm  
 Mean Coverage: 21 mm  
 Standard Deviation: 4 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T1: 17  
 #Bars at T2: 17  
 #Bars at T3: 17

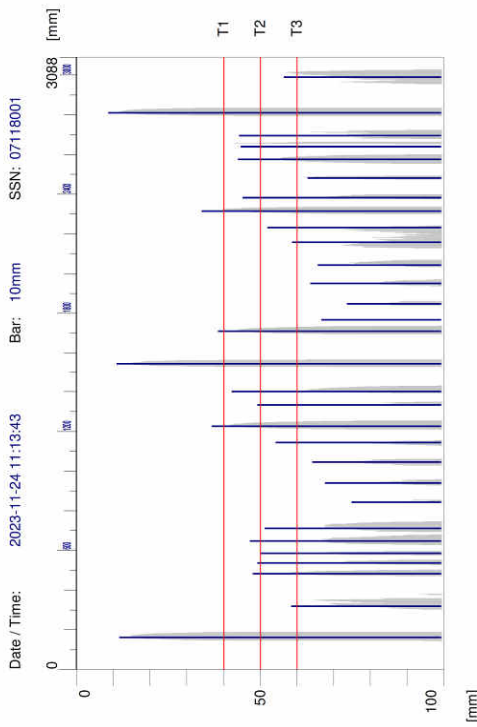
Customer: SUSPK

Location: 18019-2 Božkov Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:  
 Nosná konstrukce, pole 1, spodní řád u pravého kraje, před opěrou OP1, příčná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Hilti\PROFIS\_Fernscan\Download\Data\FQ24\_07118001\_003656.XFF  
 Project: Božkov 1 / 1

**Quickscan:** FQ25\_07118001\_003659.XFF



**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage: 9 mm  
 Maximum Coverage: 75 mm  
 Mean Coverage: 49 mm  
 Standard Deviation: 17 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T1: 6  
 #Bars at T2: 15  
 #Bars at T3: 22

Customer: SUSPK

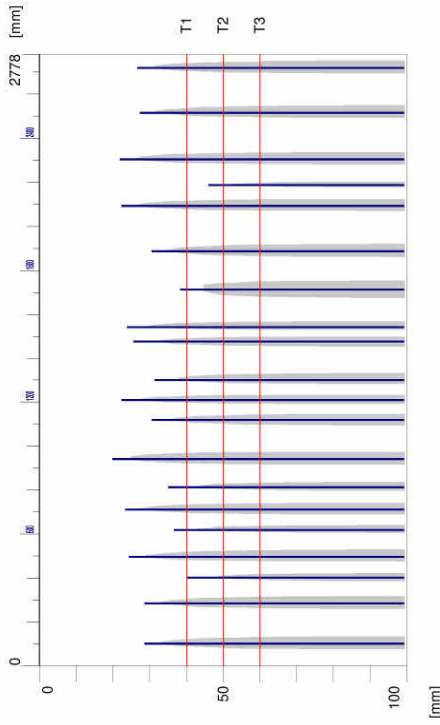
Location: 18019-2 Božkov Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:  
 Nosná konstrukce, pole 1, spodní řád v 1/2 šířky, před opěrou OP1, podélná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Hilti\PROFIS\_Fernscan\Download\Data\FQ25\_07118001\_003659.XFF  
 Project: Božkov 1 / 1

**Quickscan:** FQ26\_07118001\_003660.XFF

Date / Time: 2023-11-24 11:20:21 Bar: 10mm SSN: 07118001



**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage: 20 mm  
 Maximum Coverage: 46 mm  
 Mean Coverage: 29 mm  
 Standard Deviation: 7 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T1: 19  
 #Bars at T2: 20  
 #Bars at T3: 20

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

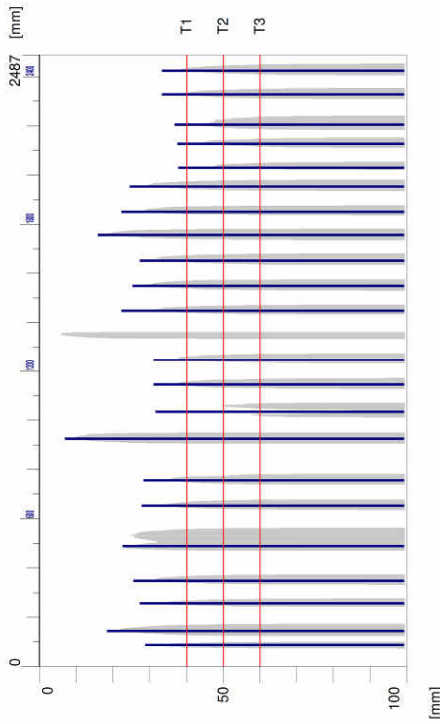
Nosná konstrukce, pole 1, pravý bok nad operou OP1, svislá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Hill\PROHS\_Fernscan\Download\Data\FQ26\_07118001\_003660.XFF

Project: Božkov 1 / 1

**Quickscan:** FQ27\_07118001\_003661.XFF

Date / Time: 2023-11-24 11:20:52 Bar: 10mm SSN: 07118001



**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage: 7 mm  
 Maximum Coverage: 38 mm  
 Mean Coverage: 27 mm  
 Standard Deviation: 7 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at T1: 22  
 #Bars at T2: 22  
 #Bars at T3: 22

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otrádovec

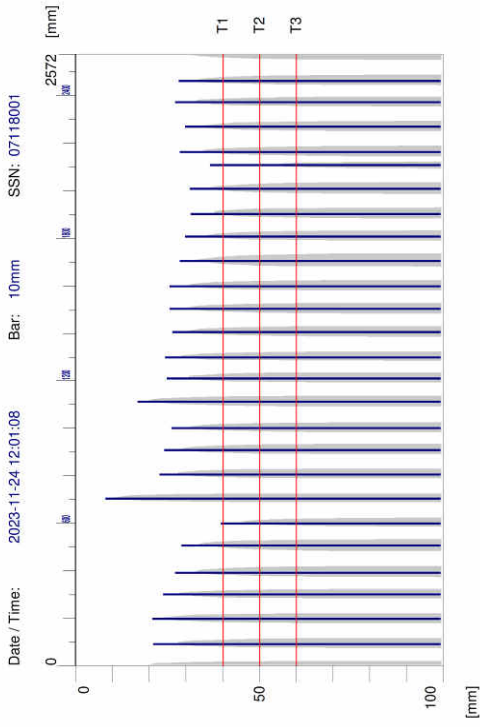
Comment:

Nosná konstrukce, pole 1, pravá konzola nad operou OP1, příčná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Hill\PROHS\_Fernscan\Download\Data\FQ27\_07118001\_003661.XFF

Project: Božkov 1 / 1

**Quickscan:** FQ28\_07118001\_003662.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 8 mm  
 Maximum Coverage: 40 mm  
 Mean Coverage: 26 mm  
 Standard Deviation: 6 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 25

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 25  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 25  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 25

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

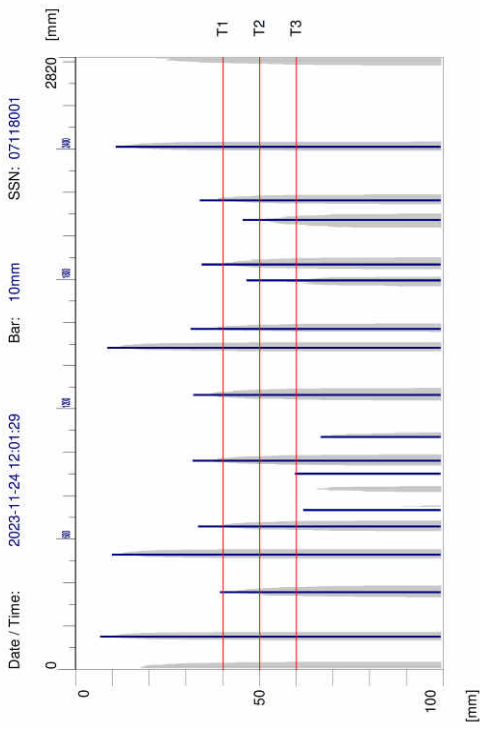
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Nosná konstrukce, pole 1, pravá konzola nad operou OP4, příčná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\HillPHOTOS\_F\_eroscan\DownloadData\FQ28\_07118001\_003662.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ29\_07118001\_003663.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 7 mm  
 Maximum Coverage: 67 mm  
 Mean Coverage: 34 mm  
 Standard Deviation: 19 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 16

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 11  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 13  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 14

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

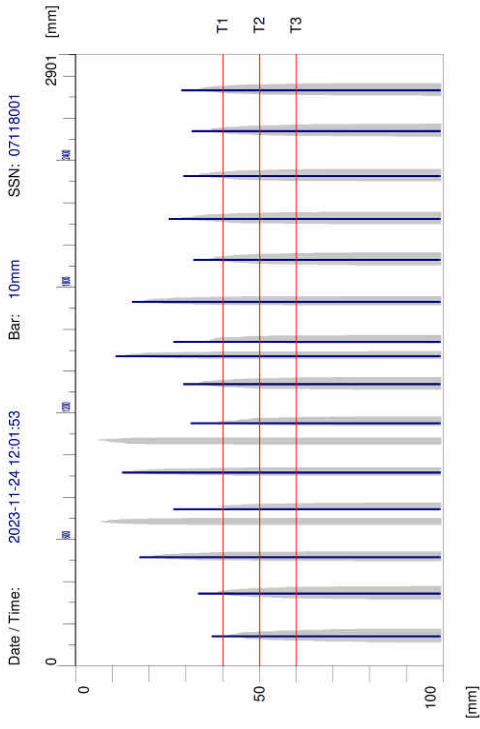
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Nosná konstrukce, pole 1, pravá konzola nad operou OP4, podélná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\HillPHOTOS\_F\_eroscan\DownloadData\FQ29\_07118001\_003663.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ30\_07118001\_003664.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 11 mm  
 Maximum Coverage: 37 mm  
 Mean Coverage: 26 mm  
 Standard Deviation: 8 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 15

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 15  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 15  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 15

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

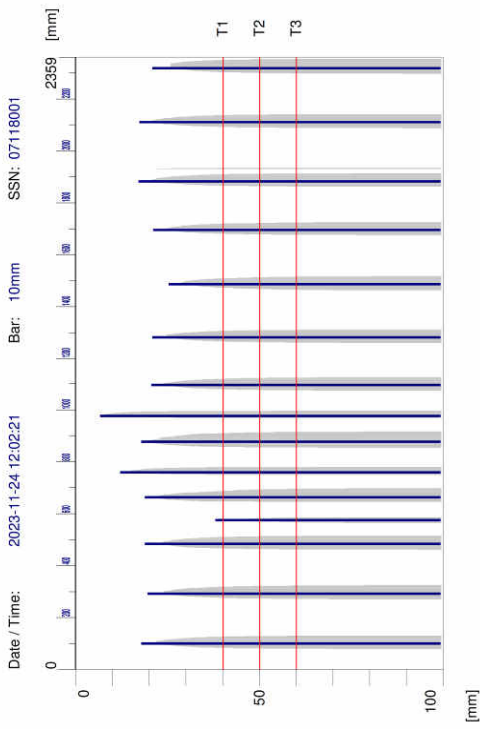
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Nosná konstrukce, pole 1, pravý bok nad operou OP4, svíslá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\HillPRO\IS\_Files\Scan\DownloadData\FQ30\_07118001\_003664.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ31\_07118001\_003665.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 7 mm  
 Maximum Coverage: 38 mm  
 Mean Coverage: 19 mm  
 Standard Deviation: 7 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 15

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 15  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 15  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 15

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

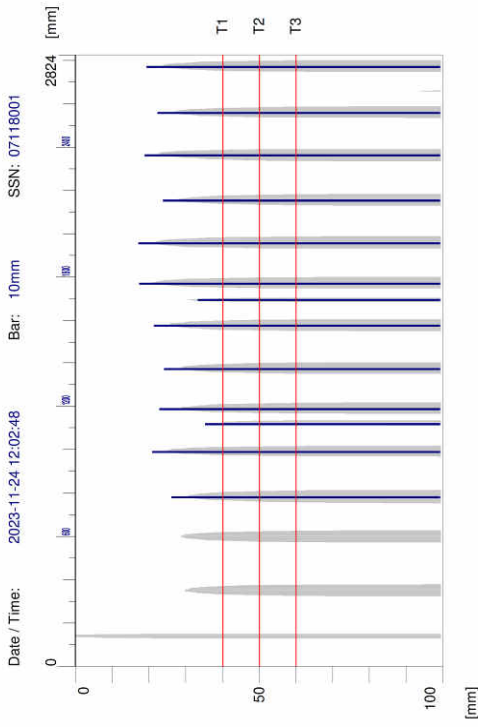
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Nosná konstrukce, pole 1, spodní líc u pravého kraje, před operou OP4, příčná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\HillPRO\IS\_Files\Scan\DownloadData\FQ31\_07118001\_003665.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ32\_07118001\_003666.XFF



**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage: 17 mm  
 Maximum Coverage: 36 mm  
 Mean Coverage: 23 mm  
 Standard Deviation: 6 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 13

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 13  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 13  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 13

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

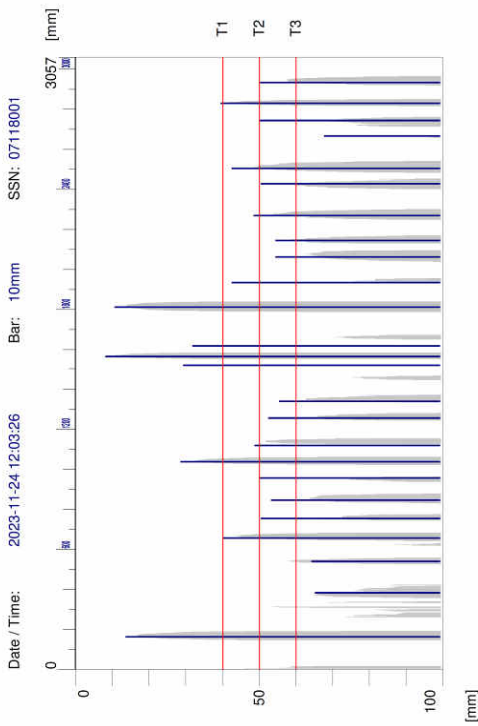
Operator: Vladimír Otáradovec

**Comment:**

Nosná konstrukce, pole 1, spodní líc u levého kraje, před operou OP4, příčná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PRG\B1\_Ferriscan\Download\Data\FQ32\_07118001\_003666.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ33\_07118001\_003667.XFF



**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage: 8 mm  
 Maximum Coverage: 68 mm  
 Mean Coverage: 44 mm  
 Standard Deviation: 16 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 25

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 8  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 12  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 22

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

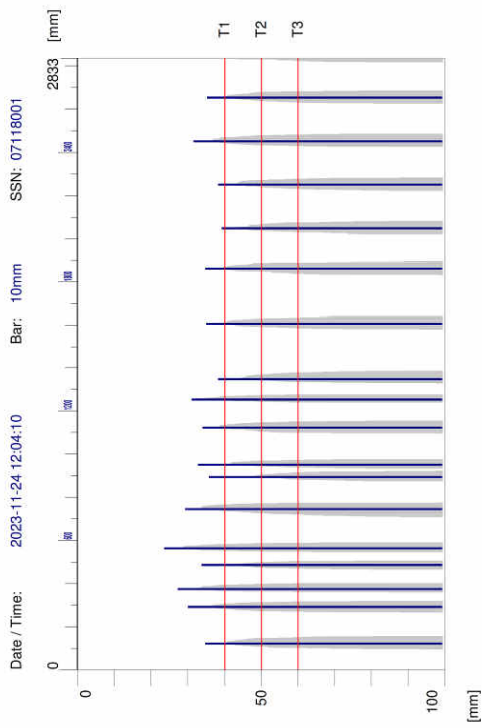
Operator: Vladimír Otáradovec

**Comment:**

Nosná konstrukce, pole 1, spodní líc v 1/2 šířky, před operou OP4, podélná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Bates\PRG\B1\_Ferriscan\Download\Data\FQ33\_07118001\_003667.XFF  
 Project: Božkov

**Quickscan:** FQ34\_07118001\_003668.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 24 mm  
 Maximum Coverage: 40 mm  
 Mean Coverage: 33 mm  
 Standard Deviation: 4 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 17

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 17  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 17  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 17

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

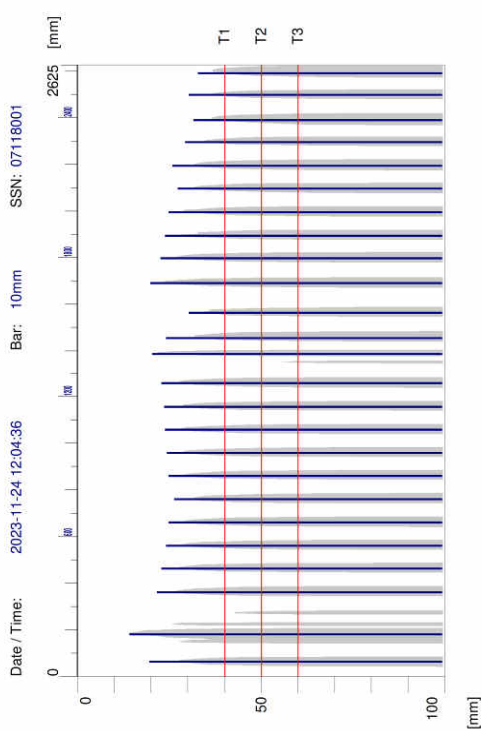
Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Nosná konstrukce, pole 1, levý bok nad operou OP4, svislá výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Hillier\PROFES \_Femisscan\Download\Data\FCS\_07118001\_003668.XFF  
 Project: Božkov 1 / 1

**Quickscan:** FQ35\_07118001\_003669.XFF



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage: 14 mm  
 Maximum Coverage: 33 mm  
 Mean Coverage: 24 mm  
 Standard Deviation: 4 mm  
 Cut-Off: 100 mm  
 #Bars at Cut-Off: 25

T1: 40 mm  
 #Bars at T1: 25  
 T2: 50 mm  
 #Bars at T2: 25  
 T3: 60 mm  
 #Bars at T3: 25

Customer: SÚSPK

Location: 18019-2 Božkov

Operator: Vladimír Otrádovec

Comment:

Nosná konstrukce, pole 1, levá konzola nad operou OP4, příčná výztuž

File Storage: C:\Users\Public\Documents\Hillier\PROFES \_Femisscan\Download\Data\FCS\_07118001\_003669.XFF  
 Project: Božkov 1 / 1