




Číslo zakázky: <b>23 162 00</b>		HIP:		 Pražská 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
Schválil:	<b>Ing. Petr SOUČEK</b>	Zodp. projektant:	<b>Ing. Vladimír JUNEK</b>	
602214618, pso@pontex.cz	<i>[Signature]</i>	725867517 vju@pontex.cz	<i>[Signature]</i>	
Tech. kontrola:	<b>Ing. Filip BLÁHA</b>	Vypracoval:	<b>Ing. Vladimír JUNEK</b>	
702061710, fbl@pontex.cz	<i>[Signature]</i>	725867517 vju@pontex.cz	<i>[Signature]</i>	

Objednatel: DPMJ a.s.		Obec: JIHLAVA		Kraj: VYSOČINA	
Akce:	MOST ev.č. 523–000a, ZNOJEMSKÝ MOST JIHLAVA  DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM PODPĚR			Datum	Stupeň
				10/2023	DIAG
				Souprava	Označ. přílohy

# **DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM PODPĚR**

**Most ev. č. 523-000a, Znojemský most v Jihlavě**

**PONTEX 2023**

# OBSAH

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>4</b>
1.1. POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU .....	5
<b>2. PŘEHLEDNÁ SCHÉMATA KONSTRUKCE.....</b>	<b>7</b>
<b>3. MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA.....</b>	<b>9</b>
<b>4. STUDIUM ARCHIVNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....</b>	<b>27</b>
<b>5. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU .....</b>	<b>34</b>
5.1. STANOVENÍ VLASTNOSTÍ BETONU .....	34
5.1.1. Popis zkoušek pevnosti betonu.....	34
5.1.2. Popis a fotodokumentace vývrtů .....	34
5.1.3. Výsledky zkoušek pevnosti betonu.....	37
5.1.4. Stanovení objemové hmotnosti.....	38
5.1.5. Stanovení nasákavosti betonu .....	38
5.1.6. Shrnutí výsledků vlastností konstrukcí.....	39
5.2. OVĚŘENÍ PŘÍTOMNOSTI A POLOHY VÝZTUŽE .....	40
5.2.1. Popis zkoušky stanovení tloušťky krycí vrstvy.....	40
5.2.2. Výsledky stanovení tloušťky krycí betonové vrstvy.....	40
5.2.3. Shrnutí výsledků stanovení přítomnosti a polohy výztuže .....	56
5.3. OVĚŘENÍ STAVU BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE.....	57
5.3.1. Rozmístění sond a popis stavu .....	57
5.3.2. Shrnutí zjištěného stavu betonářské výztuže .....	60
<b>6. ZÁVĚR.....</b>	<b>61</b>
6.1. ZHODNOCENÍ STAVU .....	61
<b>7. PŘÍLOHY .....</b>	<b>62</b>
- PŘÍLOHA 1: OPRÁVNĚNÍ K PROVÁDĚNÍ DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU.....	62
- PŘÍLOHA 2: EXPERTNÍ ZPRÁVA Č. 2300J040-23 – KLOKNERŮV ÚSTAV ČVUT.....	62

**PODKLADY:**

1. Objednávka Dopravního podniku města Jihlavy a.s. č. 07914 na diagnostický průzkum jako podklad pro projektovou dokumentaci pro umístění stožárů trakčního vedení do úložného prahu podpěr
2. Předchozí prohlídky mostu – HPM – Ing. Jan Tomek, 07/2021
3. Vyjádření k diagnostickému průzkumu na mostě ev. č. 523-000a ze dne 24.7.2023, Ing. Jan Matoušek, Krajská správa a údržba silnic kraje Vysočiny
4. Fragmenty archivní projektové dokumentace nalezené ve Státním okresním archivu Jihlava

**POUŽITÁ LITERATURA:**

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

a další předpisy související

## 1. ÚVOD

V měsíci srpnu až říjnu 2023 byl pracovníky firmy Pontex spol. s r. o. proveden diagnostický průzkum podpěr mostu ev. č. 523-000a (Znojemský most v Jihlavě). Diagnostický průzkum byl proveden na základě objednávky Dopravního podniku města Jihlavy a. s. jako podklad pro projektovou dokumentaci pro umístění stožárů trakčního vedení do úložného prahu podpěr v rámci akce „Jihozápadní trolejbusová tangenta Jihlava“.

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny tyto práce:

- odběr jádrových vývrtů z úložného prahu podpěr,
- stanovení pevnosti betonu nosné konstrukce v tlaku, objemové hmotnosti a popis betonu na odebraných jádrových vývrtech, sanace vývrtu,
- ověření vyztužení úložného prahu podpěr,
- mimořádná prohlídka předmětných konstrukcí ve smyslu ČSN 73 6221,
- závěrečná zpráva a vyhodnocení průzkumu.

Při provádění průzkumu konstrukce, popisu závad a zkušebních míst bylo uvažováno staničení ve směru staničení komunikace tj. z Jihlavy do Znojma. Označení opěr je opěra OP1 (směr Jihlava), pilíře P2, P3 a opěra OP4 (směr Znojmo). Značení stran mostu, tj. levá a pravá strana, je uvažováno při pohledu ve směru staničení převáděné komunikace.

Mostní konstrukce byla zpřístupněna vysokozdvížnými plošinami. Průzkum byl proveden u opěry OP1 a pilířů P2 a P3. Opěra OP4 nebyla vysokozdvížnou plošinou zpřístupněna, není zde možný příjezd plošiny k této opěře. Diagnostický průzkum byl proveden v terénu 24-25.8.2023.

Laboratorní vyhodnocení vzorků bylo provedeno ve spolupráci s akreditovanou zkušební laboratoří Kloknerova ústavu ČVUT.

## 1.1. POPIS MOSTNÍHO OBJEKTU

Most zajišťuje přemostění silnice II/523 přes údolí Koželužského potoka. Most se nachází v blízkosti centra města Jihlavy v ulici Znojemská. Části archivní projektové dokumentace byly nalezeny ve státním okresním archivu Jihlava. Most byl postaven koncem 50. let jako jedna z prvních konstrukcí z předjatého betonu. Autorem projektu mostu byl stavitel Ondřej Hurych. Původní nosná konstrukce mostu měla být železobetonová, těsně před stavbou byla změně na konstrukci z předpjatého betonu. Most je o třech polích rozpětí, staticky působí nosná konstrukce jako 3 prostá pole. Rozpětí polí je 3 x 26,1 m. Celková šířka mostu je 15,3 m. Na mostě byla v minulosti provedena částečná oprava (odhad před 20 – 30 lety).

Spodní stavbu tvoří dvě krajní opěry a dva mezilehlé pilíře. Opěry jsou železobetonové, na líci doplněné kamenným zdivem. Výška obou opěr je cca 8 m. Opěry mají rovnoběžná křídla vyzděná z kamenného zdiva. Závěrná zeď opěr je železobetonová. Pilíře jsou železobetonové. Pilíře jsou na obou bocích v části dříku doplněné kamenným zdivem. Výška pilířů nad terénem je cca 10 m.

Nosnou konstrukci tvoří trámový rošt z celkem 6 ks předpjatých nosníků ve tvaru písmene „I“ v každém poli. Nosníky jsou vzájemně spojeny železobetonovými příčnicí. Každý z příčnic má zárodek, který je součástí prefabrikovaného nosníku a střední monolitickou část. Celková výška „I“ nosníku je 1770 mm. Nad nosníky je provedena sřahující železobetonová deska.

Nosná konstrukce je uložena na podpěry litinovými ložisky. Pod každým nosníkem je vždy jedno ložisko. Celkem je tak mostě osazeno 36 ks ložisek. Na opěrách jsou osazena pohyblivá ložiska, na pilířích pevná. Na mostě jsou provedeny povrchové mostní závěry nad každou opěrou.

Vozovka na mostě je živičná s jednostranným příčným sklonem. Vozovka je v mírném směrovém oblouku. Římsy jsou železobetonové, ukončené kamenným obrubníkem na styku s vozovkou. Zábradlí je betonové, masivní, nastavené ocelovým madlem.



Obr. 1.1 - Šířkové uspořádání na mostě, pohled ve směru staničení





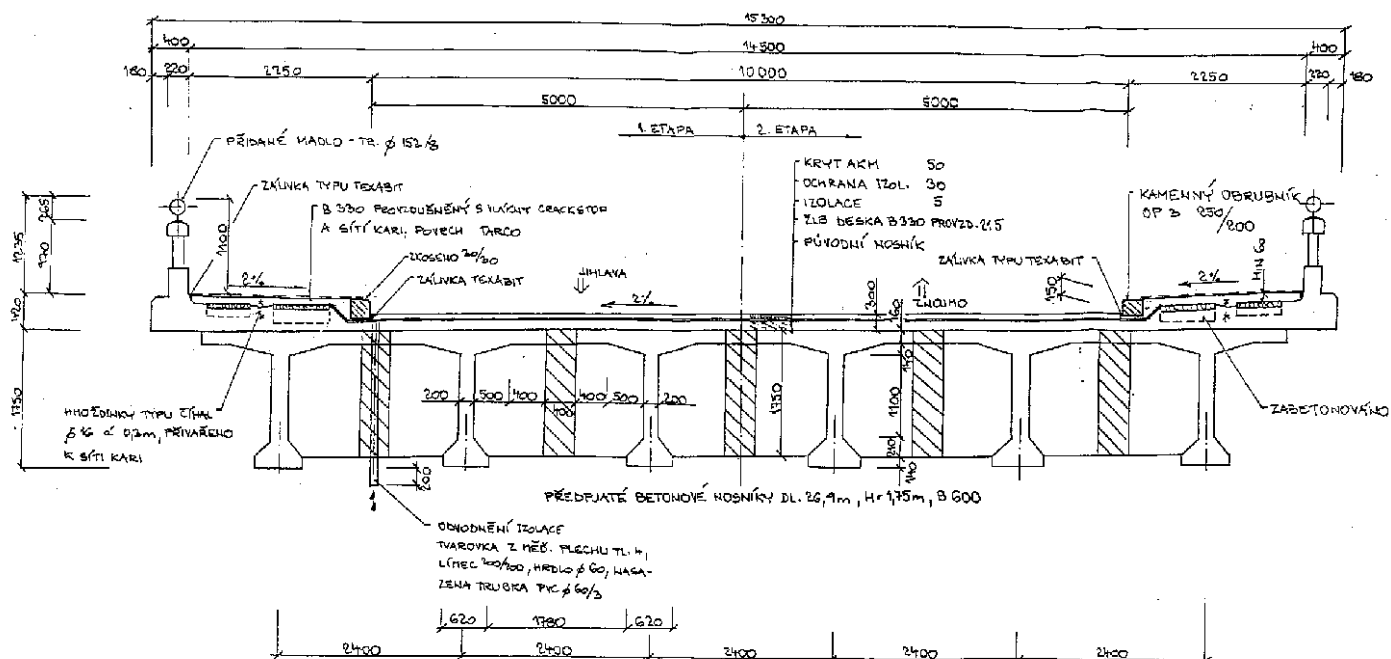
*Obr. 1.2 – Pohled na pravý bok mostu*



*Obr. 1.3 – Spodní líc nosné konstrukce + pohled na pilíř P2*

## 2. PŘEHLEDNÁ SCHÉMATA KONSTRUKCE

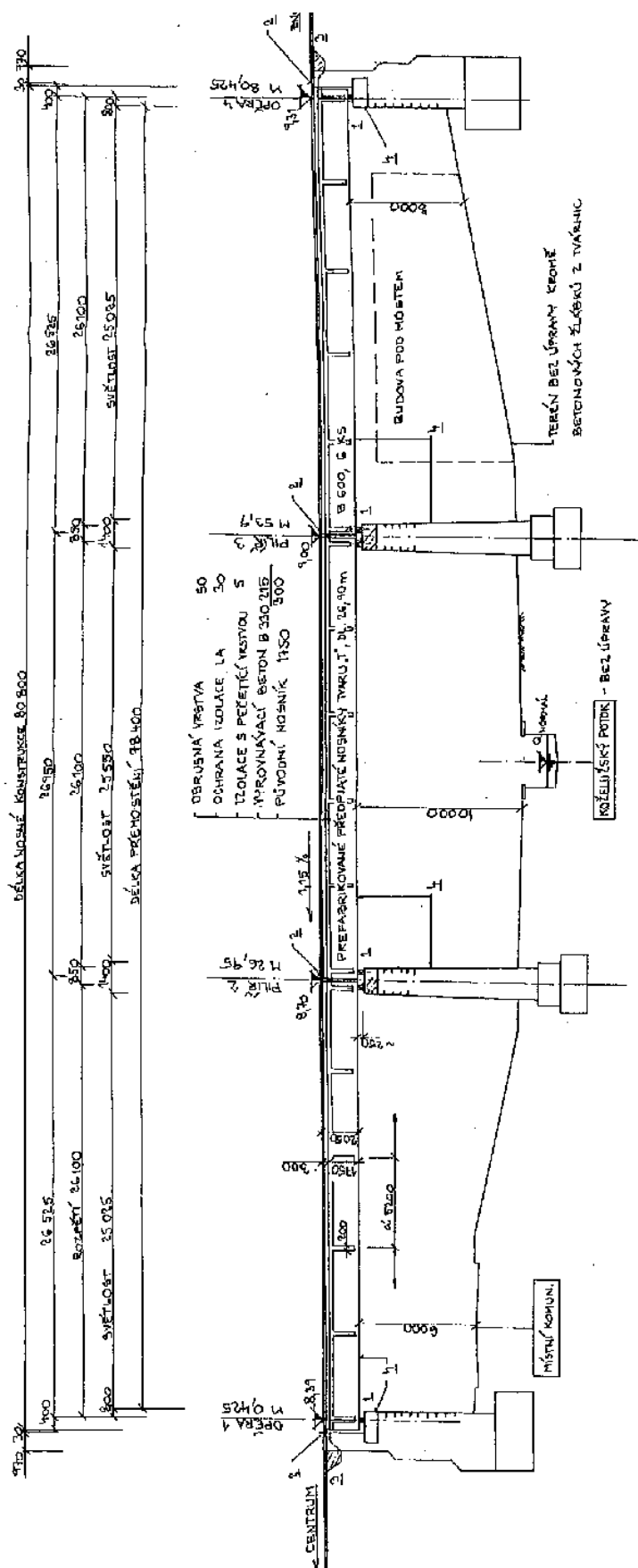
PŘÍČNÝ ŘEZ - NOVÝ STAV 1:50



Obr. 2.1 – Schématický příčný řez



## PODÉLNÝ ŘEZ - NOVÝ STAV 1:250



Obr. 2.2 – Schématický podélný řez

### 3. MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

V rámci diagnostického průzkumu byla provedena mimořádná prohlídka prvků spodní stavby mostu za účelem ověření stavu konstrukcí pro případné ukotvení nových stožárů trakčního vedení. Mimořádná prohlídka byla provedena ve smyslu normy ČSN 73 6221 – Prohlídky mostů pozemních komunikací. Byla provedena prohlídka dříků pilířů a opěr, úložného prahu pilířů a opěr a kamenných křídel navazujících na opěry. Součástí prohlídky byla fotodokumentace.

Stav úložného prahu a dříku pilířů byl ve smyslu ČSN 73 6221 zatříděn do stupně IV – uspokojivý (součinitel stavebního stavu  $\alpha = 0,8$ ). Stav navazujících křídel byl zatříděn do stupně V – špatný (součinitel stavebního stavu  $\alpha = 0,6$ ) a to vzhledem ke stavu levého křídla u opěry OP1. Stav ostatních křídel je spíše dobrý.

#### **Popis stavu je rozdělen podle jednotlivých opěr:**

##### Opěra OP1:

- beton dříku úložného prahu kompaktní,
- kamenné zdivo dříku opěry v dobrém stavu bez závad,
- v okolí svodu odvodňovače stopy po průsacích, lokální separace krycí vrstvy, pod separovanou krycí vrstvou koroze výztuže, v místě odebrán jádrový vývrt, zjištěná separace betonu do hloubky 50 mm
- na horním líci úložného prahu nečistoty,
- dilatační spára je částečně zabetonovaná,
- zdivo křídel kompaktní, v pravém křídle svislá trhлина šířky 2 mm,
- levé křídlo je rozvolněné, zdivo vyboulené, spárování na řadě ploch vypadlé,
- v levém křídle uchycená vegetace.

##### Pilíř P2:

- beton dříku úložného prahu kompaktní,
- kamenné zdivo dříku opěry v dobrém stavu, pouze lokálně vydrolené spárování,
- ve střední části úložného prahu na líci do pole 1 u horní hrany separace krycí vrstvy,
- v okolí vedení odvodňovacího potrubí na líci do pole 2 místy průsaky, separace krycí vrstvy a koroze betonářské výztuže,
- na pravém boku úložného prahu vodorovné trhliny šířek 0,60 – 0,90 mm,
- na horním líci úložného prahu nečistoty.

##### Pilíř P3:

- beton dříku úložného prahu kompaktní,
- kamenné zdivo dříku opěry v dobrém stavu, pouze lokálně vydrolené spárování,
- ve střední části úložného prahu na líci do pole 2 lokálně separace krycí vrstvy a koroze výztuže,
- v okolí vedení odvodňovacího potrubí na líci do pole 3 místy průsaky, separace krycí vrstvy a koroze betonářské výztuže, v místě poškození proveden jádrový vývrt a zjištěna separace betonu do hloubky cca 50 mm,
- na horním líci úložného prahu nečistoty,

Opěra OP4:

- úložný práh opěry nebyl kontrolován, nebyly zde možnosti zpřístupnění vysokozdvížnou plošinou,
- beton dříku úložného prahu kompaktní,
- kamenné zdivo dříku opěry v dobrém stavu, lokálně poškozené spárování, lokálně uchycená vegetace.

**Fotodokumentace:**



Obr. 3.1 – opěra OP1, celkový pohled na levou stranu opěry



Obr. 3.2 – opěra OP1, celkový pohled na pravou stranu opěry



Obr. 3.3 – opěra OP1, úložný práh, stopy po průsacích v okolí svodu odvodňovače



Obr. 3.4 – opěra OP1, úložný práh, vykreslený rastr vyztužení na levé straně úložného prahu



Obr. 3.5 – opěra OP1, úložný práh, vykreslený rastr vyztužení na pravé straně úložného prahu





Obr. 3.6 – opěra OP1, úložný práh, detail degradace betonu v okolí ukotvení svodu odvodnění



Obr. 3.7 – opěra OP1, úložný práh, detail degradace betonu v okolí ukotvení svodu odvodnění, odstranění separované vrstvy, koroze výztuže



Obr. 3.8 – pilíř P2, úložný práh, detail separace betonu trhlinou do hloubky 50 mm od povrchu



Obr. 3.9 – opěra OP1, zabetonovaná dilatační spára

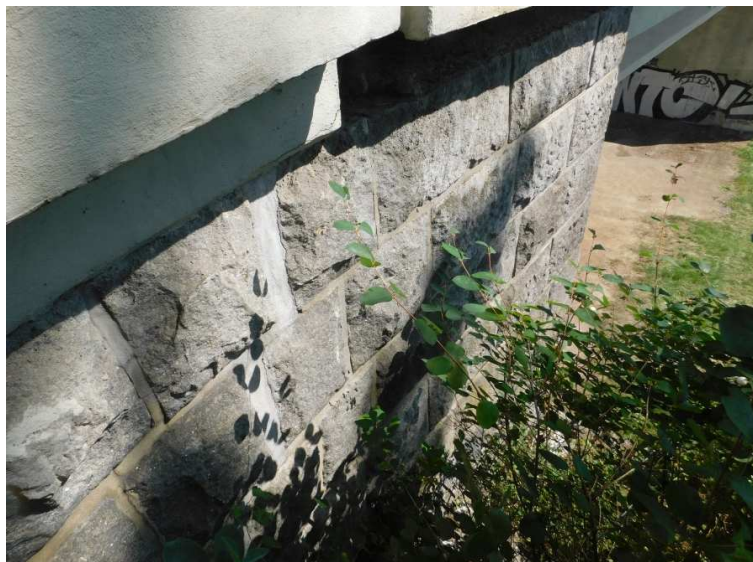


Obr. 3.20 – opěra OP1, pohled na levou plentovací zed'



Obr. 3.31 – opěra OP1, pohled na pravou plentovací zed'





Obr. 3.42 – opěra OP1, pohled na pravou plentovací zeď



Obr. 3.53 – opěra OP1, svislá trhлина v pravé plentovací zdi šířky 2 mm

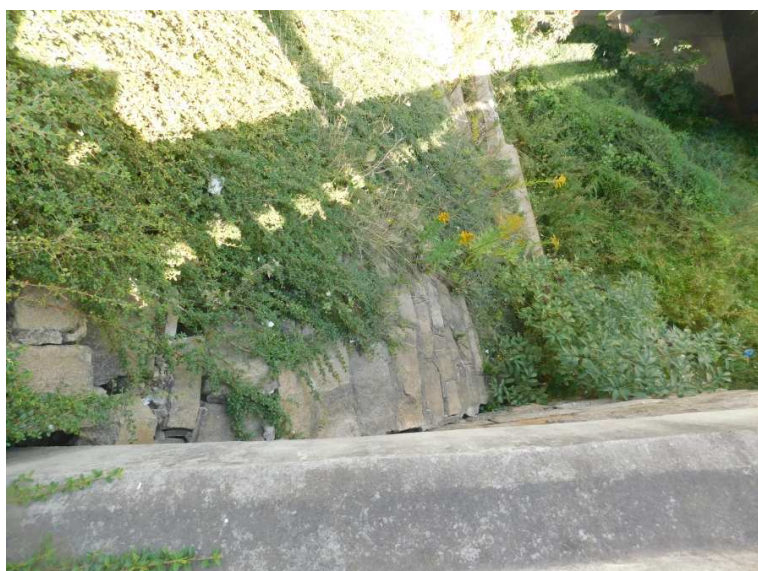


Obr. 3.64 – opěra OP1, levé křídlo zarostlé vegetací





Obr. 3.75 – opěra OP1, levé křídlo  
zarostlé vegetací, zdivo rozvolněné



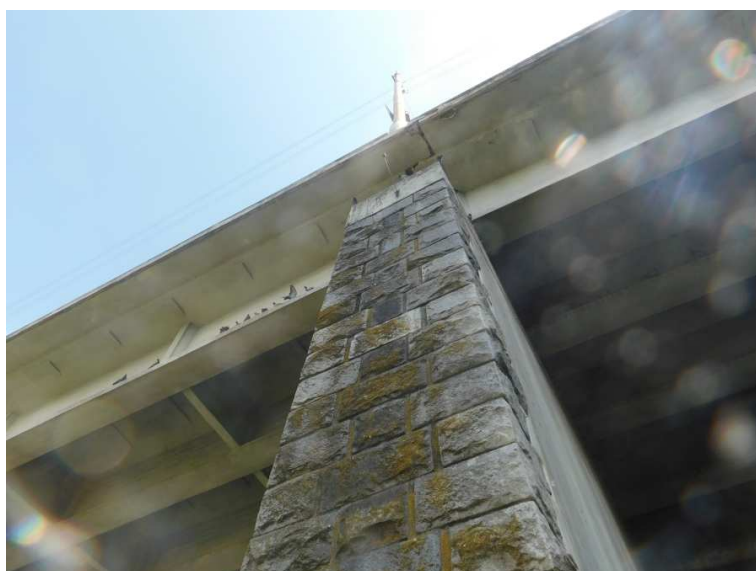
Obr. 3.86 – opěra OP1, levé křídlo  
zarostlé vegetací, zdivo rozvolněné



Obr. 3.97 – pilíř P2, líc do pole 1



Obr. 3.108 – pilíř P2, líc do pole 2



Obr. 3.119 – pilíř P2, pravý bok mostu



Obr. 3.20 – pilíř P2, úložný práh, líc do pole 1





Obr. 3.21 – pilíř P2, úložný práh, líc do pole 1, vykreslená výztuž, pravá strana



Obr. 3.22 – pilíř P2, úložný práh, pravá strana



Obr. 3.23 – pilíř P2, úložný práh, pravý bok



Obr. 3.24 – pilíř P2, úložný práh, pravý bok, vodorovná trhлина šířky 0,60 mm



Obr. 3.25 – pilíř P2, úložný práh, pravý bok, vodorovná trhлина šířky 0,90 mm v hraně



Obr. 3.26 – pilíř P2, úložný práh, líc do pole 1, střední část, separace krycí vrstvy





Obr. 3.27 – pilíř P2, úložný práh, líc do pole 1, střední část, separace krycí vrstvy



Obr. 3.28 – pilíř P2, úložný práh, líc do pole 2, levá strana



Obr. 3.29 – pilíř P2, úložný práh, líc do pole 2, levá strana, separace krycí vrstvy





Obr. 3.30 – pilíř P2, úložný práh, levá strana



Obr. 3.31 – pilíř P3, pohled do pole 2



Obr. 3.32 – pilíř P3, pohled do pole 2



Obr. 3.33 – pilíř P3, pohled do pole 3, levá strana



Obr. 3.34 – pilíř P3, pohled do pole 3, levá strana



Obr. 3.35 – pilíř P3, úložný práh, líc do pole 2



Obr. 3.36 – pilíř P3, úložný práh, líc do pole 2, vykreslená výztuž na pravé straně

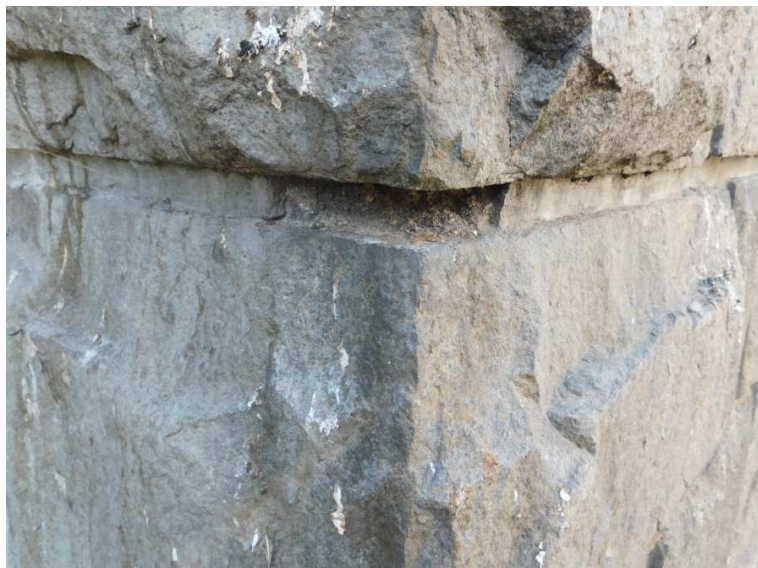


Obr. 3.37 – pilíř P3, úložný práh, líc do pole 3, levá strana, lokálně separace krycí vrstvy



Obr. 3.38 – pilíř P3, úložný práh, líc do pole 3, levá strana, lokálně separace krycí vrstvy





Obr. 3.39 – pilř P3, lokálně vydrolené spárování kamenného zdiva



Obr. 3.40 – pilř P3, úložný práh, líc do pole 3, levá strana, lokálně separace krycí vrstvy



Obr. 3.41 – opěra OP4, celkový pohled



Obr. 3.42 – opěra OP4, pravá strana



Obr. 3.43 – opěra OP4, úložný práh,  
levá strana



Obr. 3.44 – opěra OP4, úložný práh,  
pravá strana

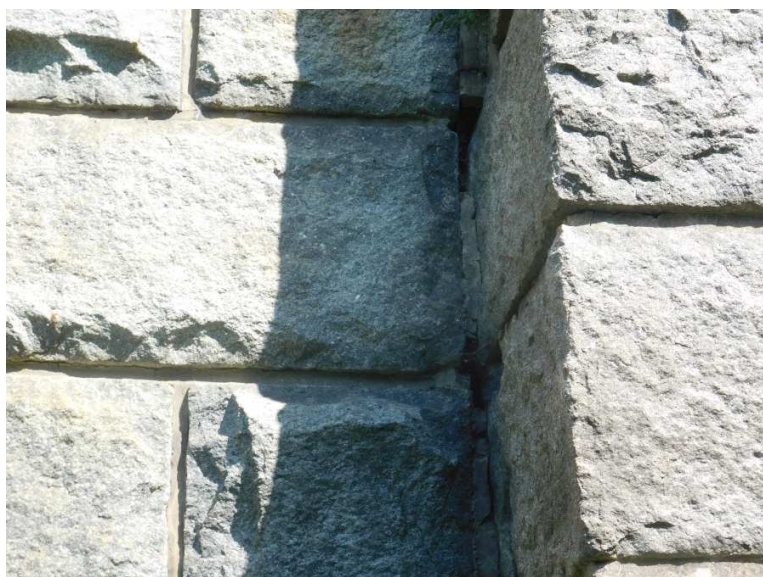




Obr. 3.45 – opěra OP4, horní část na pravé straně



Obr. 3.46 – opěra OP4, pravé křídlo, lokálně uchycená vegetace



Obr. 3.47 – opěra OP4, pravé křídlo, lokálně vypadlé spárování





Obr. 3.48 – opěra OP4, levé křídlo



Obr. 3.49 – opěra OP4, levé křídlo

#### **4. STUDIUM ARCHIVNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**

V Státním okresním archivu Jihlava byla nalezena archivní projektová dokumentace mostu. Původní projekt mostu byl proveden v roce 1940. V tomto projektu se předpokládalo s železobetonovou trámovou nosnou konstrukcí. Tento projekt byl ale přepracován a nosná konstrukce byla změněna na předpjatou. To vedlo jednak ke změně samotné nosné konstrukce i k posunutí polohy středních pilířů o cca 2 m směrem od krajních opěr. Popsané úpravy byly do původní archivní projektové dokumentace doplněny červenou tužkou s datací 1949. Předpokládá se, že archivní projektová dokumentace spodní stavby – opěr a pilířů je jinak platná a nedošlo zde k žádným změnám.

Opěry byly navrženy svislé, pilíře mírně kónické (1:40) z důvodu jejich lepší stability pro zachycení brzdných sil. Veškeré zdivo spodní stavby je z dusaného betonu prokládané lomovým kamenem. Viditelné plochy jsou obloženy řádkovým zdivem ze žuly. V archivní projektové dokumentaci byly zjištěny tvary a vyztužení opěr a pilířů.

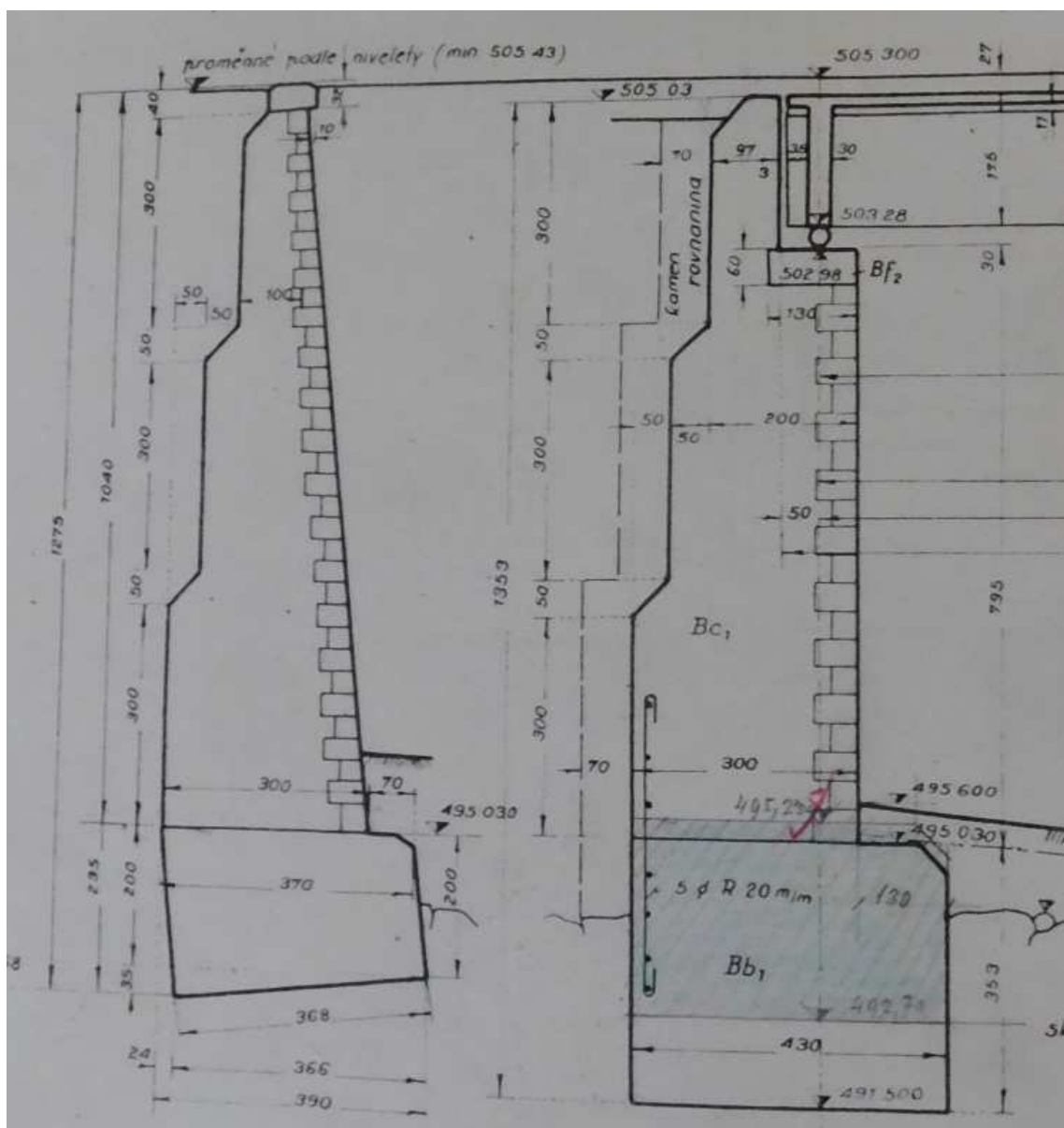
Z archivní dokumentace vyplývá, že dřívky pilířů a opěr jsou z betonu tehdejší třídy „Bc“ a úložné prahy ze třídy „Bf“. Třída „Bc“ nemá v dnešních normových předpisech odpovídající třídu, dle starých norem ČSN jí odpovídala třída B7,5, což by odpovídalo třídě C4/8. Třída „Bf“ odpovídá dle starých norem ČSN třída B20, což odpovídá dnes platné třídě C16/20.

Výška úložného prahu obou opěr je 600 mm a šířka úložného prahu je 1300 mm. Výška úložného prahu obou pilířů je 700 mm a šířka 1400 mm.

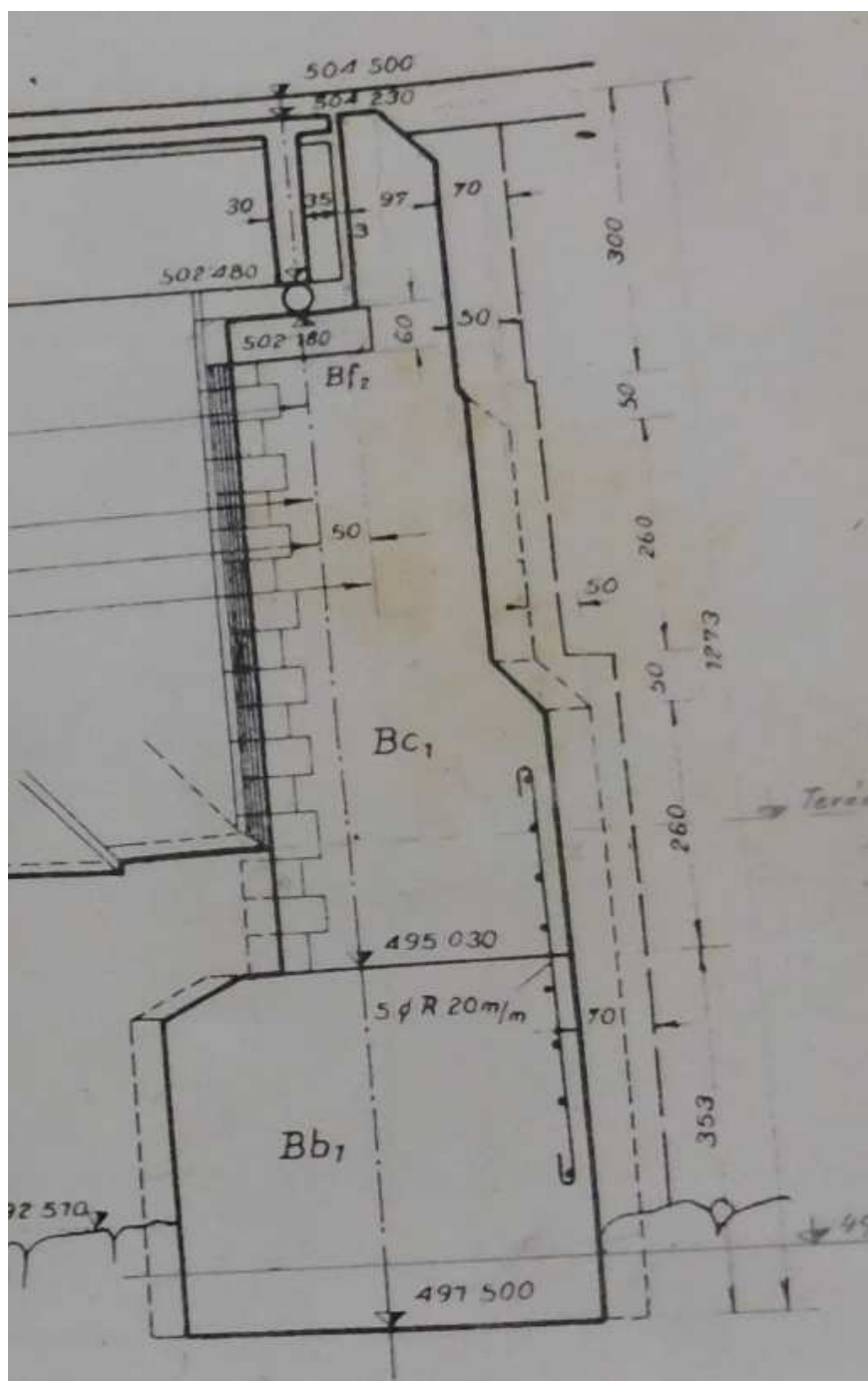
Dle archivní projektové dokumentace je úložný práh obou opěr vyztužen v příčném řezu 10 ks výztuže R10 (R = roxor) u horního líce a 10 ks R16 u spodního líce úložného prahu. Vyztužení příčného řezu je doplněno dvěma dvoustřížnými třmínky R14. Třmínky jsou v úložném prahu opěry provedeny v osové vzdálenosti po 125 mm.

Dle archivní projektové dokumentace je úložný práh obou pilířů vyztužen v příčném řezu 11 ks výztuže R16 (R = roxor) u horního líce a 11 ks R30 u spodního líce úložného prahu. Vyztužení příčného řezu je doplněno třemi dvoustřížnými třmínky R16. Třmínky jsou v úložném prahu pilíře provedeny v osové vzdálenosti po 125 mm.

Návrhová pevnost betonářské výztuže typu R (roxor) je  $f_{yd} = 340$  MPa dle TP 200 pro betony pevnosti B12/15 a vyšší.

**Opěra OP1 – tvar**

Obr. 4.1 – opěra OP1, v levé části řez křídlem, v pravé části řez opěrou

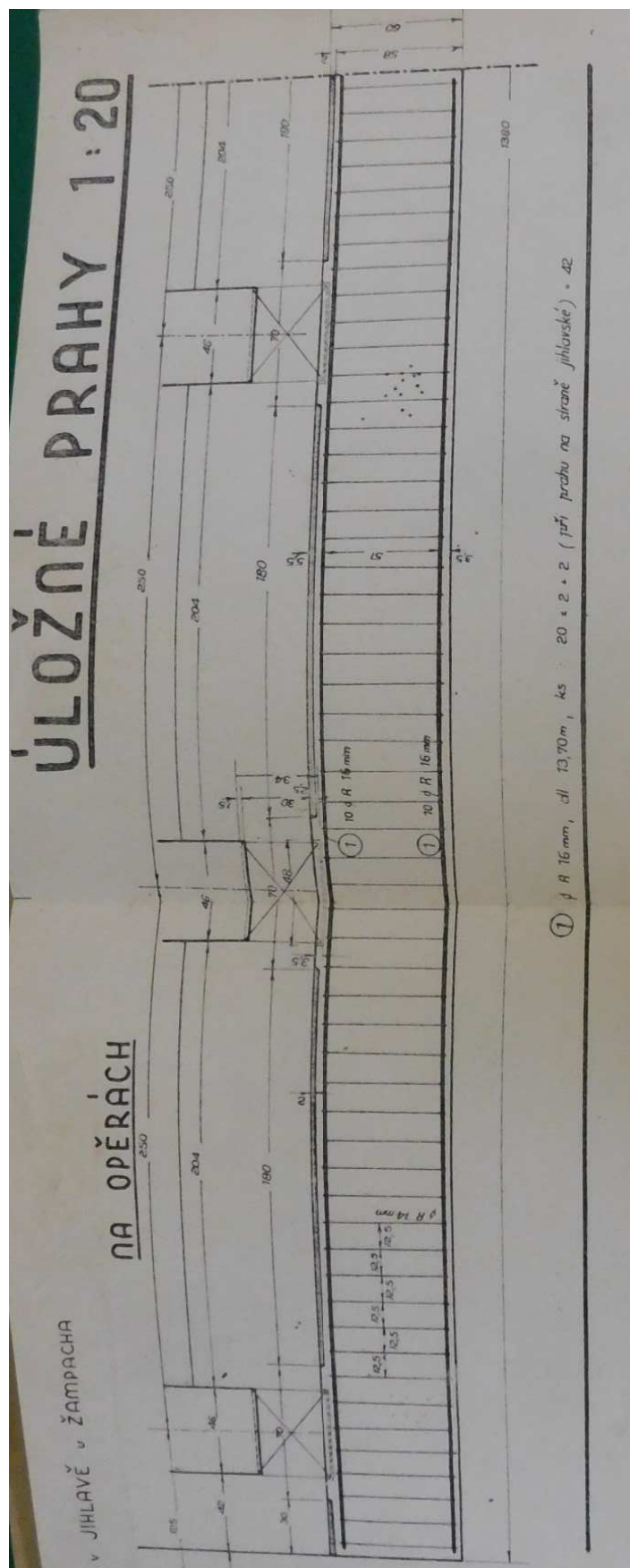
Opěra OP4 – tvar

Obr. 4.2 – opěra OP4, řez opěrou

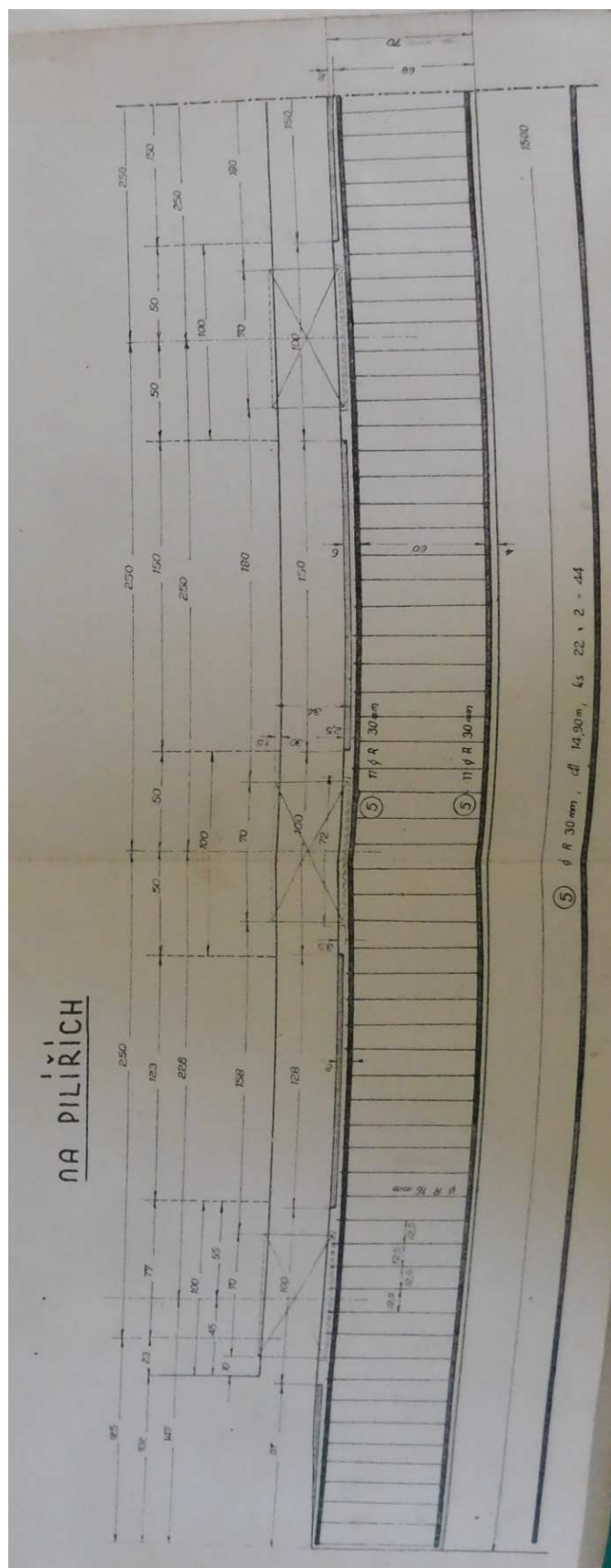








Obr. 4.6 – výkres výztuže úložný práh opěry, pohled



Obr. 4.7 – výkres výztuže úložný práh pilíře, pohled

## **5. TECHNICKÁ ZPRÁVA DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU**

### **5.1. STANOVENÍ VLASTNOSTÍ BETONU**

#### **5.1.1. Popis zkoušek pevnosti betonu**

Pro zkoušky betonu bylo odebráno osm jádrových vývrtů ze spodní stavby. Místa odběru jádrových vývrtů byla zvolena tak, aby nebyla poškozena konstrukce mostu.

U vývrtů byla provedena základní vizuální prohlídka a popis. Dále bylo provedeno zjištění pevnosti v tlaku a objemové hmotnosti. Zpracovatelem zkoušek byla zkušební laboratoř Kloknerova ústavu ČVUT. Podrobný protokol o provedených zkouškách je v **příloze č. 2**.

#### **5.1.2. Popis a fotodokumentace vývrtů**

Pro provedení laboratorních zkoušek bylo odebráno 8 ks jádrových vývrtů Ø100 mm (výjimečně Ø75 mm) pro zkoušky pevnosti betonu spodní stavby. Tři jádrové vývrty byly odebrány z dříku pilířů, 5 jádrových vývrtů bylo odebráno z úložného prahu opěr a pilířů.

**Dřík pilířů** – vývrty V1, V3 a V8,

**Úložný práh pilířů a opěr** – vývrty V2, V4, V5, V6 a V7.

## **FOTODOKUMENTACE VÝVRTŮ**





Obr. 5.1 – vývrt V1, pilíř P2, pata pilíře, 3 m od levé hrany, líc do pole 1  
Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HK. Max. velikost zrna HTK je 57 mm, max. velikost zrna HDK je 75 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 22 mm.



Obr. 5.1 – vývrt V2, pilíř P2, úložný práh, 2 m od pravé hrany, 0,5 m pod horní hranou  
Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, místy byly zaznamenány oblasti s převážujícím podílem HDK nad DTK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK.  
Max. velikost zrna HTK je 15 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm, ojediněle byly zaznamenány větší póry a dutiny až 23 mm.



Obr. 5.3 – vývrt V3, pilíř P3, pata pilíře, cca 1/2 rozpětí pilíře, líc do pole 2  
Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HTK, místy zaznamenány oblasti s převážujícím podílem DTK nad HTK. Max. velikost zrna HTK je 30 mm. Ve vývrtu jsou 2 velká ojedinělá zrna kameniva velikosti 65 a 70 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm.



Obr. 5.4 – vývrt V4, opěra OP1, úložný práh, 3 m od levé hrany, 30 cm pod horní hranou  
 Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HK, místy zaznamenány oblasti s převážujícím podílem DTK nad HK. Max. velikost zrna HTK je 32 mm, max. velikost zrna HDK je 75 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm.



Obr. 5.5 – vývrt V5, opěra OP1, úložný práh, 3 m od pravé hrany, 50 cm pod horní hranou  
 Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HK, místy byly zaznamenány oblasti s převážujícím podílem HK nad DTK. Max. velikost zrna HTK je 65 mm, max. velikost zrna HDK je 100 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm.



Obr. 5.6 – vývrt V6, pilíř P2, úložný práh, líc do pole 3, 2,5 m od levé hrany, 24 cm pod horním lícem  
 V betonu převažuje podíl HDK nad DTK, místy zaznamenány oblasti s vyváženým podílem DTK nad HDK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 25 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm.



Obr. 5.7 – vývrt V7, pilíř P3, úložný práh, líc do pole 3, 2,5 m od pravé hrany  
 Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HTK. Max. velikost zrna HTK je 70 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 3 mm.



Obr. 5.8 – vývrt V8, píř P3, dřík, líc do pole 2, 2 m od pravé hrany  
 Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HK. Max. velikost zrna HTK je 45 mm, max. velikost zrna HDK je 60 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 18 mm.

### 5.1.3. Výsledky zkoušek pevnosti betonu

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

Zkouška byla provedena podle ČSN EN 12504-1 a ČSN EN 12390-3. Uvedené doporučené značky platí v souladu s metodikou provádění zkoušek pro zdravý nenarušený beton. U zpracovatele diagnostického průzkumu je uložena expertní zpráva ze zkoušení odebraných vývrtů Kloknerova ústavu ČVUT.

Posouzení odpovídající třídy betonu bylo provedeno dle ČSN EN 13791.

Tabulka 5.1 - stanovení pevnosti betonu

Zkoušení místo č.:	Popis zkoušené části konstrukce	$f_{c,cube}$ [MPa]	Odpovídající třída betonu dle ČSN EN 13791*)
V1	píř P2, pata píře, líc do pole 1	30,8	<b>DŘÍK PILÍŘŮ C 12/15</b>
V3	píř P3, pata píře, líc do pole 2	23,5	
V8	píř P3, dřík, líc do pole 2, pravá strana	16,8	
V2	píř P2, úložný práh, pravá strana	28,0	<b>ÚLOŽNÝ PRÁH PILÍŘŮ A OPĚR C 16/20</b>
V4	opěra OP1, úložný práh, levá strana	24,5	
V5	opěra OP1, úložný práh, pravá strana	30,4	
V6	píř P2, úložný práh, líc do pole 3	58,8	
V7	píř P3, úložný práh, líc do pole 3, pravá strana	15,9	



\*) Posouzení dle ČSN EN 13791 bylo provedeno dle postupu B. Vzhledem k množství vzorků pro statistické vyhodnocení byla vyhodnocena orientačně.

#### 5.1.4. Stanovení objemové hmotnosti

Tabulka 5.2 - stanovení objemové hmotnosti betonu

Vývrt:	Popis zkoušené části konstrukce	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]
V1	pilíř P2, pata pilíře, líc do pole 1	<b>2300</b>
V2	pilíř P2, úložný práh, pravá strana	<b>2260</b>
V3	pilíř P3, pata pilíře, líc do pole 2	<b>2180</b>
V4	opěra OP1, úložný práh, levá strana	<b>2310</b>
V5	opěra OP1, úložný práh, pravá strana	<b>2410</b>
V6	pilíř P2, úložný práh, líc do pole 3	<b>2340</b>
V7	pilíř P3, úložný práh, líc do pole 3, pravá strana	<b>2380</b>
V8	pilíř P3, dřík, líc do pole 2, pravá strana	<b>2230</b>

#### 5.1.5. Stanovení nasákavosti betonu

Tabulka 5.3 - stanovení nasákavosti betonu

Vývrt:	Popis zkoušené části konstrukce	Nasákavost [%]
V1	pilíř P2, pata pilíře, líc do pole 1	<b>5,7</b>
V2	pilíř P2, úložný práh, pravá strana	<b>5,3</b>
V3	pilíř P3, pata pilíře, líc do pole 2	<b>8,0</b>
V4	opěra OP1, úložný práh, levá strana	<b>8,2</b>
V5	opěra OP1, úložný práh, pravá strana	<b>3,9</b>
V6	pilíř P2, úložný práh, líc do pole 3	<b>5,1</b>
V7	pilíř P3, úložný práh, líc do pole 3, pravá strana	<b>5,0</b>
V8	pilíř P3, dřík, líc do pole 2, pravá strana	<b>8,3</b>

### 5.1.6. Shrnutí výsledků vlastností konstrukcí

Pro zjištění hodnoty **krychelných pevností** bylo provedeno přiřazení odpovídající třídy betonu dle ČSN EN 13791 provedeného dle článku 7.3.3 této normy, a sice:

- dřík pilířů: **C 12/15** (v archivní PD požadována třída Bc tj. cca C 4/8)
- úložný práh opěr a pilířů: **C 16/20** (v archivní PD požadována třída Bf tj. C 16/20)

**Pevnostní třída betonu dříku pilířů je vyšší než požadovaná třída uvedení a archivní projektové dokumentaci. Pevnostní třída úložných prahů pilířů a opěr odpovídá požadavkům v archivní projektové dokumentaci**

**Objemová hmotnost** betonu stanovená na odebraných jádrových vývrtech ze spodní stavby se pohybovala na hodnotách mezi 2180 - 2410 kg/m<sup>3</sup>. Průměrná hodnota objemové hmotnosti byla vypočtena 2301 kg/m<sup>3</sup>.

**Nasákavost** (nasycení otevřených pórů betonu vodou) stanovená na odebraných jádrových vývrtech z nosné konstrukce se pohybovala na hodnotách: 3,9 – 8,3%. U tří vzorků z osmi byla překročena limitní hranice 6,5%.

Z hlediska objemové hmotnosti, struktury a charakteru betonu nebyly zjištěny na vývrtech žádné anomálie. Beton jádrových vývrťů je hutný až mírně pórovitý. Beton obsahuje zpravidla vyvážený podíl drceného těžného kameniva a hrubého těžného kameniva. V některých vývrtech byly zjištěny větší zrna kameniva (u některých velikosti až 75 - 100 mm). Z hlediska objemové hmotnosti se jedná o obyčejný beton.

## 5.2. OVĚŘENÍ PŘÍTOMNOSTI A POLOHY VÝZTUŽE

### 5.2.1. Popis zkoušky stanovení tloušťky krycí vrstvy

Celkem bylo provedeno 30 měření pro zjištění přítomnosti a případné polohy výztuže. Měření byla provedena na úložném prahu a dříku opěr a pilířů.

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

### Popis metod pro stanovení přítomnosti a polohy výztuže

#### Skenování výztuže v pásu - snímky FQ

Po povrchu vyšetřovaného prvku byl plynule posouván snímač PS 200 S. Přístroj akusticky indikuje výztuž uloženou příčně na směr posunu sondy a zaznamenává její polohu staničením od zvoleného počátku a hloubkou uložení, tj. tloušťkou krycí betonové vrstvy. Přístroj umožňuje získání grafu rozmístění výztuže v hloubce 0-100 mm, jejich uložení do paměti a následné zpracování na počítači.

Aby se vyloučily chyby při zpracování, jsou snímky výztuže číslovány v pořadí měření, jak je zaznamenává Hilti Ferrosan.

### 5.2.2. Výsledky stanovení tloušťky krycí betonové vrstvy

V následující tabulce je přehled pořízených záznamů včetně popisu. Výztuž je 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.

Tabulka 5.4 – popis zkušebních ověření tloušťky krycí vrstvy

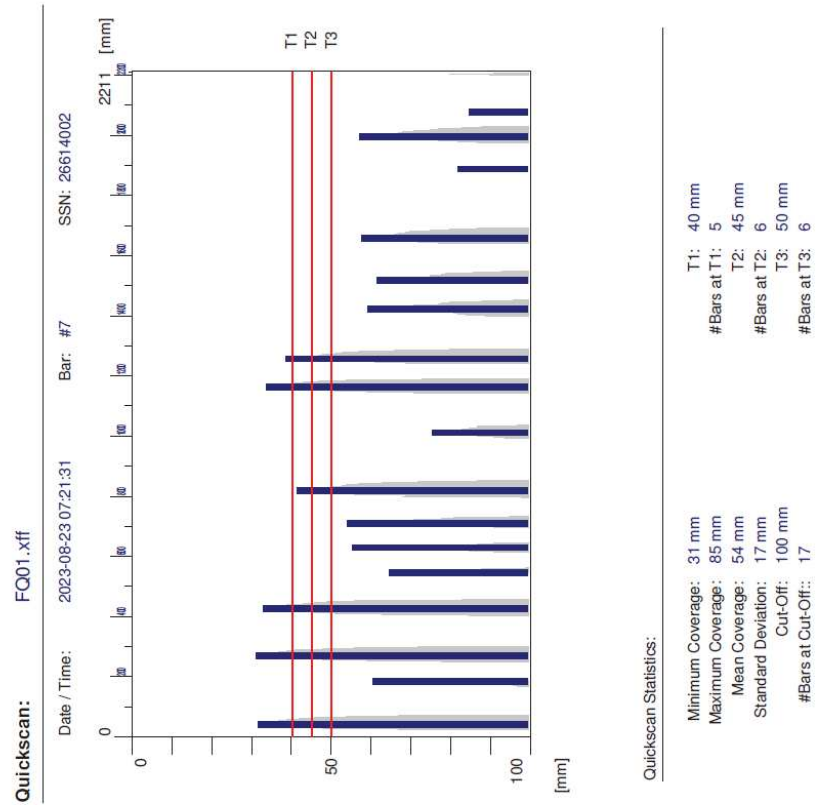
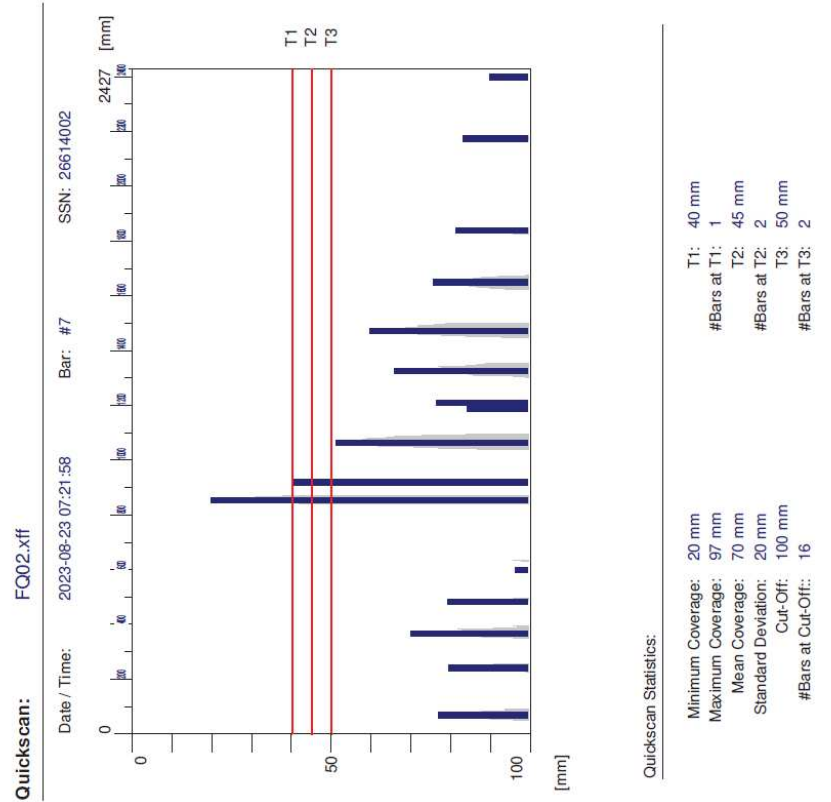
Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce	Naměřené hodnoty	Hodnocení z hlediska ČSN EN 1992-1-1:2006 (ČSN 73 1201) Eurokód 2
<b>FQ 1</b>	pilíř P2, horní část úložného prahu, líc do pole 1, cca 3 m od pravé hrany, svislá výztuž	cca 30 - 60 mm, průměr 54 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 2</b>	pilíř P2, spodní část úložného prahu, líc do pole 1, cca 3 m od pravé hrany, svislá výztuž	cca 50 - 70 mm	Vyhovuje
<b>FQ 3</b>	pilíř P2, spodní část úložného prahu, líc do pole 1, cca 3 m od pravé hrany, vodorovná výztuž	cca 90 – 100 mm	Vyhovuje
<b>FQ 4</b>	pilíř P3, líc do pole 2, v ose, dřík v patě, cca ½ šířky pilíře, svislá výztuž	-	Prostý beton

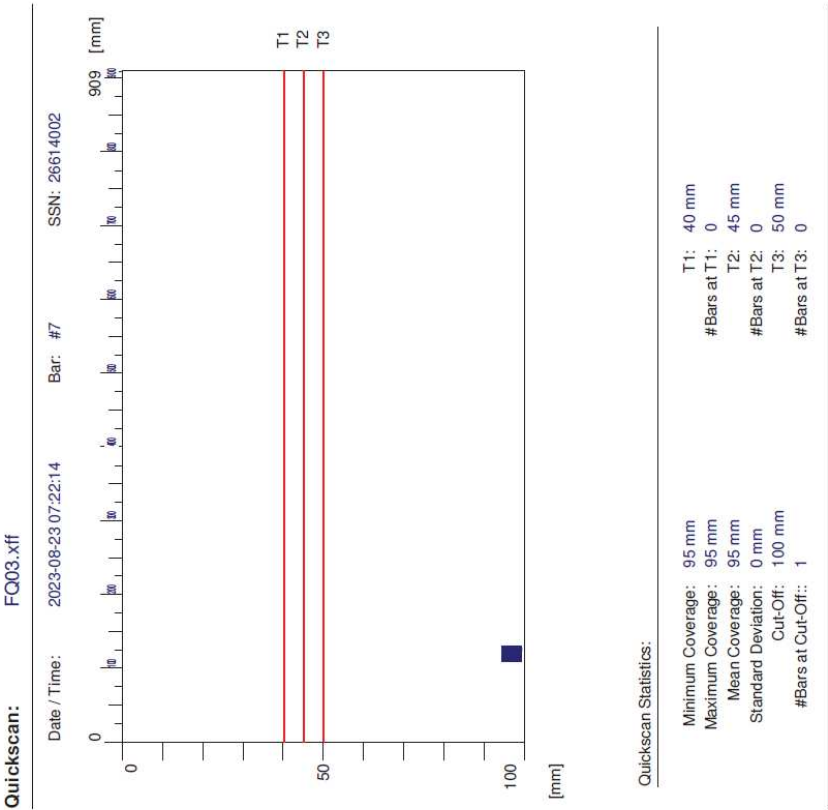
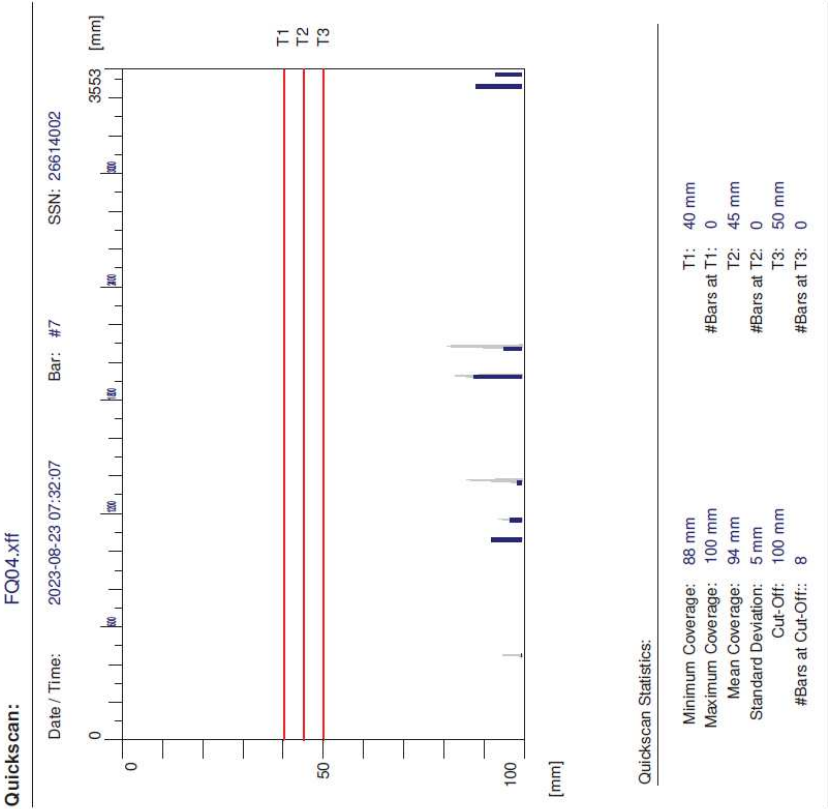


<b>FQ 5</b>	pilíř P3, líc do pole 2, v ose, dřík v patě, cca 1/2 šířky pilíře, vodorovná výztuž	-	Prostý beton
<b>FQ 6</b>	pilíř P2, líc do pole 2, v ose, dřík v patě, cca 1/2 pilíře, svislá výztuž	-	Prostý beton
<b>FQ 7</b>	pilíř P2, líc do pole 2, v ose, dřík v patě, cca 1/2 pilíře, vodorovná výztuž	-	Prostý beton
<b>FQ 8</b>	opěra OP1, úložný práh, levá strana, svislá výztuž	cca 25 - 35 mm, průměr 31 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 9</b>	opěra OP1, úložný práh, levá strana, vodorovná výztuž	cca 40 - 60 mm, průměr 52 mm	Vyhovuje
<b>FQ 10</b>	pilíř P2, úložný práh, pravá strana, svislá výztuž	cca 25 - 55 mm, průměr 42 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 11</b>	pilíř P2, úložný práh, pravá strana, vodorovná výztuž	cca 50 - 90 mm	Vyhovuje
<b>FQ 12</b>	pilíř P2, úložný práh, pravý bok, svislá výztuž	cca 15 - 70 mm	-
<b>FQ 13</b>	opěra OP1, úložný práh, z levé strany, svislá výztuž	cca 25 - 75 mm, min. 23 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 14</b>	opěra OP1, úložný práh, z levé strany, vodorovná výztuž	-	Prostý beton
<b>FQ 15</b>	opěra OP1, závěrná zeď na pravé straně, svislá výztuž	-	Prostý beton
<b>FQ 16</b>	opěra OP1, závěrná zeď na pravé straně, vodorovná výztuž	-	Prostý beton
<b>FQ 21</b>	pilíř P3, dřík, líc do pole 2, pravá strana, podélná výztuž	cca 20 mm	<b>Nevyhovuje</b>
<b>FQ 22</b>	pilíř P3, dřík, líc do pole 2, pravá strana, svislá výztuž	cca 80 mm	Vyhovuje
<b>FQ 23</b>	pilíř P3, dřík, líc do pole 2, levá strana, svislá výztuž	cca 50 - 70 mm, min. 48 mm, průměr 66 mm	Vyhovuje

<b>FQ 24</b>	pilíř P3, úložný práh, horní část, v ose pilíře, svislá výztuž	cca 50 - 70 mm	Vyhovuje
<b>FQ 25</b>	pilíř P3, úložný práh, horní část, levá strana, svislá výztuž	cca 50 - 60 mm	Vyhovuje
<b>FQ 26</b>	pilíř P3, úložný práh, horní část, levá strana, vodorovná výztuž	cca 40 - 70 mm	-
<b>FQ 27</b>	pilíř P3, dřík, horní část, levá strana, svislá výztuž	cca 40 mm	-
<b>FQ 28</b>	pilíř P3, dřík, horní část, levá strana, vodorovná výztuž	-	-
<b>FQ 29</b>	pilíř P3, dřík, úložný práh, levý bok, svislá výztuž	cca 55 – 80 mm	Vyhovuje
<b>FQ 30</b>	pilíř P3, dřík, úložný práh, levý bok, vodorovná výztuž	cca 55 mm	Vyhovuje

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

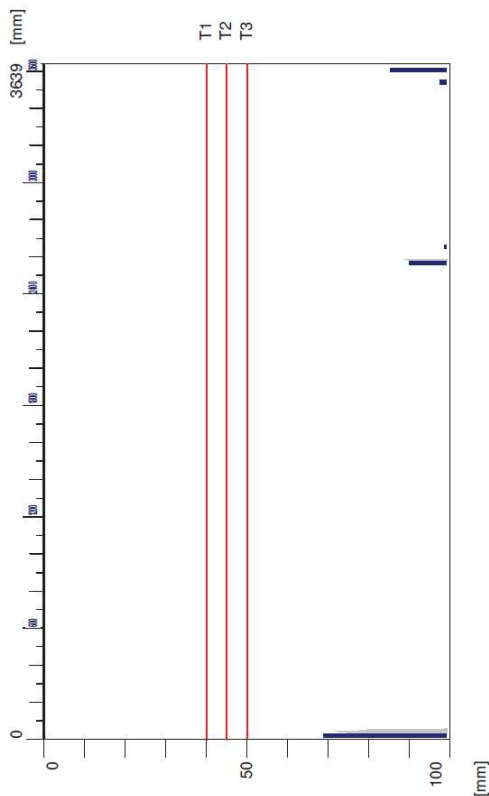






## Quickscan: FQ06.xff

Date / Time: 2023-08-23 07:35:23 Bar: #7 SSN: 26614002



**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage:	69 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	99 mm	#Bars at T1:	0
Mean Coverage:	88 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	12 mm	#Bars at T2:	0
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	5	#Bars at T3:	0

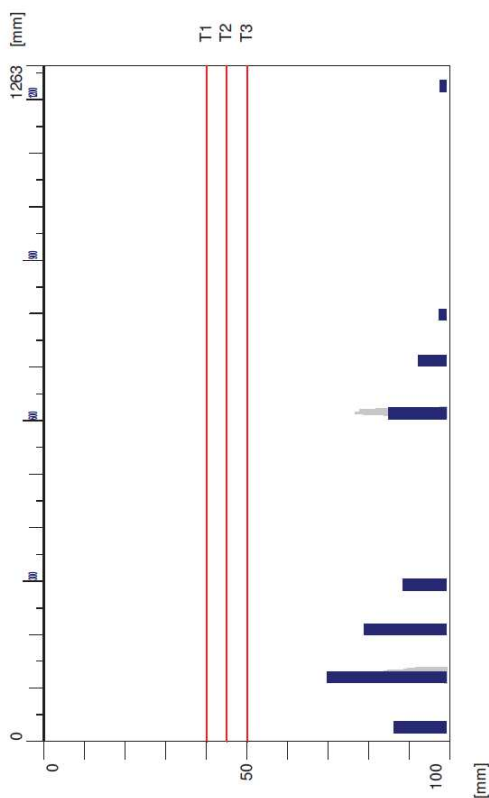
Customer: DPMJ

Location: Znojemský most

Comment:  
pilíř P2, líc do pole 2, v ose, dřík v patě, cca 1/2 pilíře svíslá výztuž

**Quicksan:** FQ05.xff

Date / Time: 2023-08-23 07:32:22 Bar: #7 SSN: 26614002



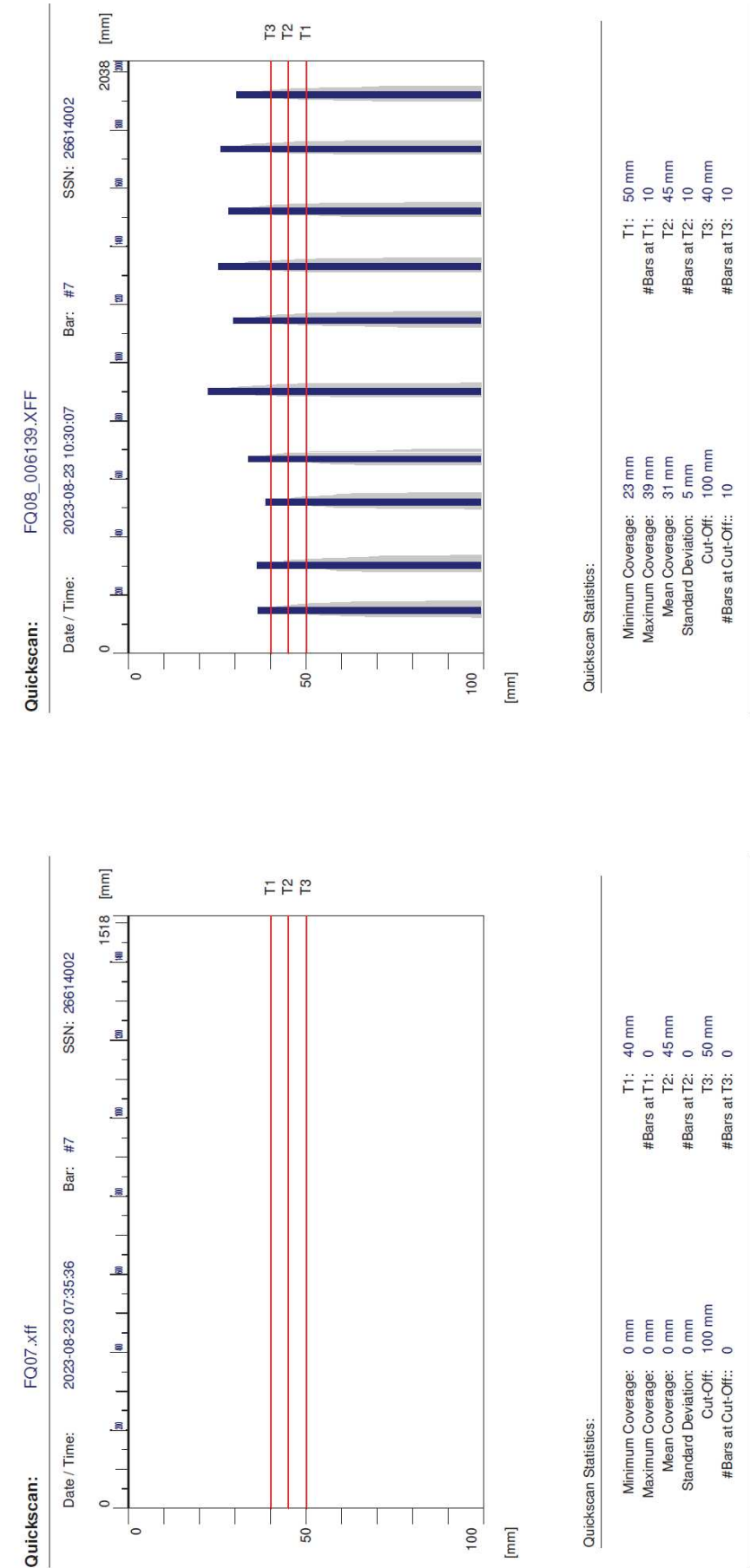
Quicksan Statistics:

Minimum Coverage:	70 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	87 mm	#Bars at T1:	0
Mean Coverage:	98 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	10 mm	#Bars at T2:	0
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	8	#Bars at T3:	0

Customer: DPMJ

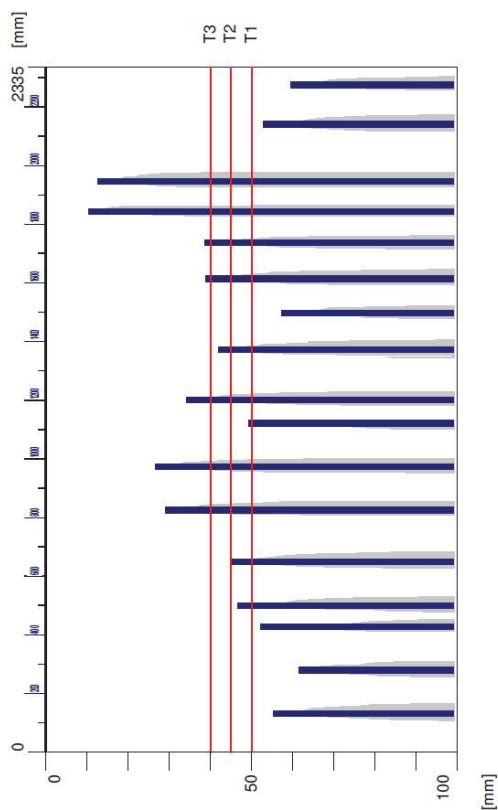
Location: Znojemský most

Comment:  
pilř P3, říc do pole 2, v ose, dřřk v patě, cca 1/2 řřřky pilřř, vodorovná vřřtůž



Quickscan: FQ10\_006141.XFF

Date / Time: 2023-08-23 10:46:11 Bar: #7 SSN: 26614002



### Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	11 mm	T1:	50 mm
Maximum Coverage:	62 mm	#Bars at T1:	11
Mean Coverage:	42 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	15 mm	#Bars at T2:	9
Cut-Off:	100 mm	T3:	40 mm
#Bars at Cut-Off:	17	#Bars at T3:	7

Customer: DPMJ

Location: Znojemský most

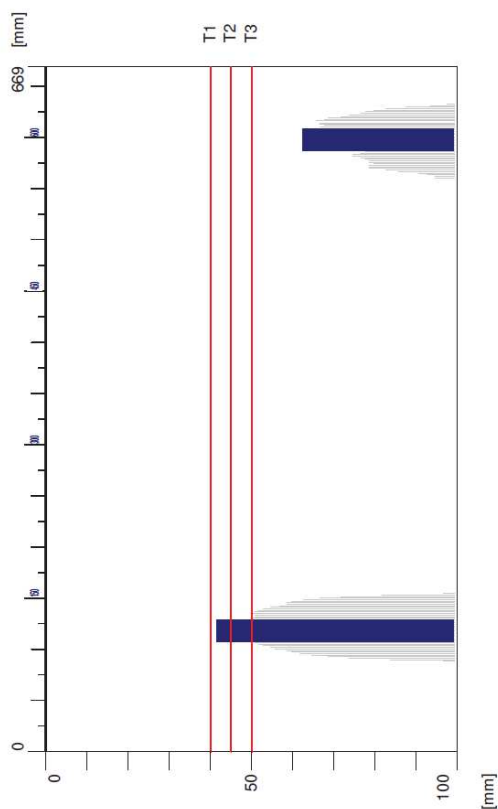
Operator: Ing, Vladimír Junek

Comment:

opilíř P2, úložný práh, pravá strana, svislá výstuř

**Quickscan:** FQ09\_006140.XFF

Date / Time: 2023-08-23 10:30:20 Bar: #7 SSN: 26614002



Quicksan Statistics:

Minimum Coverage:	42 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	63 mm	#Bars at T1:	0
Mean Coverage:	52 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	15 mm	#Bars at T2:	1
		T3:	50 mm
		#Bars at T3:	1
		Cut-Off:	2
		#Bars at Cut-Off:	1

Customer: DPMJ

Location: Znojemský most

Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

opěra OP1, úložný práh, levá strana, vodorovná výztuž

**Quicksan:**

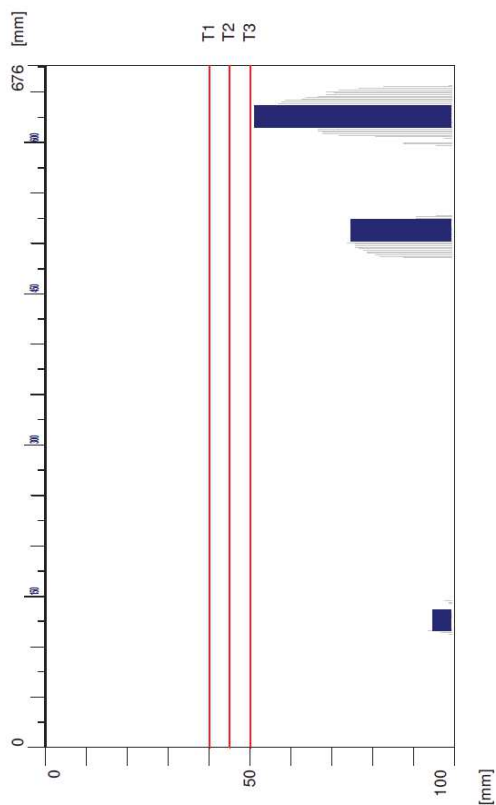
FQ11\_006142.XFF

Date / Time:

2023-08-23 10:46:30

Bar: #7

SSN: 26614002



Quicksan Statistics:

Minimum Coverage:	51 mm
Maximum Coverage:	95 mm
Mean Coverage:	73 mm
Standard Deviation:	22 mm
Cut-Off:	100 mm
#Bars at Cut-Off::	3

T1:	40 mm
#Bars at T1:	0
T2:	45 mm
#Bars at T2:	0
T3:	50 mm
#Bars at T3:	0

Customer: DPMJ

Location: Znojemský most

Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

pilíř P2, úložný práh, pravá strana, vodorovná výztuž

**Quickscan:**

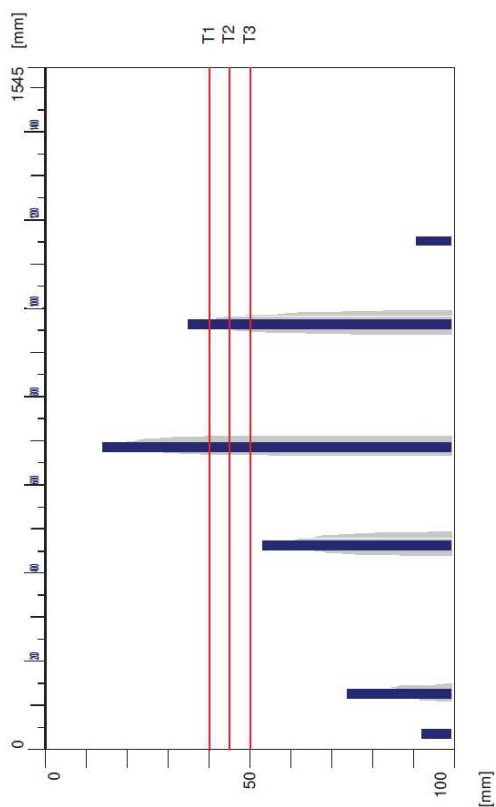
FQ12\_006143.XFF

Date / Time:

2023-08-23 10:54:15

Bar: #7

SSN: 26614002



**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage:	14 mm
Maximum Coverage:	92 mm
Mean Coverage:	59 mm
Standard Deviation:	32 mm
Cut-Off:	100 mm
#Bars at Cut-Off::	6

T1:	40 mm
#Bars at T1:	2
T2:	45 mm
#Bars at T2:	2
T3:	50 mm
#Bars at T3:	2

Customer: DPMJ

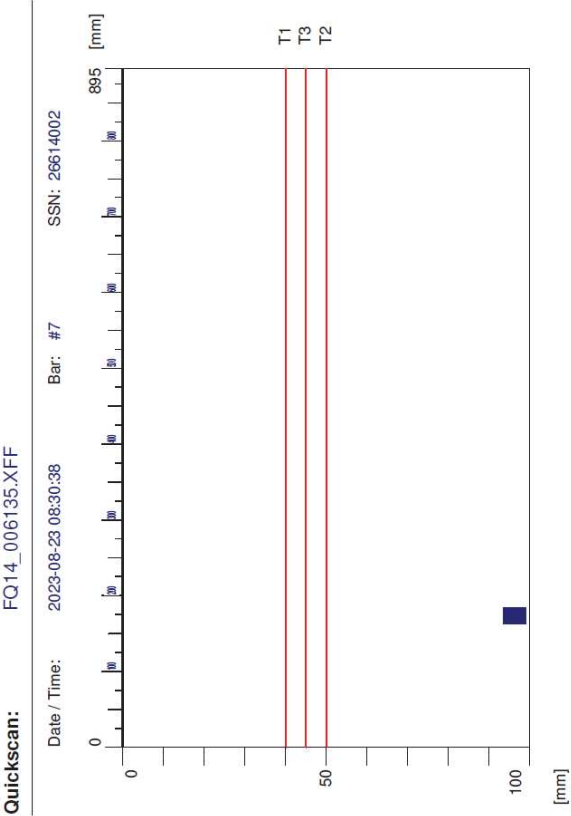
Location: Znojemský most

Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

pilíř P2, úložný práh, pravý bok, svislá výstuž





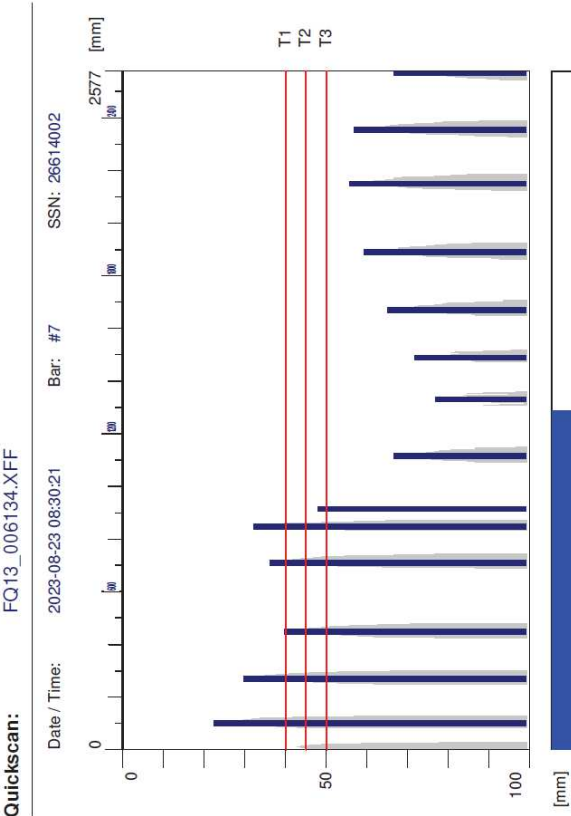
Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	94 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	94 mm	#Bars at T1:	0
Mean Coverage:	94 mm	T2:	50 mm
Standard Deviation:	0 mm	#Bars at T2:	0
Cut-Off:	100 mm	T3:	45 mm
#Bars at Cut-Off:	1	#Bars at T3:	0

Customer: DPMJ

Location: Znojemský most Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment: opěra OP1, úložný práh, z levé strany, vodorovná výztuž



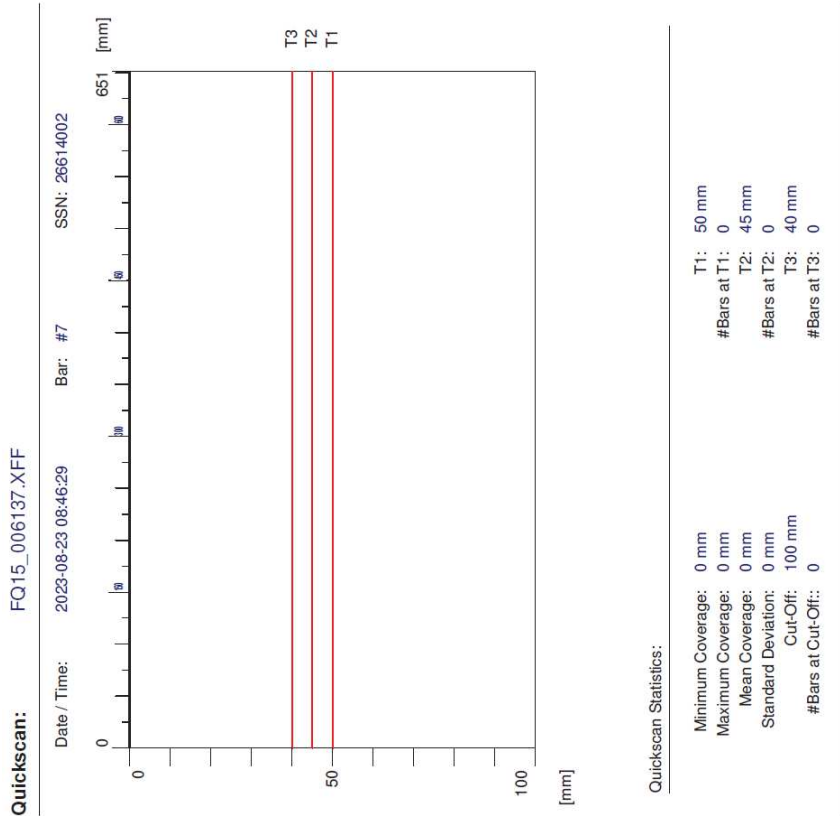
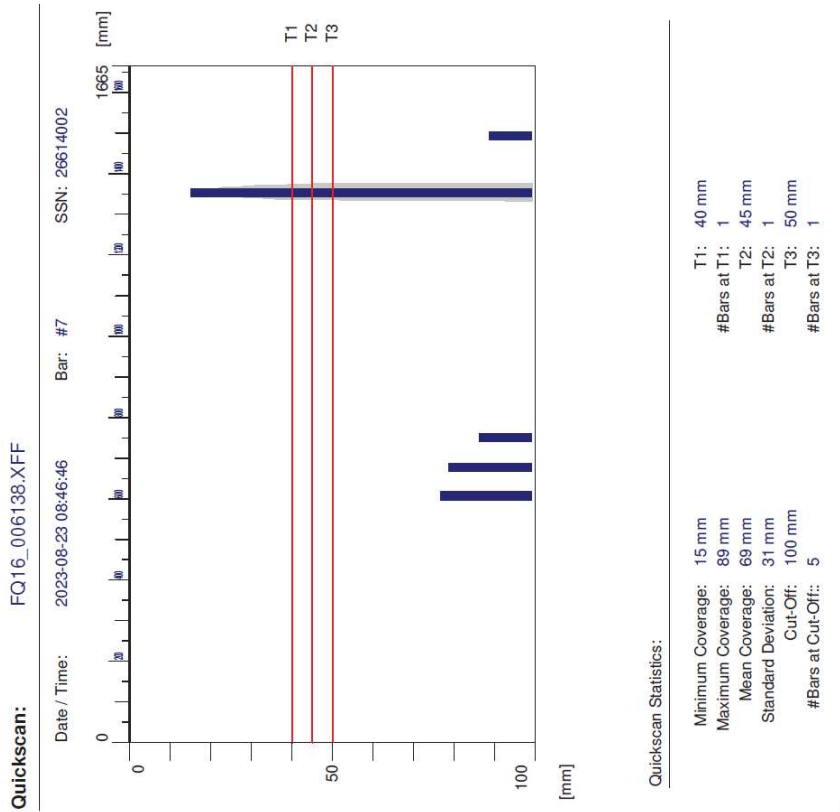
Quickscan Statistics (zoomed part):

Minimum Coverage:	23 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	77 mm	#Bars at T1:	5
Mean Coverage:	52 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	17 mm	#Bars at T2:	5
Cut-Off:	100 mm	T3:	50 mm
#Bars at Cut-Off:	14	#Bars at T3:	6

Customer: DPMJ

Location: Znojemský most Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment: opěra OP1, úložný práh, z levé strany, svislá výztuž



**Quickscan:**

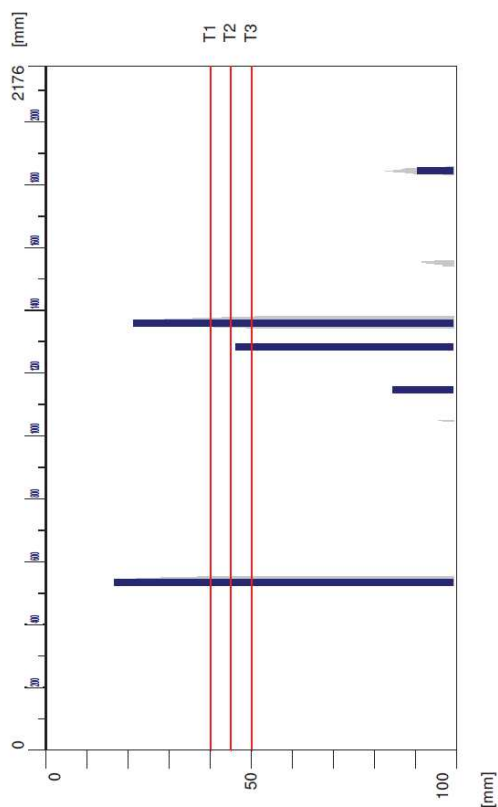
FQ21\_006145.XFF

Date / Time:

2023-08-23 12:01:51

Bar: #7

SSN: 26614002



**Quicksan Statistics:**

Minimum Coverage:	17 mm
Maximum Coverage:	91 mm
Mean Coverage:	52 mm
Standard Deviation:	34 mm
Cut-Off:	100 mm
#Bars at Cut-Off::	5

T1:	40 mm
#Bars at T1:	2
T2:	45 mm
#Bars at T2:	2
T3:	50 mm
#Bars at T3:	3

Customer: DPMJ

Location: Znojemský most

Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

pilř P3, dřřk, řřc do pole 2, pravř strana, podřlnř vřřtuř

**Quickscan:**

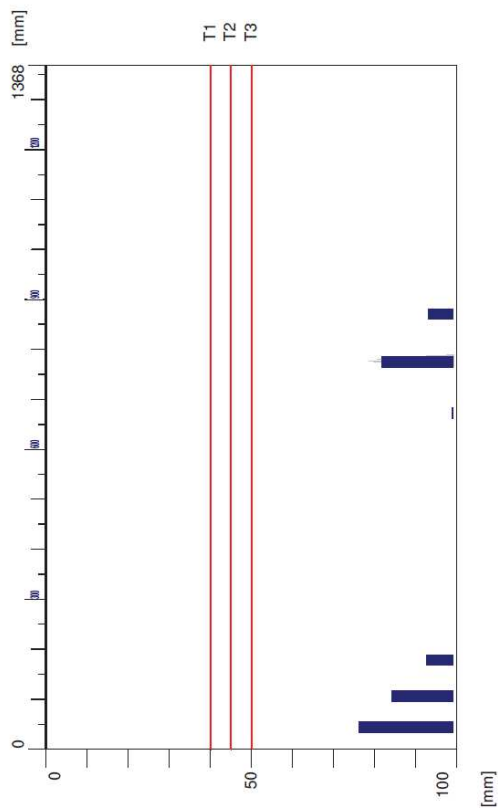
FQ22\_006146.XFF

Date / Time:

2023-08-23 12:02:01

Bar: #7

SSN: 26614002



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	77 mm
Maximum Coverage:	99 mm
Mean Coverage:	88 mm
Standard Deviation:	8 mm
Cut-Off:	100 mm
#Bars at Cut-Off::	6

T1:	40 mm
#Bars at T1:	0
T2:	45 mm
#Bars at T2:	0
T3:	50 mm
#Bars at T3:	0

Customer: DPMU

Location: Znojemský most

Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

pilíř P3, dřívík, líc do pole 2, pravá strana, svislá výztuž

**Quicksan:**

FQ23\_006147.XFF

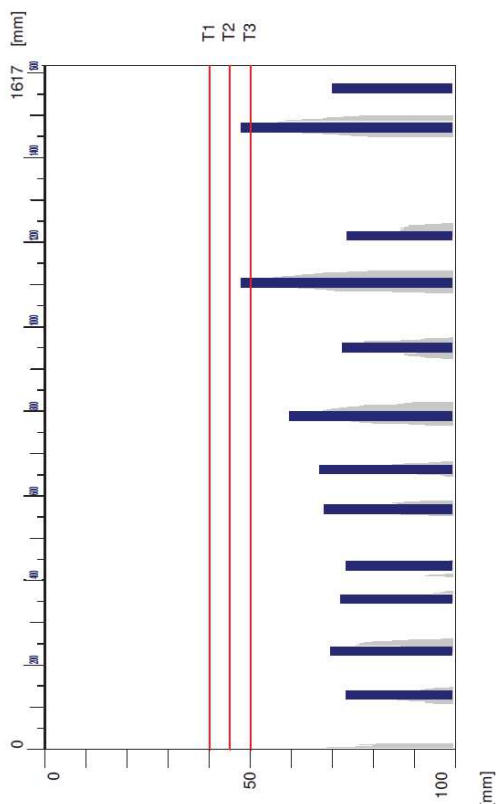
FQ24\_006148.XFF

Date / Time:

2023-08-23 12:02:50

Bar: #7

SSN: 26614002



Quicksan Statistics:

Minimum Coverage:	48 mm
Maximum Coverage:	74 mm
Mean Coverage:	66 mm
Standard Deviation:	10 mm
Cut-Off:	100 mm
#Bars at Cut-Off::	12

T1:	40 mm
#Bars at T1:	0
T2:	45 mm
#Bars at T2:	0
T3:	50 mm
#Bars at T3:	2

Customer: DPMJ

Location: Znojemský most

Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

pilíř P3, dřík, líc do pole 2, levá strana, svislá výztuž

Customer: DPMJ

Location: Znojemský most

Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

pilíř P3, úložný práh, horní část, v ose pilíře, svislá výztuž

**Quickscan:**

FQ24\_006148.XFF

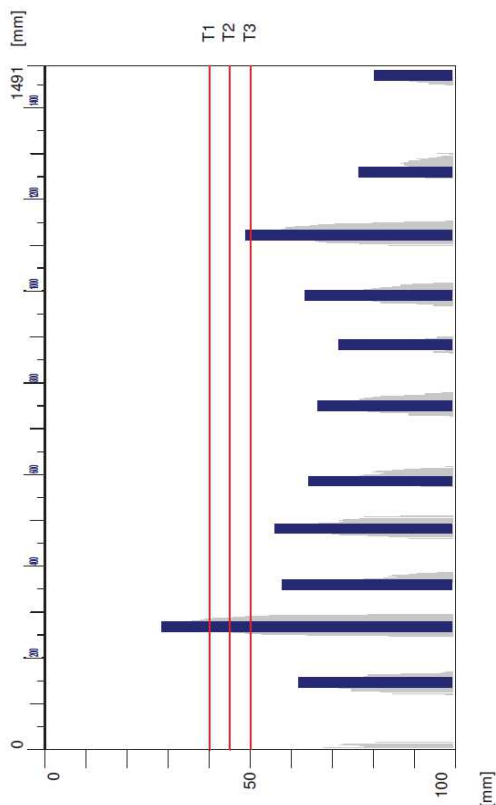
□

Date / Time:

2023-08-23 13:00:03

Bar: #7

SSN: 26614002



Quickscan Statistics:

Minimum Coverage:	29 mm
Maximum Coverage:	81 mm
Mean Coverage:	61 mm
Standard Deviation:	14 mm
Cut-Off:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	11

T1:	40 mm
#Bars at T1:	1
T2:	45 mm
#Bars at T2:	1
T3:	50 mm
#Bars at T3:	2

Customer: DPMJ

Location: Znojemský most

Operator: Ing. Vladimír Junek

Comment:

pilíř P3, úložný práh, horní část, v ose pilíře, svislá výztuž

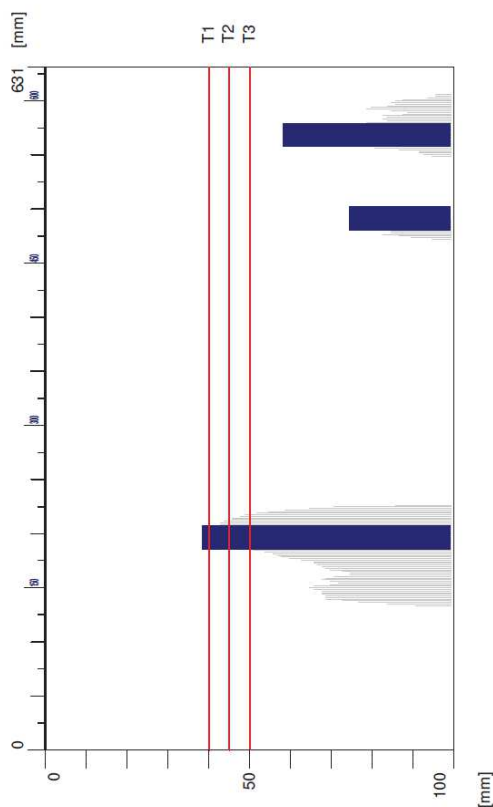


**Quicksan:**

FQ26\_006150.XFF

Date / Time: 2023-08-23 13:10:35 Bar: #7 SSN: 26614002

Bar: #7



**Quickscan Statistics:**

Minimum Coverage:	39 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	75 mm	#Bars at T1:	1
Mean Coverage:	57 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	18 mm	#Bars at T2:	1
		T3:	50 mm
		#Bars at T3:	1
		Cut-Off:	300 mm
		#Bars at Cut-Off:	1

Customer: DPMJ

Location: Znojemský most

Operator: Ing. Vladimír Junek

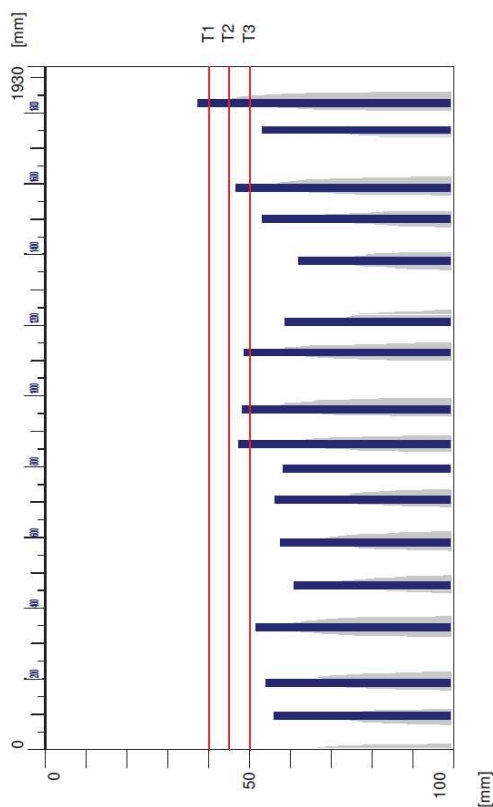
Comment:  
pilíř P3, úložný práh, horní část, levá strana, vodorovná výztuž

**Quicksan:**

FQ25\_006149.XFF

Date / Time: 2023-08-23 13:10:23 Bar: #7 SSN: 26614002

Bar: #7



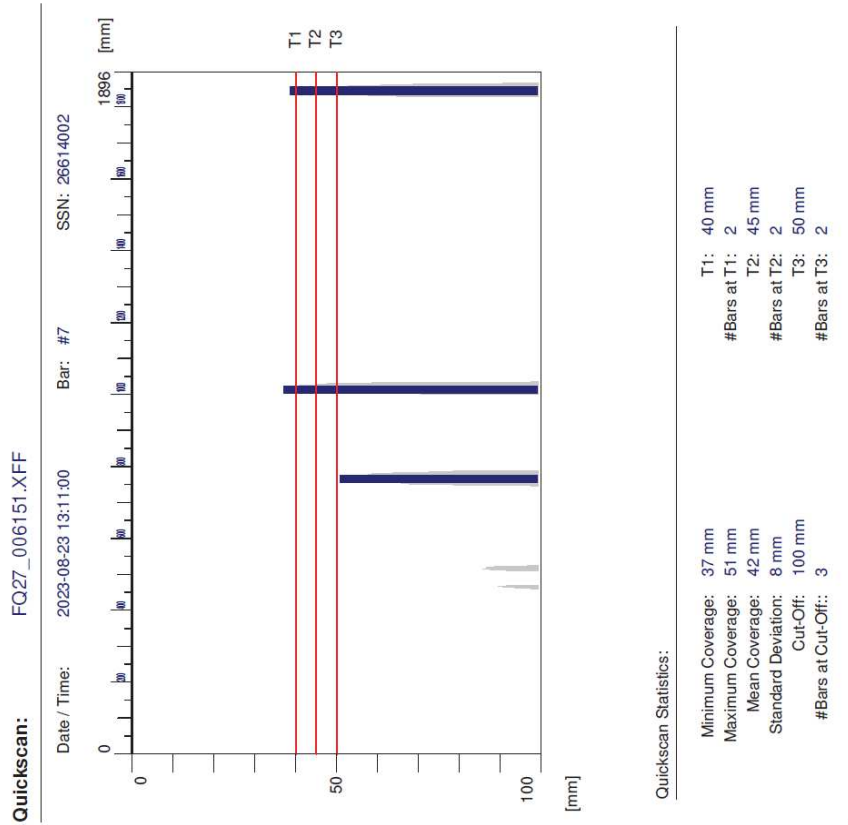
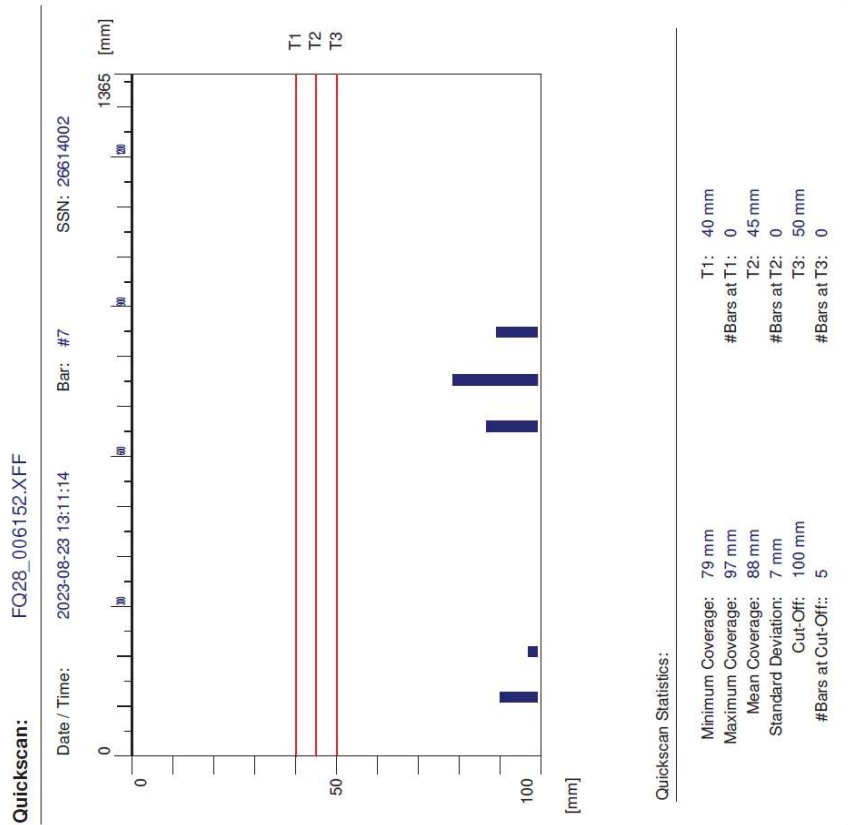
Quicksan Statistics:

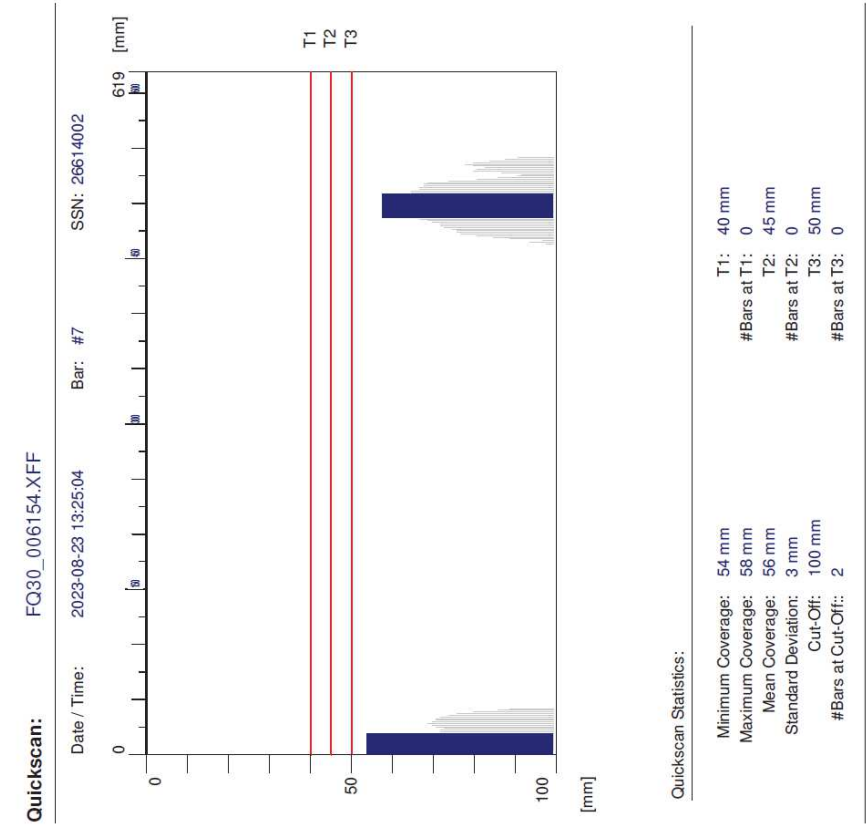
Minimum Coverage:	38 mm	T1:	40 mm
Maximum Coverage:	62 mm	#Bars at T1:	1
Mean Coverage:	53 mm	T2:	45 mm
Standard Deviation:	6 mm	#Bars at T2:	1
	Cut-Off:	T3:	50 mm
	100 mm	#Bars at T3:	5
	#Bars at Cut-Off:		
	16		

Customer: DPMJ

Location:	Znojemský most
Operator:	Ing. Vladimír Junek

Comment:  
pilř P3, řložný prřh, hornř část, levř strana, svřslř vřztuř





**5.2.3. Shrnutí výsledků stanovení přítomnosti a polohy výztuže**

Ověření přítomnosti polohy výztuže potvrdily, že dřík pilířů je z prostého betonu – v hloubkách do 100 mm nebylo zjištěno pravidelné vyztužení svislou ani vodorovnou výztuží.

U úložného prahu opěr a pilířů bylo zjištěno pravidelné vyztužení svislou výztuží – třmínky. Rastr vyztužení třmínků je různý od 120 do 150 mm. Ve statickém posouzení je doporučeno uvažovat třmínky po 140 mm, což je o mírně větší vzdálenost než v archivní projektové dokumentaci (zde je uvedena informace rastru po 125 mm). U úložného prahu byly zjištěny vodorovné výztuže ve spodní a i horní části úložného prahu. To odpovídá informacím uvedeným v archivní projektové dokumentaci.

Tloušťka krycí vrstvy se pohybuje mezi 30 – 70 mm. Na části ploch je tak nedostatečná, na části ploch dostatečná dle požadavků současných předpisů na tloušťku krycí vrstvy.



### 5.3. OVĚŘENÍ STAVU BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny sondy k betonářské výztuži pro ověření jejího stavu a určení typu výztuže. Celkem bylo provedeno 7 sond. Stav výztuže byl zjišťován lokálními drobnými destruktivními sondami vedenými k výztuži v místech, největšího poškození betonářské výztuže korozí.

#### 5.3.1. Rozmístění sond a popis stavu

Tabulka 5.5 – rozmístění a vyhodnocení sond k betonářské výztuži

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce; poškození konstrukce	Zjištěný stav ocelového nosníku
OV1	- opěra OP1, úložný práh - 2,4 m z levé strany - svislá a vodorovná výztuž	- vodorovná výztuž, roxor R14, c = 60 mm korozní oslabení 20% - svislá výztuž, roxor R14, c = 40 mm korozní oslabení 20% - separace krycí vrstvy - silná koroze s oslabením
OV2	- pilíř P2, úložný práh - pravý bok - vodorovná výztuž	- vodorovná výztuž, roxor R30, c = 30 mm - separace krycí vrstvy - povrchová koroze, bez oslabení
OV3	- pilíř P2, úložný práh, líc do pole 1 - pravá strana - svislá výztuž	- svislá výztuž, roxor R16, c = 50 mm - bez koroze
OV4	- opěra OP1, úložný práh - 2,1 m z levé strany - svislá výztuž	- svislá výztuž, roxor R14, c = 55 mm - separace krycí vrstvy - povrchová koroze, bez oslabení
OV5	- pilíř P2, úložný práh, líc do pole 2, levá strana - 2,3 m z levé strany - svislá výztuž	- svislá výztuž, roxor R16, c = 10 mm korozní oslabení 10% - separace krycí vrstvy - silná koroze s oslabením
OV6	- pilíř P3, úložný práh, líc do pole 2 - pravá strana - svislá výztuž	- svislá výztuž, roxor R16, c = 30 mm korozní oslabení 5%, - separace krycí vrstvy - silná koroze
OV7	- pilíř P3, úložný práh, líc do pole 3 - 2,2 m z levé strany - svislá výztuž	- svislá výztuž, roxor R16, c = 50 mm - separace krycí vrstvy - povrchová koroze, bez oslabení



Obr. 5.9 – zkušební místo OV1

- opěra OP1, úložný práh
- svislá výztuž
- separace krycí vrstvy a koroze betonářské výztuže



Obr. 5.10 – zkušební místo OV2

- pilíř P2, úložný práh
- podélná výztuž
- bez oslabení



Obr. 5.11 – zkušební místo OV3

- pilíř P2, úložný práh
- svislá výztuž
- bez oslabení



Obr. 5.12 – zkušební místo OV4

- opěra OP1, úložný práh
- svislá výztuž
- bez oslabení



Obr. 5.13 – zkušební místo OV5

- pilíř P2, úložný práh
- svislá výztuž
- silná koroze



Obr. 5.14 – zkušební místo OV6

- pilíř P3, úložný práh
- svislá výztuž
- silná koroze





Obr. 5.15 – zkušební místo OV7

- pilíř P3, úložný práh
- svislá výztuž
- silná koroz

### 5.3.2. Shrnutí zjištěného stavu betonářské výztuže

Průzkum prokázal, že úložné prahy pilířů jsou vyztuženy svislou výztuží typu Roxor R16, u opěr pak R14. U provedených sond k lokálně korodující betonářské výztuže bylo zjištěno, že korozní oslabení se pohybuje zpravidla do 5% průřezové plochy (u jednoho místa u opěry OP1 bylo zjištěno oslabení až 20% průřezové plochy v místě kotvení roury odvodnění). K vodorovné výztuži úložného prahu pilířů byla provedena jedna sonda, která potvrdila profil výztuže úložného prahu pilířů R30. Zjištěné profily výztuže odpovídají údajům v archivní projektové dokumentaci.

Úložný práh opěr a pilířů byl v minulosti sanován. Na některých plochách pilířů P2 a P3 dochází pod vrstvami sanace ke korozi betonářské výztuže a to zejména u prutů výztuže s malou tloušťkou krycí vrstvy. Koroze se projevuje separací sanovaných ploch úložného prahu. V případném statickém posouzení je doporučeno uvažovat s korozním oslabením svislé betonářské výztuže o 5% průřezové plochy.



## 6. ZÁVĚR

### 6.1. ZHODNOCENÍ STAVU

Diagnostický průzkum zhodnotil stav konstrukcí uvažovaných pro kotvení stožárů trakčního vedení. Stavební stav úložných prahů a dříku pilířů a opěr je uspokojivý.

Úložný práh opěr a pilířů byl v minulosti sanován. Na některých plochách pilířů P2 a P3 dochází pod vrstvami sanace ke korozi betonářské výztuže a to zejména u prutů výztuže s malou tloušťkou krycí vrstvy a v okolí ukotvení svislých svodů odvodnění. Koroze se projevuje separací sanovaných ploch úložného prahu. V okolí ukotvení odvodnění byla u opěry OP1 a pilíře P2 zjištěna hloubkově separovaná krycí vrstva betonu až do hloubky 50 mm. Předpokládá se, že se jedná spíše o lokální problém v okolí vedení potrubí odvodňovače, kde patrně prosakuje / zatékání voda.

Pevnosti betonů jsou poměrně nízké, odpovídají však údajům v archivní projektové dokumentaci. U dříku pilířů byla zjištěna pevnostní třída betonu C12/15, u úložných prahů pilířů a opěr C16/20. Průměrná objemová hmotnost betonu je 2301 kg/m<sup>3</sup>. Z hlediska objemové hmotnosti, struktury a charakteru betonu nebyly zjištěny na vývrtech žádné anomálie. Beton jádrových vývrtů je hutný až mírně pórovitý. Beton obsahuje zpravidla vyvážený podíl drceného těženého kameniva a hrubého těženého kameniva. V některých vývrtech byly zjištěny větší zrna kameniva (u některých velikosti až 75 - 100 mm).

Průzkum prokázal, že úložné prahy pilířů jsou vyztuženy svislou výztuží typu Roxor R16, u opěr pak R14. U úložných prahů byla zjištěna lokálně korodující betonářská výztuž. Korozní oslabení se pohybuje zpravidla do 5% průřezové plochy (u jednoho místa u opěry OP1 bylo zjištěno oslabení až 20% průřezové plochy v místě kotvení roury odvodnění). K vodorovné výztuži úložného prahu pilířů byla provedena jedna sonda, která potvrdila profil výztuže úložného prahu pilířů R30. Zjištěné profily výztuže odpovídají údajům v archivní projektové dokumentaci. V případném statickém posouzení je doporučeno uvažovat s korozním oslabením svislé betonářské výztuže o 5% průřezové plochy.

Ověření přítomnosti polohy výztuže potvrdily, že dřík pilířů je z prostého betonu – v hloubkách do 100 mm nebylo zjištěno pravidelné vyztužení svislou ani vodorovnou výztuží.

U úložného prahu opěr a pilířů bylo zjištěno pravidelné vyztužení svislou výztuží – třmínky. Rastr vyztužení třmínků je různý od 120 do 150 mm. Ve statickém posouzení je doporučeno uvažovat třmínky po 140 mm, což je o něco větší vzdálenost než v archivní projektové dokumentaci (zde je uvedena informace o rastru po 125 mm). Tloušťka krycí vrstvy se pohybuje mezi 30 – 70 mm.

**V případě vlepení kotevních prvků do úložného prahu podpěr je vzhledem ke zjištěnému lokálnímu poškození betonu úložných prahů doporučeno na straně bezpečnosti neuvažovat pro tahové kotvy s betonem do hloubky 50 mm od vnějšího líce konstrukcí. Beton do hloubky 50 mm od líce konstrukcí může být částečně separován vlivem koroze svislé betonářské výztuže úložných prahů.**

V Praze dne 24. října 2023

Ing. Vladimír Junek  
Pontex s. r. o.

## **7. PŘÍLOHY**

- PŘÍLOHA 1: OPRÁVNĚNÍ K PROVÁDĚNÍ DIAGNOSTICKÉHO PRŮZKUMU

- PŘÍLOHA 2: EXPERTNÍ ZPRÁVA Č. 2300J040-23 – KLOKNERŮV ÚSTAV ČVUT



**MINISTERSTVO DOPRAVY**  
**Odbor pozemních komunikací**  
nábř. Ludvíka Svobody 1222/12, 110 15 PRAHA 1

č. j.: 119/2020-120-TN/2

V souladu s Metodickým pokynem Systém jakosti v oboru pozemních komunikací – část II/2 – průzkumné a diagnostické práce č. j. 20840/01-120, ve znění pozdějších změn, Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací

vydává

## OPRÁVNĚNÍ

k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami,  
údržbou a správou pozemních komunikací

číslo 474/2020

pro

**Ing. Vladimíra J u n k a**

**Datum narození:** 16. 6. 1984

**Bydliště:**

Ulice: Letecká 30  
Obec/město: Praha 6  
PSČ: 161 00  
Tel./fax: 725 867 517

**Zaměstnavatel/firma:** Pontex, spol. s r.o.

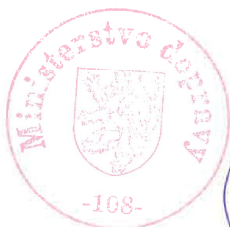
Ulice: Bezová 1658/1  
Obec/město: Praha 4 – Braník  
PSČ: 147 00  
Tel./fax: 244 462 219  
E-mail: junek@pontex.cz

Oprávnění se vztahuje na provádění diagnostického průzkumu silničních objektů a zatěžovacích zkoušek mostů.

**Oprávnění platí do 7. 10. 2025.**

V Praze dne 7. října 2020

Ing. Jiří Horkel  
předseda komise



Ing. Václav Krumphanzl  
ředitel  
Odbor pozemních komunikací





**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**K L O K N E R Ů V Ú S T A V**  
**Šolínova 7, 166 08 Praha 6 - Dejvice**

**Expertní zpráva č.  
2300 J 040-23**

**Datum vydání zprávy**

20. září 2023

**Oddělení KÚ**

Experimentální  
tel. +420 224 353 537

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

**Expertní zpráva:**

**Stanovení charakteristik materiálů odebraných v rámci akce:  
„Objekt ev. číslo: 523-00a, Znojemský most“**

**Vypracovali:**

Ing. Tomáš Mandlík

**Spolupráce:**

Ruslan Matyas  
Pavel Borodáč

**Odpovědný řešitel:**

Ing. Tomáš Mandlík

**Vedoucí oddělení:**

prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

**Ředitel KÚ:**

prof. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

**Výtisk číslo:**

**1            2**

**Rozdělovník:**

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: „**Objekt ev. číslo: 523-00a, Znojemský most**“.

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

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

**OBSAH:**

1. ÚVOD .....	3
2. PODKLADY .....	3
3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY .....	3
3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ .....	3
3.2 STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU .....	8
3.3 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI .....	10



## **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 „**Objekt ev. číslo: 523-00a, Znojemský most**“. V rámci zkoušek bylo provedeno:

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

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 na konci srpna a v průběhu 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 vztlakovosti betonu (norma zrušena).
- [11] ČSN EN 13369 ED.2, Příloha F – Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty (Příloha F).

## **3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY**

### **3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ**

Pro zkoušky byly do KÚ zástupcem objednatele dne 25. 8. 2023 dodány jádrové vývrty odebrané dne 23. 8. 2023 v rámci akce „**Objekt ev. číslo: 523-00a, Znojemský most**“. Přehled a označení vývrtů je uvedeno v Tabulce 1, 2 a ve fotografické dokumentaci níže.

V Kloknerově ústavu byly dodané vývrty prohlédnuty, vyfotografovány (viz Foto 1 až 4), byla popsána struktura pláště vývrtů 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 vývrtů

Označení vývrtu	Délka / průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
V1	200-235/Ø95	<p>Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HK.  Max. velikost zrna HTK je 57 mm, max. velikost zrna HDK je 75 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 22 mm.  Plášť vývrtu je hladký.  Na čele vývrtu je nátěr a stěrka tloušťky až 3 mm.  Do hloubky cca 190 mm je trhlina šířky až 0,3 mm vedoucí šikmo ve směru vrtu (viz fotodokumentace).</p>
V2	220/Ø75	<p>Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK, místy byly zaznamenány oblasti s převážujícím podílem HDK nad DTK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK.  Max. velikost zrna HTK je 15 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm.  Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm, ojediněle byly zaznamenány větší póry a dutiny až 23 mm.  Plášť vývrtu je hladký.  Na čele vývrtu je nátěr a stěrka tloušťky až 2 mm.</p>
V3	235-265/Ø95	<p>Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HTK, místy zaznamenány oblasti s převážujícím podílem DTK nad HTK.  Max. velikost zrna HTK je 30 mm.  Ve vývrtu jsou 2 velká ojedinělá zrna kameniva velikosti 65 a 70 mm.  Beton je hutný až mírně pórovitý, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm.  Plášť vývrtu je hladký.  Na čele vývrtu je nátěr a stěrka tloušťky až 7 mm.</p>
V4 (2 části)	215 (45 + 170) /Ø95	<p>Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HK, místy zaznamenány oblasti s převážujícím podílem DTK nad HK.  Max. velikost zrna HTK je 32 mm, max. velikost zrna HDK je 75 mm.  Beton je hutný až mírně pórovitý, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm.  Plášť vývrtu je hladký.  Na čele vývrtu je nátěr a stěrka tloušťky až 7 mm.  V první části vývrtu v hloubce 30-45 mm je příčná trhlina šířky až 0,3 mm a délky 60 mm.</p>
V5	215-240/Ø95	<p>Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HK, místy byly zaznamenány oblasti s převážujícím podílem HK nad DTK.  Max. velikost zrna HTK je 65 mm, max. velikost zrna HDK je 100 mm.  Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Plášť vývrtu je hladký.  Na čele vývrtu je nátěr a stěrka tloušťky až 2 mm.</p>

pokračování na další straně

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

Označení vývrtu	Délka / průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
V6	240/Ø95	V betonu převažuje podíl HDK nad DTK, místy zaznamenány oblasti s vyváženým podílem DTK nad HDK. Beton dále obsahuje ojedinělá zrna HTK. Max. velikost zrna HTK je 25 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. Na čele vývrtu je nátěr a stěrka tloušťky až 3 mm.
V7 2 části	220 (35+185)/Ø75	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HTK. Max. velikost zrna HTK je 70 mm. Beton je hutný, na plášti vývrtu byl zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 3 mm. Plášť vývrtu je hladký. Na čele vývrtu je nátěr a stěrka tloušťky až 2 mm. V první části vývrtu je podélná trhлина šířky až 0,1 mm. V druhé části vývrtu (do hloubky cca 80 mm od čela vrtu) je několik příčných trhlin šířky až 0,3 mm.
V8	270/Ø95	Beton obsahuje vyvážený podíl DTK a HK. Max. velikost zrna HTK je 45 mm, max. velikost zrna HDK je 60 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 18 mm. Plášť vývrtu je hladký. Na čele vývrtu je nátěr a stěrka tloušťky až 5 mm. Po celé délce vývrtu je zřejmě pracovní spára vedoucí v podélném směru vrtu.

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

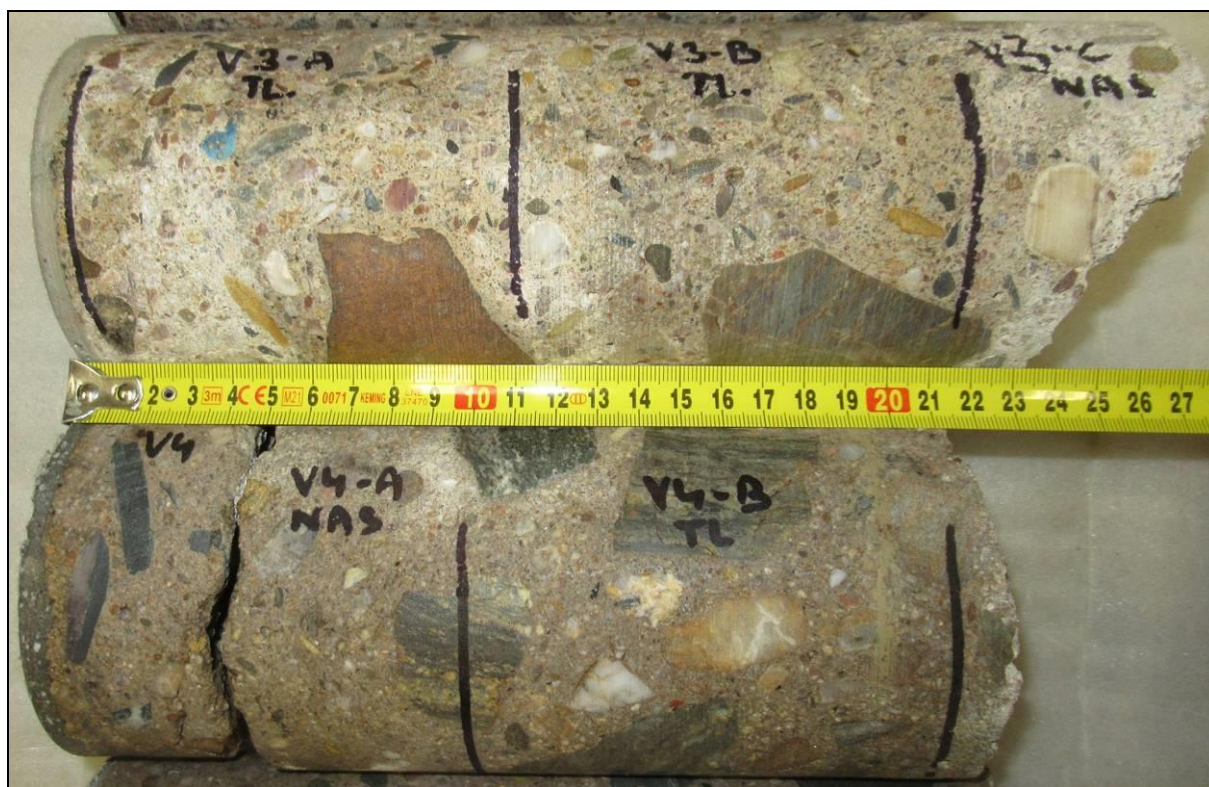
**Tabulka 2:** Poloha odebraných vývrtů

Označení vývrtu	Místo odběru vývrtu
V1	Pilíř 2, pata pilíře, 3 m od levé hrany, líc do pole 1.
V2	Pilíř 2, úložný práh, 2 m od pravé hrany, 0,5 m pod horní hranou.
V3	Pilíř 3, pata pilíře, cca ½ rozpětí pilíře, líc do pole 2.
V4	Opěra 1, úložný práh, 3 m od levé hrany opěry 1, 30 cm pod horní hranou.
V5	Opěra 1, úložný práh, 3 m od pravé hrany opěry 1, 50 cm pod horní hranou.
V6	Pilíř 2, úložný práh, líc do pole 3, 2,5 m od levé hrany, 24 cm pod horním lícem.
V7	Pilíř 3, úložný práh, líc do pole 3, 2,5 m od pravé hrany.
V8	Pilíř 3, dřík, líc do pole 2, 2 m od pravé hrany.

**Fotodokumentace jádrových vývrtů:**



**Foto 1:** Pohled na vývrty V1 a V2



**Foto 2:** Pohled na vývrty V3 a V4



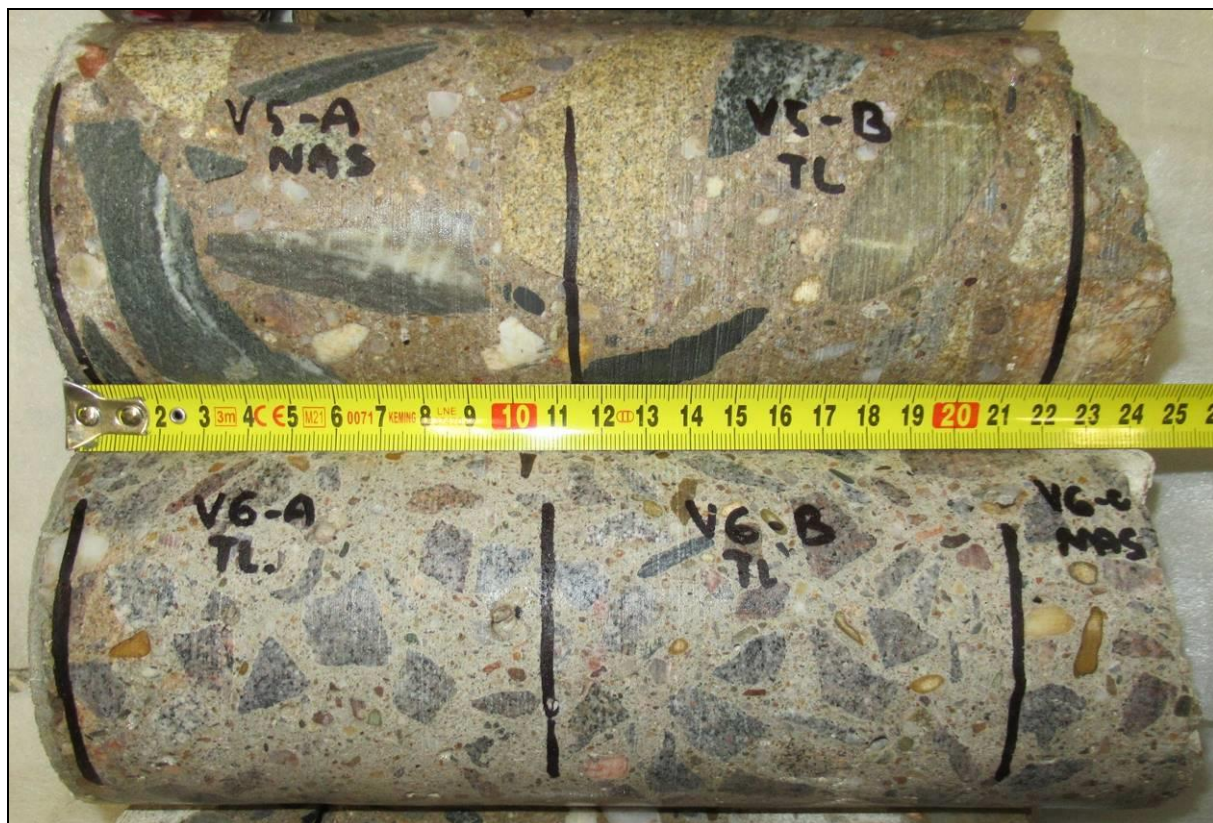


Foto 3: Pohled na vývrty V5 a V6



Foto 4: Pohled na vývrty V7 a V8



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

Provedení zkoušky	:	5. 9. 2023
Značení vzorků	:	viz Tabulka 1 až 3
Identifikace vzorků	:	zkoušeny byly vývrty o $\varnothing$ cca 75 a 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 21 °C, vlhkost 54 %
Provedl	:	Pavel Borodáč

Pro účely destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku byly z konstrukcí odebrány jádrové vývrty  $\varnothing$  cca 75 a 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 vývrtů 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 vývrtu a  $d$  je  $\varnothing$  vývrtu); pro  $1 \leq \lambda < 2$ ,  
 $\kappa_d$  převodní součinitel závislý na průměru vývrtu; 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 vývrtů je nutné sledovat i způsob porušení vzorků, tj. aby skutečně došlo k porušení tlakem a nikoli smykem či příčným tahem. Nesprávně porušená tělesa vykazují obvykle velmi nízké pevnosti a takové výsledky se vyřazují z vyhodnocení.

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

Most ev. číslo: 523-00a, Znojemský most													
Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Hmotnost	Objemová hmotnost	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/m³]	[kN]	[MPa]	[--]	[--]	[--]	[MPa]	[--]	[MPa]
V1	V1-B *	93,4	95,1	1497	2300	209,0	30,5	1,018	0,857	0,945	24,7	1,249	30,8
V2	V2-B	73,3	76,1	724	2260	130,0	30,8	1,039	0,863	0,929	24,7	1,249	30,9
	V2-C	73,3	72,8	694	2260	107,0	25,4	0,994	0,848	0,929	20,0	1,252	25,0
Průměr V2:					2260		28,1				22,4		28,0
V3	V3-A	93,6	95,4	1439	2190	149,0	21,7	1,020	0,857	0,945	17,6	1,252	22,0
	V3-B	93,5	95,3	1420	2170	170,0	24,8	1,019	0,857	0,945	20,0	1,251	25,1
Průměr V3:					2180		23,2				18,8		23,5
V4	V4-B	93,3	95,6	1511	2310	165,0	24,1	1,025	0,859	0,945	19,6	1,252	24,5
V5	V5-B	93,6	96,0	1590	2410	206,0	30,0	1,026	0,859	0,945	24,3	1,249	30,4
V6	V6-A	93,4	95,2	1527	2340	424,0	62,0	1,020	0,857	0,945	50,2	1,223	61,3
	V6-B	93,2	95,9	1528	2340	384,0	56,3	1,030	0,860	0,945	45,8	1,229	56,3
Průměr V6:					2340		59,1				48,0		58,8
V7	V7-B	73,3	75,8	761	2380	67,0	15,9	1,035	0,862	0,929	12,7	1,252	15,9
V8	V8-B	93,6	96,4	1451	2190	104,0	15,1	1,030	0,860	0,945	12,3	1,252	15,4
	V8-C **	93,3	95,7	1480	2260	123,0	18,0	1,026	0,859	0,945	14,6	1,252	18,3
Průměr V8:					2230		16,6				13,4		16,8

**Legenda k tabulce:**

*	Ve zkušebním vzorku byla trhlina (viz popis vývrtů a fotodokumentace).
**	Ve zkušebním vzorku byla pracovní spára (viz popis vývrtů a fotodokumentace).
	Zkušební vzorek nesplňuje požadavek ČSN EN 12504-1 na poměr velikosti max. zna kameniva k průměru vývrtu (max. 1 : 3).

**Nejistota měření:**

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

Rozšířená nejistota měření objemové hmotnosti je 20 kg/m³.

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	:	30. 8. 2023 – 14. 9. 2023
Zkoušku provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík
Zkušební vzorky	:	části jádrových vývrtů o Ø cca 75 a 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

Most ev. číslo: 523-00a, Znojenský most						
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> ]	[%]
<b>V1</b>	<b>V1-A</b>	1336	768	1264	<b>2350</b>	<b>5,7</b>
<b>V2</b>	<b>V2-A</b>	423	242	402	<b>2330</b>	<b>5,3</b>
<b>V3</b>	<b>V3-C</b>	552	306	511	<b>2240</b>	<b>8,0</b>
<b>V4</b>	<b>V4-A</b>	818	459	756	<b>2270</b>	<b>8,2</b>
<b>V5</b>	<b>V5-A</b>	1748	1040	1682	<b>2460</b>	<b>3,9</b>
<b>V6</b>	<b>V6-C</b>	517	299	492	<b>2370</b>	<b>5,1</b>
<b>V7</b>	<b>V7-A</b>	790	462	752	<b>2400</b>	<b>5,0</b>
<b>V8</b>	<b>V8-A *</b>	765	430	706	<b>2280</b>	<b>8,3</b>

**Legenda k tabulce:**

*	Ve zkušebním vzorku byla pracovní spára (viz popis vývrtů a fotodokumentace).
---	---

**Nejistota měření:**

Rozšířená nejistota měření nasákavosti je 0,5 %.

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.

*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 laboratorii 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.*