


VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv


SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:

Technická správa komunikací hl. m. Prahy, a.s.
Řásnovka 770/8, 110 00 Praha 1

Generální projektant: 	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3 tel.: +420 267 094 111 fax: +420 224 230 316 e-mail: praha@sudop.cz	Vedoucí střediska mostů: Ing. DANA WANGLER
---	---	--

Číslo zakázky: 17 113 00	HIP: 241096756, tmi@pontex.cz	 Praha 4, Bezová 1658, 147 14 tel: +420 244062215 fax: +420 244461038
Schválil: Ing. Václav HVÍZDAL <i>Hvizdal</i>	Zodp. projektant: Ing. Tomáš MÍČKA 606 644 442, tmi@pontex.cz <i>Micka</i>	
Tech. kontrola: Ing. František KIML 602 271 892, kiml@pontex.cz <i>Kiml</i>	Vypracoval: Ing. Tomáš KAPLAN 601 129 596, tka@pontex.cz <i>Kaplan Tomáš</i>	

Objednatel: SUDOP PRAHA a.s.	Okres: Praha	MÚ: Kyje
Akce: MOST ev. č. Y-502 v ULICI ZA ČERNÝM MOSTEM		Datum: 06/2017
Příloha: BRIDGE DIAGNOSTICS		Stupeň: TP
		Souprava: Označ. přílohy

BRIDGE DIAGNOSTICS,

EXCEPTIONAL BRIDGE INSPECTION AND

LOAD RATING STATICAL ANALYSIS

BRIDGE EV. NO. Y-502 IN ZA ČERNÝM MOSTEM

STREET

OBSAH:

1	INTRODUCTION	5
1.1	DESCRIPTION OF THE OBJECT STRUCTURE	6
2	CONCLUSION	7
2.1	SUMMARY OF RESULTS OF THE BRIDGE DIAGNOSTICS	7
2.2	DESIGN OF THE BRIDGE REPAIR	8
2.2.1	<i>Immediate measures</i>	<i>8</i>
2.2.2	<i>Proposal of the repair</i>	<i>8</i>
3	ANNEXES	10
4	EXCEPTIONAL BRIDGE INSPECTION	11
5	TECHNICAL REPORT OF BRIDGE DIAGNOSTICS	20
5.1	DETERMINATION OF CONCRETE PROPERTIES OF STRUCTURES	20
5.1.1	<i>Results of tests for strength of concrete mononation of joints between beams</i>	<i>20</i>
5.1.2	<i>Determination of the volume weight of concrete</i>	<i>21</i>
5.1.3	<i>Determination of concrete absorbency</i>	<i>21</i>
5.1.4	<i>Water surface resistance to concrete a chemical de-icing agents</i>	<i>22</i>
5.1.5	<i>Expert report - determination of material characteristics</i>	<i>23</i>
5.2	VERIFICATION OF THE THICKNESS OF THE CONCRETE COVERAGE OF CONCRETE	35
5.2.1	<i>Description of the methods for determining the thickness of the coating layer</i>	<i>35</i>
5.2.2	<i>Graphic outputs – Hilti Ferroskan</i>	<i>37</i>
5.3	DETERMINATION OF THE DEPTH OF NEUTRALIZATION (CARBONATION) OF CONCRETE	48
5.4	RCT-CHLORIDE TEST	49
5.4.1	<i>RCT-chloride test evaluation</i>	<i>50</i>
5.5	REINFORCEMENT OF REINFORCEMENT STATUS (JOINT BETWEEN BEAMS)	53
5.6	VERIFICATION OF THE STATE OF PRESTRESSING REINFORCEMENT	54
5.7	VERIFICATION OF BEAM CAVITY CONDITION	58
6	PHOTODOCUMENTATION	61
7	STATIC CALCULATION	65
7.1	USED LITERATURE, MATERIALS AND PROGRAMS	65
7.1.1	<i>REFERENCES AND MATERIALS USED:</i>	<i>65</i>
7.1.2	<i>PROGRAMS:</i>	<i>65</i>
7.2	DESCRIPTION OF THE BRIDGE	65
7.3	CONSTRUCTION CONDITION OF THE BRIDGE	65
7.4	SURVEY CONCLUSIONS FOR STATIC CALCULATION	65
7.5	STRUCTURE SCHEME	66
7.6	INPUT DATA AND ASSUMPTIONS	67
7.7	LOAD	67
7.7.1	<i>Overview of variable load - according to čsn 73 6222 and čsn en 1991-2</i>	<i>67</i>
7.8	METHOD OF CALCULATION	67
7.8.1	<i>Variable load diagram</i>	<i>69</i>
7.9	LOAD CALCULATION FOR CALCULATION MODEL	71
7.9.1	<i>Computing model</i>	<i>72</i>
7.9.2	<i>Construction scheme</i>	<i>73</i>
7.10	OUTPUTS	74
7.11	DETERMINATION OF BENDING TORQUE IN THE LIMIT STATE OF DECOMPRESSION	77
7.11.1	<i>List of prestress. Cables in 1/2 of the span - beam i 67, dl. 30 m:</i>	<i>77</i>
7.12	ASSESSMENT OF THE LOAD CAPACITY OF THE STRUCTURE	79
7.13	RESULT STRENGTH OF THE STRUCTURE:	80
8	AUTORIZATION	81

SOURCES:

1. Detailed design documentation of the bridge Y-502 (SSŽ n.p., květen 1974)
2. Bridge inspections from BMS
3. Bridge passport

TECHNICAL STANDARDS:

3. ČSN ISO 13822 Zásady návrhu konstrukcí - hodnocení existujících konstrukcí
4. ČSN 73 6221 Prohlídky mostů pozemních komunikací
5. ČSN 73 6222 Zatížitelnost mostů pozemních komunikací
6. ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
7. ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí – obecná zatížení
8. ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí – část 2 – zatížení mostů
9. ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí
10. ČSN EN 1996 Navrhování zděných konstrukcí
11. ČSN EN 206-1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
12. TP 72 MD ČR Diagnostický průzkum mostů
13. TP 199 MD ČR Zatížitelnost zděných kleneb
14. TP 200 MD ČR Zatížitelnost mostů PK podle norem před účinností EC
15. Technické kvalitativní podmínky staveb pozemních komunikací MDS ČR

LIST OF ABBREVIATIONS:

NK	superstructure	ZZ	abutment backwall
SS	substructure	MZ	expansion joint
Oi	abutment	ŽB	reinforced concrete
Pi	pillar	p.	right
Ni	beam	l.	left

1 INTRODUCTION

In April 2017, based on an order from SUDOP PRAHA a.s, Pontex s.r.o. performed a diagnostic survey of the bridge ev. No. Y-502 in Za Černým mostem Street.

Bridge diagnostics was performed in order to determine the material characteristics of the structure, verify the condition of the existing structure as a basis for the design of the bridge repair and as a basis for recalculating the load capacity of the bridge.

THE FOLLOWING WORK HAS BEEN CARRIED OUT UNDER THE TARGETED BRIDGE DIAGNOSTICS:

- quality of concrete solidification of joints of the superstructure
- determination of the resistance of concrete to solidification of joints against chemical de-icing agents
- verification of chloride content in the superstructure
- determination of the depth of carbonation of concrete in the superstructure
- verification of the thickness of the top concrete layer superstructure
- verification of the condition of the prestressing reinforcement
- verification of the condition of cavities between beams (using probes)
- verification of the condition of concrete reinforcement
- making the cavities between the beams accessible
- physical verification of the condition of the cavities between the beams and verification of the condition of the prestressing reinforcement
- bearing condition verification
- carrying out an exceptional bridge inspection

With regard to the height of the structure above the ground, a mobile scaffolding was used to make the structure accessible for bridge diagnostics.

For safety reasons (proximity to the railway line), bridge diagnostics could only be performed at abutment O1, where a sufficient distance from the track was ensured. Given the heavy pollution of the area in front of the left side of the O1 abutment by the homeless, all work was directed to the right side of the bridge in front of the O1 abutment.

The chainage of the bridge was considered in the direction from to the center from Novopacká Street to Chlumecká Street. The numbering of supports was considered in the direction of stationing the road, ie the support O1 novopacká and O2 chlumecká

1.1 DESCRIPTION OF THE OBJECT STRUCTURE

The superstructure of the bridge consisting of one simple span forms in the transverse direction 8 pieces of I-67 / 30m with solidification of joints between individual beams. The bridge transfers the local special-purpose road „Za Černým mostem“ via the Prague - Hradec Králové railway line. The bridge crosses the track diagonally (right).

The substructure consists of a pair of massive heavy concrete abutments with reinforced concrete upper parts and massive parallel heavy monolithic wings.

The mounted bearings are standardized, under each beam there is a bearing on each of the supports. Standardized roller bearings are fitted on the O1 abutment, and fixed bearings are fitted on the O2 abutment.

Dilatation on the GHH type bridge is installed above the abutment O1. A subsurface expansion joint is probably formed above the fixed bearing.

The road on the bridge is bituminous, two-lane, undivided in direction. On the left, there is a two-way walkway. On the right, there is only an inspection sidewalk. The walking surface of the sidewalks is bituminous.

Cornices are reinforced concrete monolithic. Cornices are set up on both sides of the bridge. In the part under the sidewalk, it passes according to the original PD of the utility network protector.

On both sides of the bridge there is a railing with a vertical infill with directly concreted columns. Vertical anti-contact barriers are attached to the railing on both sides.

The bridge is drained by a transverse and longitudinal slope. On the right, a curb collector with an outlet in the wing wall was additionally set up in front of the abutment O1.

Public lighting poles are set up on both bridgeheads.

2 CONCLUSION

2.1 SUMMARY OF RESULTS OF THE BRIDGE DIAGNOSTICS

The bridge diagnostics performed on the bridge object proved the following facts:

Based on the tests of the quality of concrete in compression, it is necessary to state that the resulting strength class of concrete is the solidification of joints C20 / 25. Given the small number of test specimens, this value should be taken as a guide, however, it must be stated that the strength class found corresponds to class B330 specified in the original design documentation. From the point of view of current requirements, the given strength, or strength class of concrete, is insufficient for the given type of structure, however, it corresponds to the period requirements. Detailed results are given in chapter **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

The bulk density of all samples was **standard**. As part of the tests, two visibly different types of joint solidification concrete were found in one borehole. The difference was also confirmed by significantly different values of bulk density. This difference indicates the different quality of concrete and the quality of placing concrete in the formwork, which is quite typical for the period of construction.

The absorbency values determined on core boreholes significantly exceeded the limit value of 6.5%, which is the limit in terms of increased susceptibility of concrete to frost decay. **The average absorbency** value was determined to be **9.7%**. Based on these values, concrete appears to be **highly susceptible to frost decay**. This fact was confirmed by surface water resistance tests and chemical de-icing agents (viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**)

Tests of **surface resistance to water and chemical de-icing agents** showed **poor resistance**, thus confirming the assumption based on the results of concrete absorbency. This fact is completely unfavorable due to the detected leakage on the end beams. In the future, an increased disintegration of the concrete can be expected to solidify the joints in the outermost areas of the bridge.

Non-destructive tests verifying **the thickness of the top layer** proved its very variable values within the individual parts of the superstructure. Locally, very minimal values of coverage were found, which, with regard to the determined values of carbonation and contamination of concrete with chloride ions, pose a risk of local corrosion of the reinforcement. In general, however, it can be said that **the thickness of the top layer of structures is completely unsatisfactory in view of current requirements**.

The determined depths of **carbonation** of concrete were highly variable with respect to the type of structure. In general, greater joints of carbonation were achieved by the solidification of joints. This can be caused both by the poor quality of the concrete surface layers and by the effect of uneven water flow on the structure. However, with regard to the determined minimum values of the thickness of the covering layer, carbonation represents **an increased risk of corrosion of the reinforcement**.

Tests of orientation **verification of chlorine ions** turned out as expected, in places with signs of leakage, ie especially in the outermost areas, **contamination of the structure** was proved. It is therefore necessary to assume the increased aggressiveness of the concrete and the susceptibility of the structure to corrosion of the reinforcement.

Verification of the condition of the concrete reinforcement of the joints between the beams showed a **significant weakening of the cross-section** of the reinforcement due to **deep corrosion** of the reinforcement, especially in the places of water inflow.

No defects were found in the **stressing reinforcement**. All probes revealed that **the ropes are well injected with injection grout, the reinforcement** is only **superficially corroded**. Corrosion of the pre reinforcement may be a remnant from the time of beam production. However, surface corrosion does not compromise the function of the stressing reinforcement.

Inspection of the cavities of the superstructure revealed **typical defects, ie corrosion of the reinforcement, its tracing on the cover layer of concrete or blasting of the cover layer in places with a minimum thickness of the cover and its corrosion in the places of leakage**. Probably due to damage to the waterproofing of the bridge, it flows into the edges of the superstructure.

2.2 DESIGN OF THE BRIDGE REPAIR

Bridge diagnostics evaluated individual qualitative indicators, focused on the causes and connections of individual types of defects.

Based on a summary of all the facts found, the following draft measure was prepared, which is to serve as a basis for the design of a technical solution for the repair of the bridge.

2.2.1 IMMEDIATE MEASURES

The aim of these measures is, in particular, to try to prevent the development and occurrence of new defects in the structure and to prevent damage to property or human health until the reconstruction of the bridge.

MEASURES:

- ground the bridge railing immediately

2.2.2 PROPOSAL OF THE REPAIR

According to the findings of bridge diagnostics, it is possible to perform bridge repairs to the following extent:

The superstructure:

- demolition of the final monolithing of beams
- inspection of the anchorage area of the prestressing reinforcement of beams, including treatment of anti-corrosion protection anchors
- demolition of the existing solidification of joints between beams and its restoration
- to set up a coupling plate, including the solidification of the beams on the abutments
- Sanit areas with a blasted cover layer, including treatment of reinforcement
- in places with signs of corrosion (traced reinforcement on the cover layer of concrete) to carry out local remediation with the creation of a covering layer of reinforcement min. 20 mm
- clean existing bearings and restore anti-corrosion protection
- replace the surface expansion joint and subsurface expansion joint

The developer of the bridge diagnostics would like to point out some specifics that need to be taken into account:

As part of the inspection of the anchorage area of the prestressing reinforcement of beams, it will be necessary to either raise the entire bridge structure above the level of the end wall, or to demolish the end wall and re-establish it after the inspection. Taking into account the current condition of the bearings, I recommend lifting the structure, which will allow the bearings to be removed and their complete overhaul or replacement with new ones.

Lifting the load-bearing structure at the same time in case of poor condition of the upper part of the abutment, the end wall will allow their re-establishment according to current standards. The new end wall would also be advantageous with regard to anchoring the new expansion joint.

With regard to the overall complexity of the reconstruction and other aspects, it is necessary to consider the possibility of a complete replacement of the superstructure.**Top of the bridge**

- complete installation of a new top of the bridge (roadway, sidewalks, insulation, cornices, drainage, restraint system and railings, contact barriers)
- installation of bridge drainage, including drainage of the insulation surface (new type curb drain, etc.)

The substructure

The substructure was not the subject of this bridge diagnostics. The designer decides on the method of repair. Everything proposed below is based only on a visual inspection of both abutments and on experience with a similar type of structure.

As part of the reconstruction of the substructure, it will be necessary to carry out the following in particular:

- establishment of a protective anchored concrete in the entire area of the abutments and wings.
- establishment of new abutment upper parts according to existing practices (decided by the designer)
- establishment of new end walls (decided by the designer)

I recommend performing targeted bridge diagnostics as a basis for deciding on the method of reconstruction of the substructure and its extent.

Prepared in Prague, in June 2017

Ing. Tomáš Kaplan

3 ANNEXES

4 EXCEPTIONAL BRIDGE INSPECTION

Most Y-502

Most v ul. Za Černým mostem (obj.č. 09092B- 1)

MIMOŘÁDNÁ PROHLÍDKA

Objekt: Most ev.č. Y-502 (Most v ul. Za Černým mostem (obj.č. 09092B- 1))

Okres:

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

Prohlídku provedl: Kaplan Tomáš, Ing.

Datum provedení prohlídky: 27.4.2017

Poznámka:

Prohlídka byla provedena za účasti Ing. Tomáše Míčky držitele oprávnění reg. č. 020/1998, oprávnujícího držitele k výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostů na pozemních komunikacích.

Prohlídka byla provedena jako součást diagnostického průzkumu provedeného na základě objednávky společnosti SUDOP PRAHA a.s.

Počasí v době provádění prohlídky:

Zataženo

Způsob zpřístupnění:

Spodní líc NK a úložný práh byli zpřístupněny mobilním lešením.

Teplota vzduchu: 9.0°C Teplota NK:

Poznámka k teplotě NK:

Nebyla stanovena

A. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Číslo komunikace: Y Staničení km: 0.000km Ev.č.mostu: Y-502

Název objektu: **Most v ul. Za Černým mostem (obj.č. 09092B- 1)**

Staničení ve směru: Od D10 do centra

B. POPIS ČÁSTÍ MOSTU**1. Spodní stavba**

- | | | | |
|-------|-------|--|---|
| [1.1] | 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel / Opěry | Základy jsou nepřístupné, nebyly ověřovány, dle ML plošné založení. |
| [1.2] | 1.2.1 | Dřík/stěna / Obecně | Dvojice masivních betonových opěr. Povrch spodní stavby je opatřen tenkovrstvou stříkanou omítkou. |
| [1.3] | 1.2.3 | Úložný práh | Železobetonový úložný práh spojený se závěrnou zídou. |
| [1.4] | 1.2.4 | Křídlo | Tížná rovnoběžná monolitická křídla z prostého betonu. U O1 vpravo byla zřejmě původní křídla přebetonována. Povrch křídel je opatřen tenkovrstvou stříkanou omítkou. |

2. Nosná konstrukce

- | | | | |
|-------|-----|------------------|--|
| [2.1] | 2.1 | Nosná konstrukce | Nosnou konstrukci o jednom prostém poli tvoří v příčném řezu 8 nosníků I-67/30m se zmonolitněnými spárami mezi nosníky. |
| [2.2] | 2.2 | Ložiska, klouby | Na opěře O1 jsou pod každým nosníkem osazena typová válcové ložiska (dle PD I.V.2) na opěře O2 jsou osazena typová pevná ložiska (dle PD I. P. 2). |
| [2.3] | 2.3 | Mostní závěry | Na opěře O1 osazen typový dilatační závěr A60, nad O2 je |

proveden provědpodobně podpvrchový MZ.

3. Mostní svršek

- | | | | |
|-------|-------|--------------------------|---|
| [3.1] | 3.1 | Vozovka | Vozovka na mostě je živičná, dvoupřuhová, směrově nerozdělená. |
| [3.2] | 3.2 | Chodníky | Vlevo je zřízen oboustranně pochozí chodník s živičným krytem.
Vpravo je zřízen revizní chodník. |
| [3.3] | 3.3.1 | Římsa | Římsy jsou monolitické, železobetonové |
| [3.4] | 3.3.2 | Obrubník | Po obou stranách jsou zřízeny kamenné obruby. |
| [3.5] | 3.3.3 | Zálivky | Zálivky spár byly nedávno v celé délce mostu obnoveny. |
| [3.6] | 3.5 | Izolační systém mostovky | Izolační systém nebyl ověřován, provědpodobně vanový systém (dle PD izolace VUISOL) |
| [3.7] | 3.6 | Odvodnění mostu | Most je odvodněn podélným a příčným jednostranným spádem.
Před O1 vpravo byla dodatečně zřízena obrubníková vpust. |

4. Vybavení mostu

- | | | | |
|-------|-----|---|--|
| [4.1] | 4.2 | Zábradlí | Po obou stranách mostu osazeno ocelové zábradlí se svíslou výplní. Sloupky zábradlí jsou přímo zabetonovány do říms. |
| [4.2] | 4.4 | Zábrany protidotykové, kouřové, protinárazové, ledolamy ap. | Na obou stranách mostu jsou osazeny svíslé protidotykové zábrany. |
| [4.3] | 4.6 | Území pod mostem a přístupové cesty | Pod mostem prochází trojkolejná trať Praha - Hradec Králové, u O1 se nachází obydlí a toaleta bezdomovců |
| [4.4] | 4.7 | Cizí zařízení na mostě | Na zábradlí vpravo osazen reklamní poutač. |

C. STAV A ZÁVADY ČÁSTÍ MOSTU

1. Spodní stavba

- | | | | |
|-------|-------|--|--|
| [1.1] | 1.1 | Základy mostních podpěr a křídel / Opěry | V době prohlídky nebyly zjištěny závady svědčící o poruše založení objektu. |
| [1.2] | 1.2.1 | Dřik/stěna / Obecně | Omítka místy odpadává, vlevo dochází k zatékání na bok opěr, povrch je biologicky napaden. Líce opěr do pole znečištěny grafity.

Před opěrou O1 dochází k přebývání bezdomovců kteří okolí mostu znečišťují odpadky a exkrementy. Vpravo u O2 navrženy pytle s odpadem. |

[1.3] 1.2.3 Úložný práh Uložné prahy jsou zaneseny nečistotami, pravděpodobně z doby výstavby a pozdějších oprav mostu.

[1.4] 1.2.4 Křídlo Vodorovná trhlinka s projevy zatékání v levém křídle u O1.

2. Nosná konstrukce

[2.1] 2.1 Nosná konstrukce V místech s minimálním krytí výztuže dochází k její korozi a prokreslení na spodní lic NK. Dochází k zatékání do dutin mezi nosníky, zejména v případě krajních nosníků.

[2.2] 2.2 Ložiska, klouby Zejména u krajních ložisek dochází vlivem zatékání k hloubkové korozi povrchu ložisek a kotevních desek. U vnitřních ložisek dochází zejména k povrchové korozi kotevních desek.

[2.3] 2.3 Mostní závěry Povrchová koroze kovových prvků MZ. Nad O1 dochází v místě MZ k zadržování vody. Dilatační spára římsy je v místě MZ nad O1 hloubkově narušena (odlomené části římsy). Vpravo nebyla spára provedena.

3. Mostní svršek

[3.1] 3.1 Vozovka Vozovka na mostě je na více místech porušena trhlinami.

[3.2] 3.2 Chodníky Povrch chodníků na obou předpolích je degradovaný, porušený trhlinami.

[3.3] 3.3.1 Římsa Římsy povrchově, lokálně hloubkově degradují. Lokálně pozorována místa s odstřelenou krycí vrstvou v důsledku koroze výztuže. Povrch římsy je biologicky napaden. Vlevo u O1 stopy po zatékání pod římsou.

[3.4] 3.3.3 Zálivky Zálivky podél obrub na předpolí, v místě spár mezi římsou a povrchem chodníků nejsou provedeny.

[3.5] 3.5 Izolační systém mostovky S ohledem na zjištěné zatékání je pravděpodobně porušený.

4. Vybavení mostu

[4.1] 4.2 Zábradlí Nátěr zábradlí se lokálně loupe, dochází k lokální korozi zábradlí. V místě zabetonování sloupků do římsy dochází k jejich korozi, některé ze sloupků jsou již částečně prokorodované.

Uzemnění zábradlí a protidotykových zábran je porušeno, pravděpodobně v důsledku krádeže zemnicího drátu.

[4.2] 4.4 Zábrany protidotykové, kouřové, protinárazové, ledolamy ap. Povrchová koroze prvků zábran.

[4.3] 4.7 Cizí zařízení na mostě Pravděpodobně se jedná o nedovolenou reklamu, tuto skutečnost

doporučuji ověřit a následně provést její odstranění, případně vyzvat k odstranění majitele.

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

Údržba mostu se provádí v rozsahu možností správce.

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

6.periodicky

[1] 1.2.1 Dřík/stěna / Obecně Vyčisti okolí opěr od nečistot.

5.odstranění nutno provést ihned

[2] 4.2 Zábradlí Neprodleně obnovit uzemnění zábradlí mostu.

4.odstranění do nejbližšího zimního období

[3] 3.1 Vozovka Provést utěsnění trhlin ve vozovce asfaltovou zálivkou, popřípadě větší porušené celky opravit záplatou.

[4] 3.3.3 Zálivky Provést vyčistění a utěsnění spár asfaltovou zálivkou.

3.odstranění nutno do 1 roku

[5] 3.2 Chodníky Obnova/ oprava chodníků na předpolí mostu.

[6] 4.2 Zábradlí Do doby rekonstrukce mostu zajistit funkčnost zábradlí na mostě (výměna zkorodovaných prvků, obnova PKO, apod.), případně provést jeho celkovou výměnu.

2.odstranění nutno do 5 let

[7] 1.2.3 Úložný práh Dle možností provést vyčistění úložných prahů od nečistot.

[8] 4.4 Zábrany protidotykové, kouřové, protinárázové, ledolamy ap. Obnova PKO zábran.

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

Žádný záznam.

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

Stavební stav

Zatížitelnost

Spodní stavba

Způsob zjištění zatížitelnosti:

Stavební stav:

V – CZEN (Zatížitelnost stanovená podrobným statickým výpočtem)

IV - Uspokojivý (koefic. $a=0.8$)

$V_n = 19t$

Nosná konstrukce

$V_r = 48t$

Stavební stav:

$V_e = 156t$

V - Špatný (koefic. $a=0.6$)

Max.nápravový tlak = 14.2t

Použitelnost: III - Použitelné s výhradou

Poznámka ke stavu a použitelnosti

Poznámka k zatížitelnosti

Stanovený termín další hlavní prohlídky: 2018

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

J. OBRAZOVÉ PŘÍLOHY



Pohled po směru staničení.



Pohled proti směru staničení.



Pohled na most zleva.



Spodní líc NK, pohled od O2. Zatékání pod římsu mostu.

V místech s minimálním krytí výztuže dochází k její korozi a prokreslení na spodní líc NK. Dochází k zatékání do dutin mezi nosníky, zejména v případě krajních nosníků.



Odpadky nahromaděné podél pravého křídla O2.

Před opěrou O1 dochází k přebývání bezdomovců kteří okolí mostu znečišťují odpady a exkrementy. Vpravo u O2 navršeny pytle s odpadem.



Pohled na levé křídlo O1, vodorovná trhlina s projevy zatékání.

Vodorovná trhlina s projevy zatékání v levém křídle u O1.



Pohled na levou římsou mostu od O2, přeřušené uzemnění zábradlí.

Uzemnění zábradlí a protidotykových zábran je porušeno, pravděpodobně v důsledu krádeže zemního drátu.



Odstřelení krycí vstvy výztuže římsy v místě koroze výztuže. Biologické napadení povrchu.



Pohled na úložný práh O1. Ponechané dřevěné bednění z doby výstavby mostu, množství nečistot a odpadků.

Uložné prahy jsou zaneseny nečistotami, pravděpodobně z doby výstavby a pozdějších oprav mostu.



Hlubková koroze krajního ložiska pod N8.

Zejména u krajních ložisek dochází vlivem zatékání k hloubkové korozi povrchu ložisek a kotevních desek. U vnitřních ložisek dochází zejména k povrchové korozi kotevních desek.



Pohled na podpovrchový mostní závěr.



Systém trhlin v povrchu vozovky.

Vozovka na mostě je na více místech porušena trhlinami.



Degradace betonu římsy, porušení římsy křídla v místě dilatace.

Povrchová koroze kovových prvků MZ. Nad O1 dochází v místě MZ k zadržování vody. Dilatační spára římsy je v místě MZ nad O1 hloubkově narušena (odlomené části římsy). Vpravo nebyla spára provedena.

Nátěr zábradlí se lokálně loupe, dochází k lokální korozi zábradlí. V místě zabetonování sloupků do říms dochází k jejich korozi, některé ze sloupků jsou již částečně prokorodované.



Provizorně zřízená obrubníková vpust pro odvod srážkové vody. Špatný odtok vody z MZ.

Povrchová koroze kovových prvků MZ. Nad O1 dochází v místě MZ k zadržování vody. Dilatační spára římsy je v místě MZ nad O1 hloubkově narušena (odlomené části římsy). Vpravo nebyla spára provedena.



Hloubková degradace betonu říms s lokálně odhalenou výztuží.

Povrchová koroze prvků zábran.

Nátěr zábradlí se lokálně loupe, dochází k lokální korozi zábradlí. V místě zabetonování sloupků do říms dochází k jejich korozi, některé ze sloupků jsou již částečně prokorodované.



16.JPG

Zálivky podél obrub na předpolí, v místě spár mezi římsou a povrchem chodníků nejsou provedeny.

Povrch chodníků na obou předpolích je degradovaný, porušený trhlinami.

5 TECHNICAL REPORT OF BRIDGE DIAGNOSTICS

5.1 DETERMINATION OF CONCRETE PROPERTIES OF STRUCTURES

5.1.1 RESULTS OF TESTS FOR STRENGTH OF CONCRETE MONONATION OF JOINTS BETWEEN BEAMS

Cílem zkoušek bylo stanovit pevnost betonu v tlaku monolitických dobetonávek spár mezi nosníky. Celkem byly odebrány 2 jádrové vývrtky. Vzorky byly pro účel zkoušky zaříznuy a bylo provedeno koncování síranovou maltou.

Na betonu jádrových vývrtů byla stanovena válcová pevnost v tlaku, nasákavost, objemová hmotnost a byl proveden popis betonu.

Zkoušky betonu byly provedeny na náhodně vybraných místech, s ohledem na přístup ke konstrukci.

Podrobný protokol hodnocení vývrtů z akreditované laboratoře je přílohou této kapitoly viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

Níže v tabulce jsou uvedeny údaje ke všem odebraným vzorkům.

Výsledky zkoušek pevnosti betonu

Zkušební místo č.:	Popis zkoušené části konstrukce	$f_{c,cube}$ [Mpa]	Odpovídající třída betonu dle ČSN EN 206-1; tab7 (ČSN 73 2403)
V1*)	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry nosníků N2-N3, ~1,0 m od O1, do pole 1	36,7	C20/25
V2*)	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry nosníků N1-N2, ~1,0 m od OP1, do pole 1	29,1	

*) zkušební vzorke obsahoval výztuž

ZÁVĚR HODNOCENÍ PEVNOSTI BETONU

Beton odebraných vývrtů byl hutný až pórovitý s převažujícím podílem drobného těženého kameniva (DTK) nad hrubým těženým kamenivem (HTK) a hrubým drceným kamenivem (HDK). U všech vzorků byl na povrchu pozorován větší počet makropórů do velikosti 3mm, ojediněle pak u vzorků byly pozorovány větší dutiny do velikosti ~15 mm. S ohledem na charakter míst odběru vzorků byla ve všech vývrttech zachycena výztuž zmonolitnění spár mezi nosníky typu V průměru 8 mm.

Zatřídění betonu jednotlivých částí konstrukce mostu bylo provedeno na základě ČSN EN 13791 (73 1303) „Postup B“. S ohledem na **malý počet zkušebních těles** je nutné chápat danou **pevnost** pouze jako **orientační**. Nicméně je možné konstatovat, že výsledné pevnosti korespondují s projektem uvažovanou třídou beton B330, která odpovídá dnešní třídě betonu C20/25.

NK, zmonolitnění spár

C20/25

Uvedené doporučené značky platí v souladu s metodikou provádění zkoušek, pro zdravý nenarušený beton.

5.1.2 DETERMINATION OF THE VOLUME WEIGHT OF CONCRETE

Zkouška byla provedena metodou vážení na suchu a ve vodě podle ČSN EN 12390-7.

Podrobný protokol hodnocení vývrtů z akreditované laboratoře je přílohou této kapitoly viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

Výsledky stanovení objemové hmotnosti betonu

Vývrt:	Popis zkoušené části konstrukce	Objemová hmotnost [kg/m ³]
V1-A	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry nosníků N2-N3, ~1,0 m od O1, do pole 1	2220
V2-A	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry nosníků N1-N2, ~1,0 m od OP1, do pole 1	2210
V2-C	Nosná konstrukce, ~1/2 šířky opěry O1, ~1,0 m nad terénem	2300

ZÁVĚR

U vzorku V2 byly ve vývrtu viditelně zastíženy dva druhy betonu, objemová hmotnost proto byla stanovena pro oba druhy (V2-A a V2-C).

Průměrná objemová hmotnost betonu odebraných vývrtů byla ~2240 kg/m³, která odpovídá standardní objemové hmotnosti betonu.

5.1.3 DETERMINATION OF CONCRETE ABSORBENCY

Zkouška byla provedena metodou úplného nasycení vodou a následného vysoušení podle ČSN EN ISO 12 570.

Podrobný protokol hodnocení vývrtů z akreditované laboratoře je přílohou této kapitoly viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

Výsledky stanovení nasákavosti betonu

Vývrt:	Popis zkoušené části konstrukce	Nasákavost [%]
V1-A	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry nosníků N2-N3, ~1,0 m od O1, do pole 1	10,4
V2-A	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry nosníků N1-N2, ~1,0 m od OP1, do pole 1	9,9
V2-C	Nosná konstrukce, ~1/2 šířky opěry O1, ~1,0 m nad terénem	8,9

ZÁVĚR

Průměrná hodnota nasákavosti byla stanovena jako aritmetický průměr z naměřených hodnot, její hodnota je 9,7%. Tato hodnota výrazně překračuje mezní hodnotu 6,5%, která je hraniční z hlediska zvýšené náchylnosti betonu na mrazový rozpad.

S ohledem na výsledky zkoušky lze předpokládat náchylnost betonu k mrazovému rozpadu. Tuto skutečnost ostatně potvrdily provedené zkoušky odolnosti povrchu betonu proti vodě a CHLR (viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**)

5.1.4 WATER SURFACE RESISTANCE TO CONCRETE A CHEMICAL DE-ICING AGENTS

Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení vody a CHRL byla provedena na jádrových vývrtech Ø 150mm odebraných ze zmonolitnění spár mezi nosníky. Pro účel zkoušky byly odebrány 2 vývrty.

Vlastní zkouška byla provedena v akreditované zkušební laboratoři metodou „C“ dle ČSN 73 1326. Příslušné protokoly včetně fotodokumentace jsou v příloze 3.1.5 Expertní zpráva. V průběhu zkoušky bylo po 25, 50 cyklech provedeno vážení a vizuální posouzení porušení povrchu vzorku. S ohledem na velikost respektive hmotnost odpadu po 25, respektive 50 cyklech nebylo dále ve zkoušce pokračována. Výsledky zkoušky odolnosti byly vyhodnoceny dle ČSN 73 1326.

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

Naměřené a vyhodnocené hodnoty

Ozn. vzorku	Místo odběru	Odpad po cyklech [g/m ²]			Hodnocení
		25	50	75	
CHRL 1 ^{**)}	NK, spára mezi nosníky N8-N7, ~0,5 m od opěry O1	1382	-	-	nevyhovuje
CHRL 2	NK, spára mezi nosníky N7-N6, ~0,7 m od opěry O1	601	871	1380	nevyhovuje

****)** z důvodu velké množství odpadu byla zkouška ukončena

ZÁVĚR

Cílem této zkoušky bylo ověření odolnosti povrchu betonu zmonolitnění spár mezi nosníky proti účinkům působení vody a CHLR.

Zkoušky prokázaly velmi špatnou respektive špatnou odolnost betonu. V průběhu zkoušky došlo u vzorku CHRL 1 k překročení limitního množství odpadu materiálu již v průběhu první série 25 cyklů. Na základě lineární interpolace tak dospějeme, že k dosažení limitní hodnoty došlo již při ~18. cyklu. U vzorku CHRL 2 se proces degradace v průběhu druhé série zpomalil, nicméně došlo k dosažení limitního množství odpadu při ~56. cyklu.

5.1.5 EXPERT REPORT - DETERMINATION OF MATERIAL CHARACTERISTICS

(description, bulk density, compressive strength, absorbency)



**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.
1700J040-24**

Datum vydání zprávy
1. června 2017

Oddělení KÚ
Experimentální
tel. +420 224 353 537

Objednatel: PONTEX s.r.o.
Ing. Tomáš Kaplan
Bezová 1658
147 14 Praha 4

Expertní zpráva:

**Stanovení charakteristik materiálů odebraných v rámci akce:
„Most ev. č. Y-502, Za Černým mostem“**

Vypracoval:

Ing. Tomáš Mandlík

Spolupráce:

Pavel Borodáč

Odpovědný řešitel:

Ing. Tomáš Mandlík

Vedoucí oddělení:

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Ředitel KÚ:

Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Výtisk číslo:

1 2 3 4

Rozdělovník:

Objednatel: 3x

Archiv KÚ: 1x

ANOTACE

Zpráva uvádí výsledky stanovení charakteristik materiálů z jádrových vývrtů odebraných v rámci akce: „**Most ev. č. Y-502, Za Černým mostem**“.

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

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

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

OBSAH:

1. ÚVOD	3
2. PODKLADY	3
3. POSTUP PRACÍ A VÝSLEDKY	3
3.1 POPIS ZKUŠEBNÍCH VZORKŮ	3
3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU V TLAKU	6
3.3 STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A NASÁKAVOSTI.....	8
3.4 STANOVENÍ ODOLNOSTI PROTI CH.R.L. – metoda C	9

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti PONTEX s.r.o. provedli pracovníci Kloknerova ústavu ČVUT Praha na dodaných jádrových vývrtech fyzikálně-mechanické zkoušky materiálu. Vývrty byly odebrány objednatelem v rámci akce „**Most ev. č. Y-502, Za Černým mostem**“.

V rámci zkoušek bylo provedeno:

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

Účelem zkoušek bylo získat obraz o mechanicko-fyzikálních vlastnostech materiálů a poskytnout tak podklad pro případný návrh opravy či posouzení konstrukce. Zkoušky proběhly v laboratořích Kloknerova ústavu v květnu a počátkem června 2017.

2. PODKLADY

- [1] ČSN EN 12504-1 – Zkoušení betonu v konstrukcích - Část 1: Vývrty - Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku;
- [2] ČSN EN 12390-3 – Zkoušení ztvrdlého betonu. Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles;
- [3] Dohnálek, J. – Kontrola pevnosti betonu ve stavební konstrukci. Úspora cementu při výstavbě betonových konstrukcí – studijní texty, ČSVTS, Praha 1983;
- [4] ČSN EN 13791 – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích;
- [5] ČSN EN 12390-7 – Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu;
- [6] ČSN 73 1316 – Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vztláivosti betonu (norma zrušena);
- [7] ČSN 73 1326 – 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 3. 5. 2017 dodány vývrty odebrané objednatelem dne 27. 4. 2017 v rámci akce „**Most ev. č. Y-502, Za Černým mostem**“.

Vývrty byly označeny V1, V2, CHRL1 a CHRL2.

V KÚ byly vzorky prohlédnuty, vyfotografovány (viz foto 1 a 2) a připraveny pro předepsané zkoušky. Výsledky vizuální prohlídky jsou zaznamenány v tabulce 1. Místa odběrů vzorků jsou uvedena v tabulce 2.

Tabulka 1: Popis vývrtů

Označení vývrtu	Délka /průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
V1	140/Ø94	<p>Ve vývrtu převažuje podíl DTK nad HTK. Ojedinele byla zaznamenána zrna HDK. Max. velikost zrna HTK je 10 mm, max. velikost zrna HDK je 16 mm.</p> <p>Beton je hutný až pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 2 mm, ojedinele byly zaznamenány větší póry do velikosti až 5 mm. Povrch vývrtu je hladký.</p> <p>Ve vývrtu byla zachycena výztuž (průměr / vzdálenost výztuže k čelu vývrtu) V Ø 8 / 95 mm. Na čele vývrtu byl zachycen otisk bednění.</p> <p>Na zlomu vývrtu byly zaznamenány zbytky jiného betonu.</p>
V2 (2 části)	190/Ø94 (160, 30)	<p>1. část vývrtu: Ve vývrtu převažuje podíl DTK nad HTK. Max. velikost zrna HTK je 10 mm. Beton je hutný až pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 3 mm, ojedinele byly zaznamenány větší dutiny do velikosti až 15 mm. Povrch vývrtu je hladký. Ve vývrtu byla zachycena výztuž - 4 ks (průměr / vzdálenost výztuže k čelu vývrtu) V Ø 8 / 45 mm, V Ø 8 / 53 mm, V Ø 8 / 100 mm, V Ø 8 / 110 mm. Na čele vývrtu byl zachycen otisk bednění a trhlina š. 0,1 mm, která pokračuje v podélném směru až do hl. 85 mm od čela vývrtu.</p> <p>2. část vývrtu: Beton vývrtu je hutný až mezerovitý s max. velikostí makropórů do 4 mm, na zlomu vývrtu byly zachyceny dutiny velikosti až 20 mm. V části vývrtu bylo zaznamenáno zrno kameniva do velikosti 12 mm.</p>
CHRL1	180/Ø144	<p>Ve vývrtu převažuje podíl DTK nad HTK a HDK. Max. velikost zrna HTK je 12 mm, max. velikost zrna HDK je 27 mm.</p> <p>Beton je hutný až pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 3 mm, ojedinele byly zaznamenány větší dutiny do velikosti až 12 mm. Povrch vývrtu je hladký.</p> <p>Ve vývrtu byla zachycena výztuž – 6 ks (průměr / vzdálenost výztuže k čelu vývrtu) žebrovaná, značně zkorodovaná, zřejmě Ø 8 / 50 mm, žebrovaná, značně zkorodovaná, zřejmě Ø 8 / 65 mm, V Ø 8 / 105 mm, V Ø 8 / 110 mm, V Ø 8 / 115 mm, V Ø 8 / 125 mm.</p> <p>Čelo vývrtu je hrubé a nerovné. Na čele vývrtu byl zachycen otisk bednění, trhlina š. až 1 mm a dutina dl. 55 mm. Trhlina pokračuje v podélném směru vývrtu až do hl. 90 mm.</p> <p>V hl. 170 mm zachycena příčná trhlina š. až 2 mm a dl. 190 mm.</p>
CHRL2	140/Ø144	<p>Ve vývrtu převažuje podíl DTK nad HTK a HDK. Max. velikost zrna HTK je 10 mm, max. velikost zrna HDK je 32 mm.</p> <p>Beton je hutný až pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 2 mm, ojedinele byly zaznamenány větší póry do velikosti až 10 mm. Povrch vývrtu je hladký.</p> <p>Ve vývrtu byla zachycena výztuž – 7 ks (průměr / vzdálenost výztuže k bližšímu čelu vývrtu) V Ø 8 / 25 mm, V Ø 8 / 35 mm, V Ø 8 / 38 mm, V Ø 8 / 50 mm; V Ø 8 / 42 mm, V Ø 8 / 38 mm, V Ø 8 / 30 mm.</p> <p>Čelo vývrtu je hrubé a nerovné. Na čele vývrtu byl zachycen otisk bednění. Do hl. 10 mm od čela vývrtu byla zaznamenána šikmá trhlina š. 0,2 mm. Na rubu vývrtu byly zaznamenány zbytky jiného betonu.</p>

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

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

Tabulka 2: Poloha odebraných vzorků

Označení vzorku	Místo odběru zkušebního vzorku
V1	Zmonolitnění spáry mezi nosníky N7-N6, ~ 0,5 m od O1.
V2	Zmonolitnění spáry mezi nosníky N6-N5, ~ 0,5 m od O1.
CHRL1	Zmonolitnění spáry mezi nosníky N8-N7, ~ 0,5 m od O1.
CHRL2	Zmonolitnění spáry mezi nosníky N7-N6, ~ 0,5 m od O1.

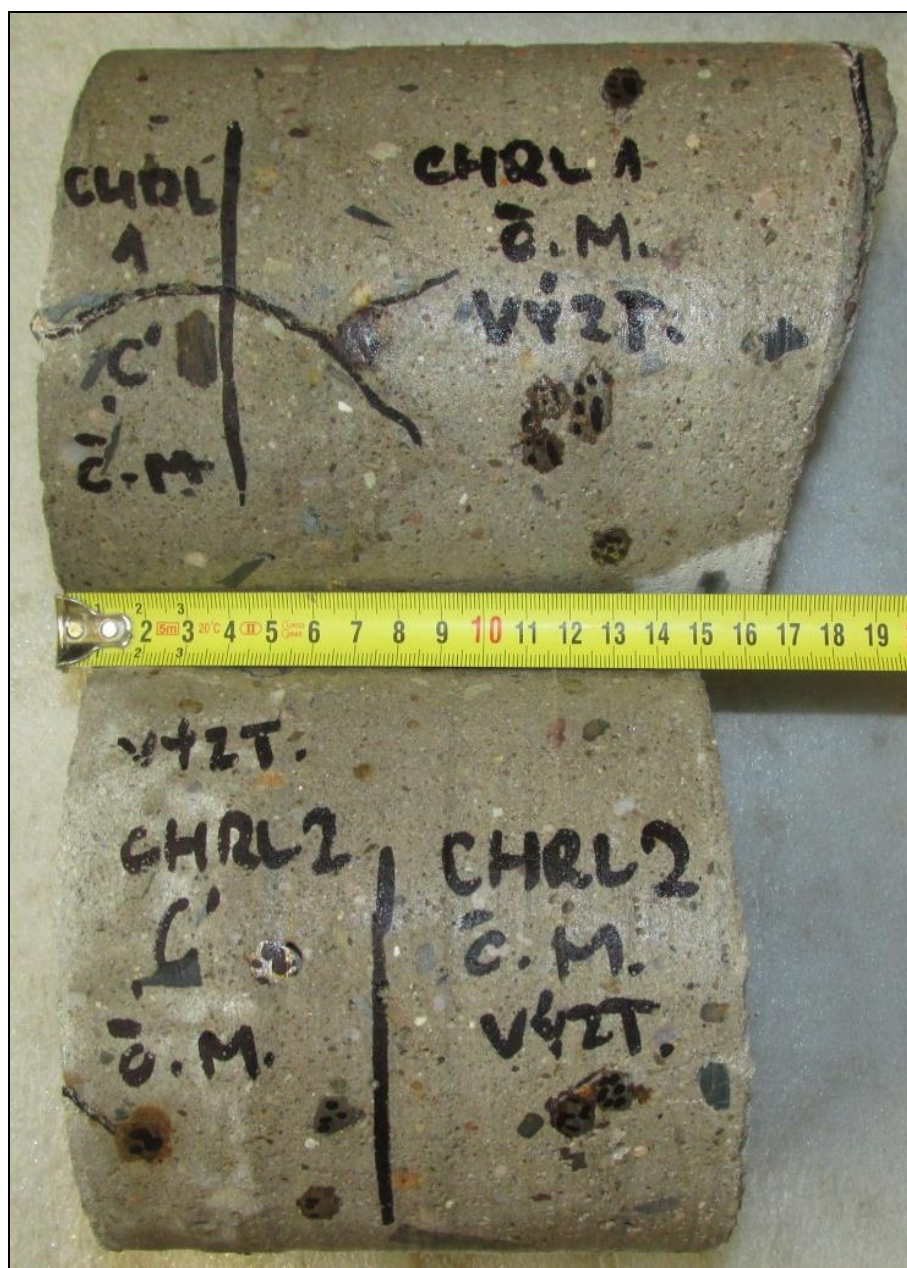


Foto 1: Celkový pohled na vzorky CHRL1 a CHRL2



Foto 2: Celkový pohled na vzorky V1 a V2

3.2 DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY BETONU V TLAKU

Provedení zkoušky	:	4. 5. 2017
Značení vzorků	:	viz tabulka 1 až 3
Identifikace vzorků	:	zkoušeny byly vývrty o cca \varnothing 94 mm výsledky zkoušek jsou uvedeny v tabulce 3
Úprava vzorků	:	zaříznuty diamantovým kotoučem
Koncování	:	ano, směsí síry a plniv
Zatěžovací stroj	:	WPM 1000 kN, metrologické číslo S 12 012 M
Prostředí zkoušky	:	teplota 18 °C, vlhkost 46 %
Provedl	:	Pavel Borodáč

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tabulka 3: Výsledky zkoušky pevnosti betonu v tlaku na vývrtech

Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Výška vzorku po zakoncování	Hmotnost	Objem. hmot.	Max. tlak. síla F	Pevnost betonu na vývrtu $f_{c, core}$	Štíhl. poměr λ	Opravný součinitel (štíhlost) $\kappa_{c, cyl}$	Převodní součinitel (průměr) $\kappa_{d, cyl}$	Válcová pevnost betonu $f_{c, cyl}$	Převodní součinitel (cyl-cube) $\kappa_{cyl, cube}$	Krychelná pevnost betonu $f_{c, cube}$
		[mm]	[mm]	[mm]	[g]	[kg/m ³]	[kN]	[MPa]	[--]	[--]	[--]	[MPa]	[--]	[MPa]
V1	VI-B	93,4	97,9	101,4	1463	2190	250,0	36,5	1,086	0,876	0,945	30,2	1,246	37,6
V2	V2-B	93,6	92,8	96,2	1426	2240	197,0	28,6	1,028	0,860	0,945	23,3	1,250	29,1

Vysvětlivky k tabulce:

Zkušební vzorek obsahoval 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/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	:	3. 5. 2017 – 15. 5. 2017
Zkoušku provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík
Zkušební vzorky	:	odřezky jádrových vývrtů o cca Ø 94 mm
Prostředí zkoušky	:	teplota 19 °C, vlhkost 46 %
Zatěžovací stroj	:	sušárna HS 202, metrologické číslo P 10 001 T; váhy KERN 101 kg, metrologické číslo P 04 008 M

Výpočet nasákavosti byl proveden dle vztahu:

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

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 betonu

Označení vzorku	Hmotnost nasyceného vzorku	Hmotnost hydrostaticky váženého vzorku	Hmotnost vysušeného vzorku	Objemová hmotnost z hydrostatického vážení	Nasákavost
	[g]	[g]	[g]	[kg.m ⁻³]	[%]
V1-A	478	263	433	2220	10,4
V2-A	805	442	732	2210	9,9
V2-C	467	264	429	2300	8,9

Vysvětlivky k tabulce:



Zkušební vzorek V2 obsahoval dva různé druhy betonů.

Vzorek V2-A byl z první části a vzorek V2-C byl z druhé části vývrtu V2 (viz Popis vývrtů a fotodokumentace).

Nejistota měření:

Rozšířená nejistota měření nasákavosti je 1,0 %.

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%.

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

Datum zkoušky	:	9. 5. 2017 – 1. 6. 2017
Zkoušku provedl	:	Ing. Tomáš Mandlík
Zkušební vzorky	:	jádrové vývrty o cca \varnothing 144 mm čelní plochy před zkouškou a po zkoušce viz foto 3 až 6
Zkušební roztok	:	3% roztok NaCl
Zatěžovací cyklus	:	ČSN 73 1326 - metoda C
Zatěžovací stroj	:	zmrazovací komora HERAUS VÖTCH, metrologické číslo P 10 003 M

Tabulka 5: Rozměry zkušebních těles a výsledky naměřených odpadů

Vzorek	Průměr vzorku [mm]	Výška vzorku [mm]	Plocha vzorku [mm ²]	Hmotnost [g]	Objemová hmotnost [kg/m ³]	Povrchová nasákavost [g/m ²]	Suma odpadů po cyklech v g/m ²		
							25	50	75
CHRL1	144,0	42,2	16278	1475	2150	1075	1382	-	-
CHRL2	144,1	70,2	16300	2562	2240	877	601	871	1380

Vysvětlivky k tabulce:

Zk. vzorek obsahoval výztuž (viz Popis vývrťů). Objemová hmotnost betonu je přítomností výztuže ovlivněna.

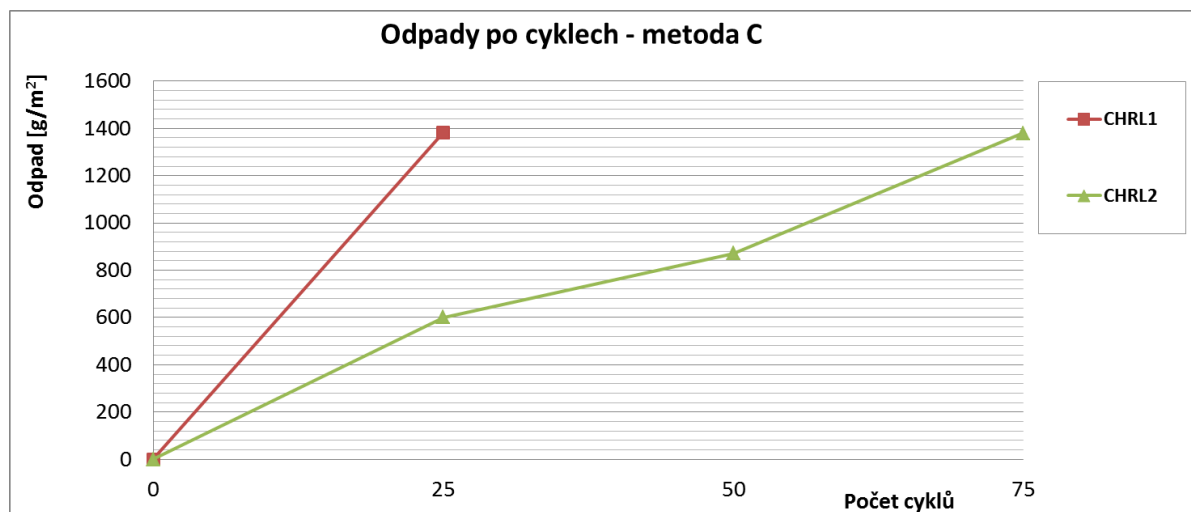
Nejistota měření:

Rozšířená nejistota měření odpadů je 10 g/m².

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%.

- Pozn.:**
- a) Na čele vývrťu CHRL1 byla zachycena trhlinka š. až 1 mm a dutina dl. 55 mm. Trhlinka pokračuje v podélném směru vývrťu až do hl. 90 mm.
 - b) Vzhledem k poškození a nerovnosti líce vývrťu CHRL1 bylo čelo vývrťu zarovnáno.
 - c) Do hl. 10 mm od čela vývrťu CHRL2 byla zaznamenána šikmá trhlinka š. 0,2 mm.
 - d) Po 25 cyklech byla překročena limitní hodnota odpadů u vzorku CHRL1, zkouška byla ukončena (foto 4).
 - e) Po 50 cyklech byl zaznamenán počátek rozpadu dna u vzorku CHRL2.
 - f) Po 75 cyklech byl zaznamenán rozpad čela vzorku CHRL2 (foto 6). Zkouška byla ukončena.



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



Foto 3: Celkový pohled na čelo vývrtnu CHRL1 před zkouškou (před a po zarovnání původního čela vývrtnu)



Foto 4: Pohled na čelo vzorku CHRL1 – po CH.R.L. - metoda C – 25 cyklů



Foto 5: Celkový pohled na čelo vývrtnu CHRL2 před zkouškou



Foto 6: Pohled na čelo a dno vzorku CHRL2 – po CH.R.L. - metoda C – 75 cyklů

5.2 VERIFICATION OF THE THICKNESS OF THE CONCRETE COVERAGE OF CONCRETE

Ověření tloušťky krycí vrstvy betonu bylo provedeno nedestruktivně pomocí magnetického indikátoru výztuže Hilti Ferrosan PS 200 (monitor PS 200 M a snímač PS 200 S). Celkem bylo provedeno 10 měření.

Aby byla zachována návaznost na provádění a ucelenost záznamu, uvádíme zde veškeré výsledky měření a na jednotlivé záznamy se případně v dalším textu odkazujeme. Uvedení všech výsledků zároveň umožňuje reprezentativnější hodnocení stavu.

5.2.1 DESCRIPTION OF THE METHODS FOR DETERMINING THE THICKNESS OF THE COATING LAYER

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 vrstvy betonu. Přístroj umožňuje získání grafu rozmístění výztuže v hloubce 0 – 100mm, jejich uložení do paměti a následné zpracování na počítači.

Plošné skenování výztuže – snímky FS

Na povrch vyšetřovaného prvku byla přiložena čtvercová síť s roztečemi čar 0.15m – max. plocha 0.6 x 0.6m – tato plocha byla plynule pojížděna snímačem PS 200 M. Přístroj Hilti Ferrosan PS 200 umožňuje získání mapy výztuže v hloubce 0 – 100mm. Analýzou obdržených dat se získají hodnoty tloušťky krycí vrstvy prutů podélné a příčné betonářské výztuže a jejich poloha v souřadnicích (x,y), vůči zvolené čtvercové síti. V případě, že se na mapě výztuže vyskytuje prut s nulovou tloušťkou krycí vrstvy, není možné odečítat jednotlivé hodnoty tl. krycí vrstvy prutů výztuže na mapě. V tomto případě je možno mapu výztuže vyhodnocovat postupně, tak že je volena různá hloubka zobrazení a jsou tak získány údaje s přesností ± 5 mm. Spolehlivé údaje, tj. zřetelný obraz jednotlivých prutů, se zároveň získá tehdy, když vzdálenost mezi sousedními pruty je alespoň dvojnásobná proti tl. krycí vrstvy a pokud výztuž neleží příliš blízko okraje snímku.

Aby se vyloučily chyby při zpracování, jsou snímky výztuže číslovány v pořadí měření, jak je zaznamenává Ferrosan bez rozlišení mezi snímky FS a FQ.

Grafické výstupy ověření tloušťky krycí vrstvy betonu zařízením Hilty Ferrosan PS 200 jsou uvedeny v závěru této kapitoly.

Přehledná tabulka s popisy zkušebních míst a s naměřenými hodnotami jsou uvedeny níže.

HODNOCENÍ

V tomto odstavci je uvedeno hodnocení tl. krycí vrstvy výztuže z hlediska dnešních normových požadavků, ostatní zjištění jsou zhodnocena v závěru.

Tloušťka krycí vrstvy je dle současných požadavků pro zkoušené monolitické prvky minimálně 45mm (SAP XF4 resp. XF2), pro prefabrikáty lze připustit 40mm.

Získané údaje, tj. grafické výstupy včetně vyhodnocení, jsou uvedeny dále v příloze.

Stanovení tloušťky krycí vrstvy výztuže, popis zk. míst

Zk. místo	Popis zkoušené části konstrukce	Naměřené hodnoty	Hodnocení z hlediska ČSN 736206
FQ 1	Nosná konstrukce, spodní líc nosníku N8, vodorovný pojezd od opěry O1	min. 5 mm max. 36 mm Ø 15 mm (s= 7 mm)	Nevyhovuje
FQ 2	Nosná konstrukce, spodní líc nosníku N8, příčný pojezd (zprava doleva) ~1,0 m od opěry O1	min. 6 mm max. 75 mm Ø 35 mm (s= 19 mm)	Nevyhovuje
FQ 3	Nosná konstrukce, spodní líc nosníku N7, vodorovný pojezd od opěry O1	min. 9 mm max. 32 mm Ø 15 mm (s= 7 mm)	Nevyhovuje
FQ 4	Nosná konstrukce, spodní líc nosníku N7, příčný pojezd ~1,0 m zprava doleva	min. 6 mm max. 77 mm Ø 36 mm (s= 21 mm)	Nevyhovuje
FQ5	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry spodního líc nosníků N7-N6, podélný pojezd od opěry O1	min 25 mm max. 72 mm Ø 46 mm (s= 15 mm)	Nevyhovuje
FQ6	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry spodního líc nosníků N7-N6, příčný pojezd zprava doleva u opěry O1	min 24 mm max. 60 mm Ø 34 mm (s= 17 mm)	Nevyhovuje
FQ7	Nosná konstrukce, svislý pojezd, pravý bok nosníku N7, ~2,0 m od opěry O1	min 31 mm max. 93 mm Ø 49 mm (s= 21 mm)	Nevyhovuje
FQ8	Nosná konstrukce, podélný pojezd, pravý bok nosníku N7, od opěry O1 do pole	min 17 mm max. 26 mm Ø 21 mm (s= 3 mm)	Nevyhovuje
FQ9	Nosná konstrukce, podélný pojezd, levý bok nosníku N8, od opěry O1 do pole	min 13 mm max. 91 mm Ø 32mm (s= 27 mm)	Nevyhovuje
FQ10	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry v úrovni horní pásnice nosníku N7-N6, spodní líc, podélný pojezd od opěry O1 do pole	min 15 mm max. 65 mm Ø 34 mm (s= 20 mm)	Nevyhovuje

Legenda:

min., max. – minimální a maximální hodnota krytí

Ø – průměrná hodnota krytí

s – směrodatná odchylka

ZÁVĚR:

Tloušťka krycí vrstvy, jak zmonolitnění spár, tak nosníků je z hlediska současných požadavků zcela nevyhovující. Nicméně zjištěné průměrné hodnoty krytí odpovídají požadavkům z doby výstavby objektu a dle zkušeností se neliší od konstrukcí obdobného typu.

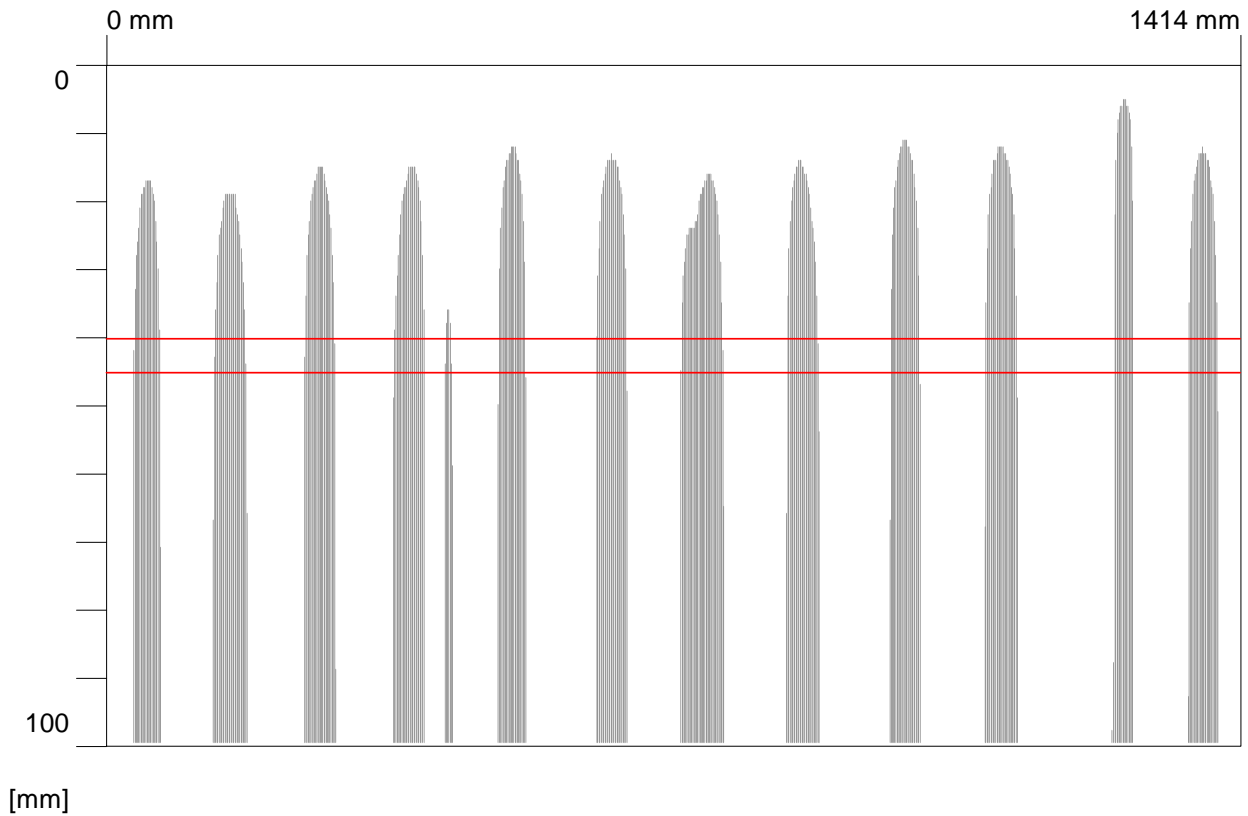
U NK byla dle předpokladů zjištěna zcela minimální hodnota tloušťky krycí vrstvy, což je pro tento typ konstrukce zcela typické a je to jednou z častých závad, zejména pak v kombinaci se zatékáním a karbonatací betonu.

5.2.2 GRAPHIC OUTPUTS – HILTI FERROSCAN

Date / Time: 2017-04-27 11:10:48

Bar: 12mm

SSN: 09904010



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	5 mm	T1:	45 mm
Maximum Coverage:	36 mm	#Bars at T1:	13
Mean Coverage:	15 mm	T2:	40 mm
Standard Deviation:	7 mm	#Bars at T2:	13
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	13	#Bars at T3:	13

Customer: SUDOP PRAHA a.s.

Location: Y-502

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

FQ1

Nosná konstrukce, spodní líc nosníku N8, vodorovný pojezd od opěry O1

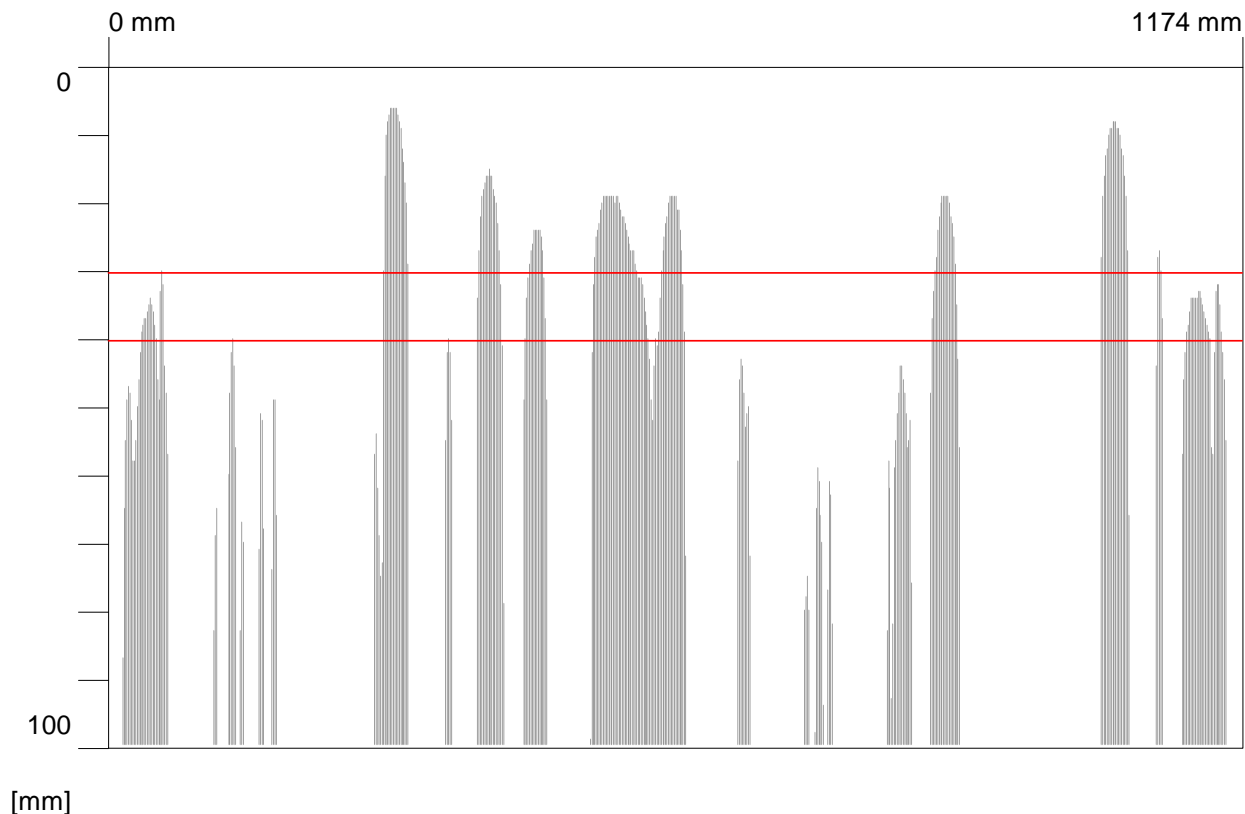
Příčná (třmínková) výztuž, krytí min. 5 mm, vzdálenost vložek ~ 120 mm

Z hlediska stávajících požadavků je tloušťka krycí vrstvy zcela nedostatečná.

Date / Time: 2017-04-27 11:11:35

Bar: 10mm

SSN: 09904010



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	6 mm	T1:	30 mm
Maximum Coverage:	75 mm	#Bars at T1:	8
Mean Coverage:	35 mm	T2:	40 mm
Standard Deviation:	19 mm	#Bars at T2:	11
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	18	#Bars at T3:	18

Customer: SUDOP PRAHA a.s.

Location: Y-502

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

FQ2

Nosná konstrukce, spodní líc nosníku N8, příčný pojezd ~1,0 m od O1

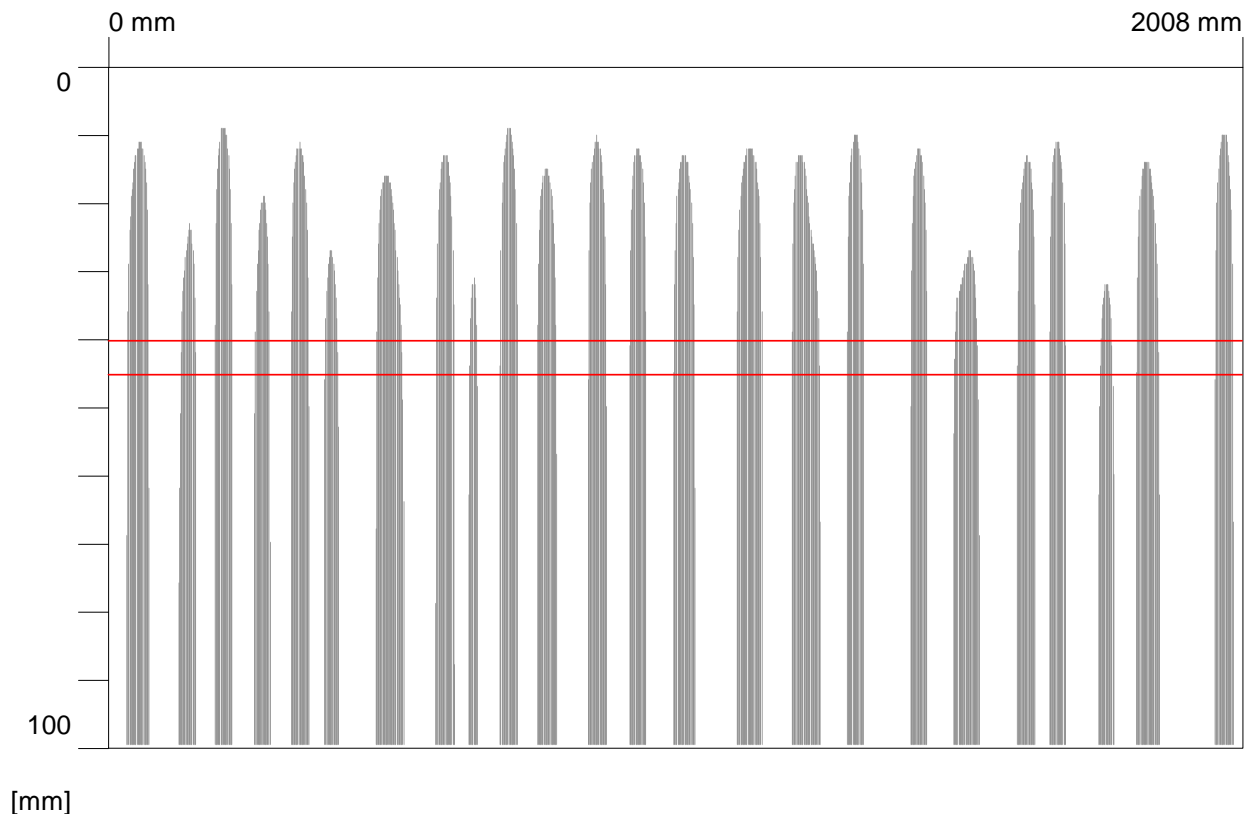
Podélná výztuž, krytí min. 7 mm, vzdálenost vložek ~ 240 mm

Z hlediska stávajících požadavků je tloušťka krycí vrstvy zcela nedostatečná.

Date / Time: 2017-04-27 11:12:04

Bar: 12mm

SSN: 09904010



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	9 mm	T1:	45 mm
Maximum Coverage:	32 mm	#Bars at T1:	24
Mean Coverage:	15 mm	T2:	40 mm
Standard Deviation:	7 mm	#Bars at T2:	24
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	24	#Bars at T3:	24

Customer: SUDOP PRAHA a.s.

Location: Y-502

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

FQ3

Nosná konstrukce, spodní líc nosníku N7, vodorovný pojezd od opěry O1

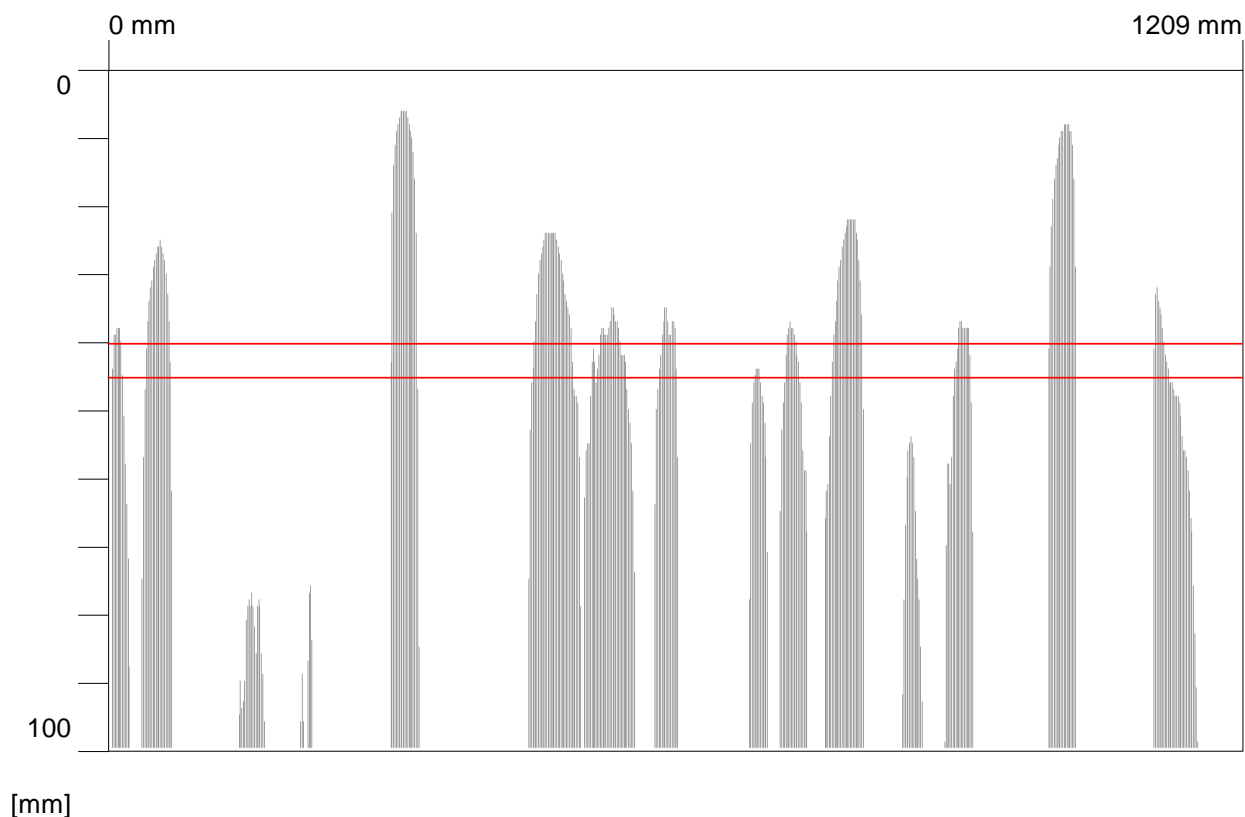
Příčná (třmínková) výztuž, krytí min. 9 mm, vzdálenost vložek ~ 85 mm

Z hlediska stávajících požadavků je tloušťka krycí vrstvy nedostatečná.

Date / Time: 2017-04-27 11:12:34

Bar: 12mm

SSN: 09904010



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	6 mm	T1:	45 mm
Maximum Coverage:	77 mm	#Bars at T1:	11
Mean Coverage:	36 mm	T2:	40 mm
Standard Deviation:	21 mm	#Bars at T2:	10
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	14	#Bars at T3:	14

Customer: SUDOP PRAHA a.s.

Location: Y-502

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

FQ4

Nosná konstrukce, spodní líc nosníku N7, příčný pojezd ~1,0 m zprava doleva

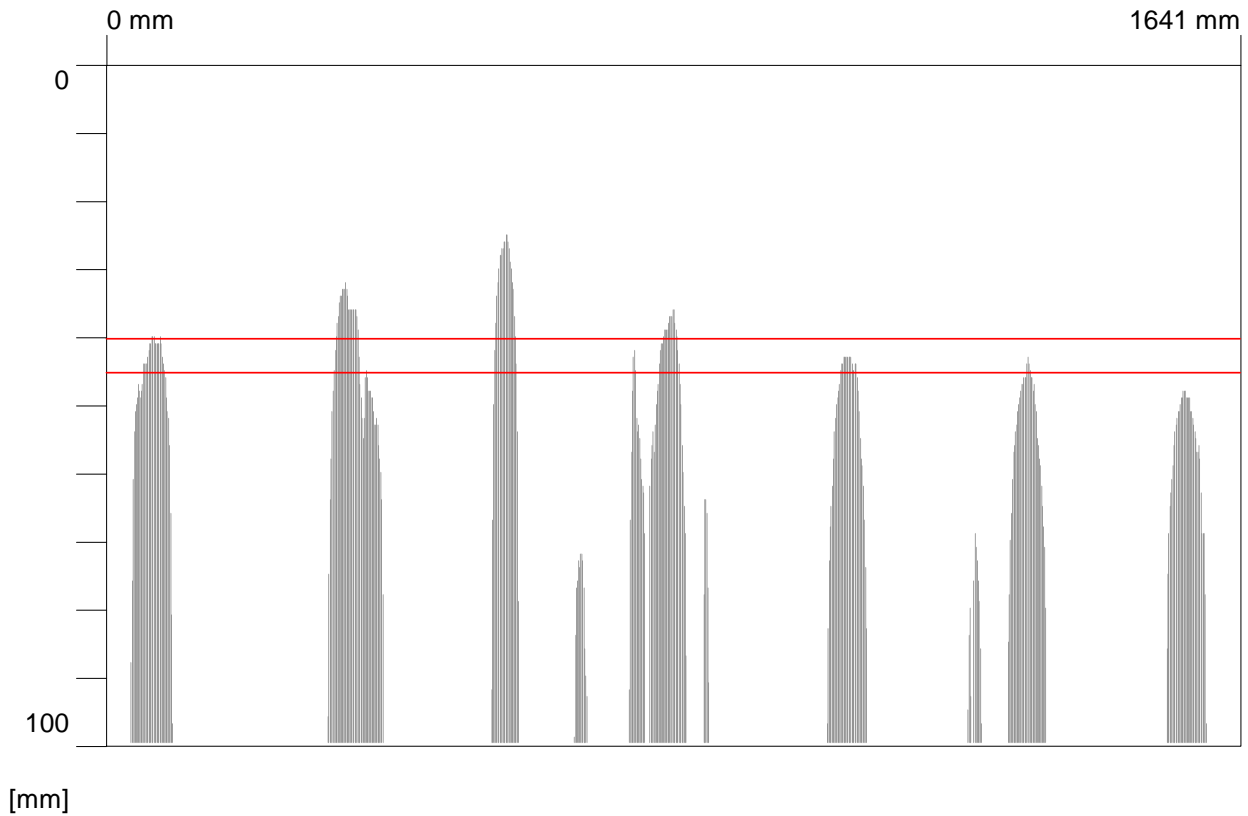
Podélná výztuž, krytí min. 6 mm, vzdálenost vložek ~ 240 mm

Z hlediska stávajících požadavků je tloušťka krycí vrstvy zcela nedostatečná.

Date / Time: 2017-04-27 11:13:05

Bar: 12mm

SSN: 09904010



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	25 mm	T1:	45 mm
Maximum Coverage:	72 mm	#Bars at T1:	7
Mean Coverage:	46 mm	T2:	40 mm
Standard Deviation:	15 mm	#Bars at T2:	4
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	11	#Bars at T3:	11

Customer: SUDOP PRAHA a.s.

Location: Y-502

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

FQ5

Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry spodního líc nosníků N7-N6, podélný pojezd od opěry O1

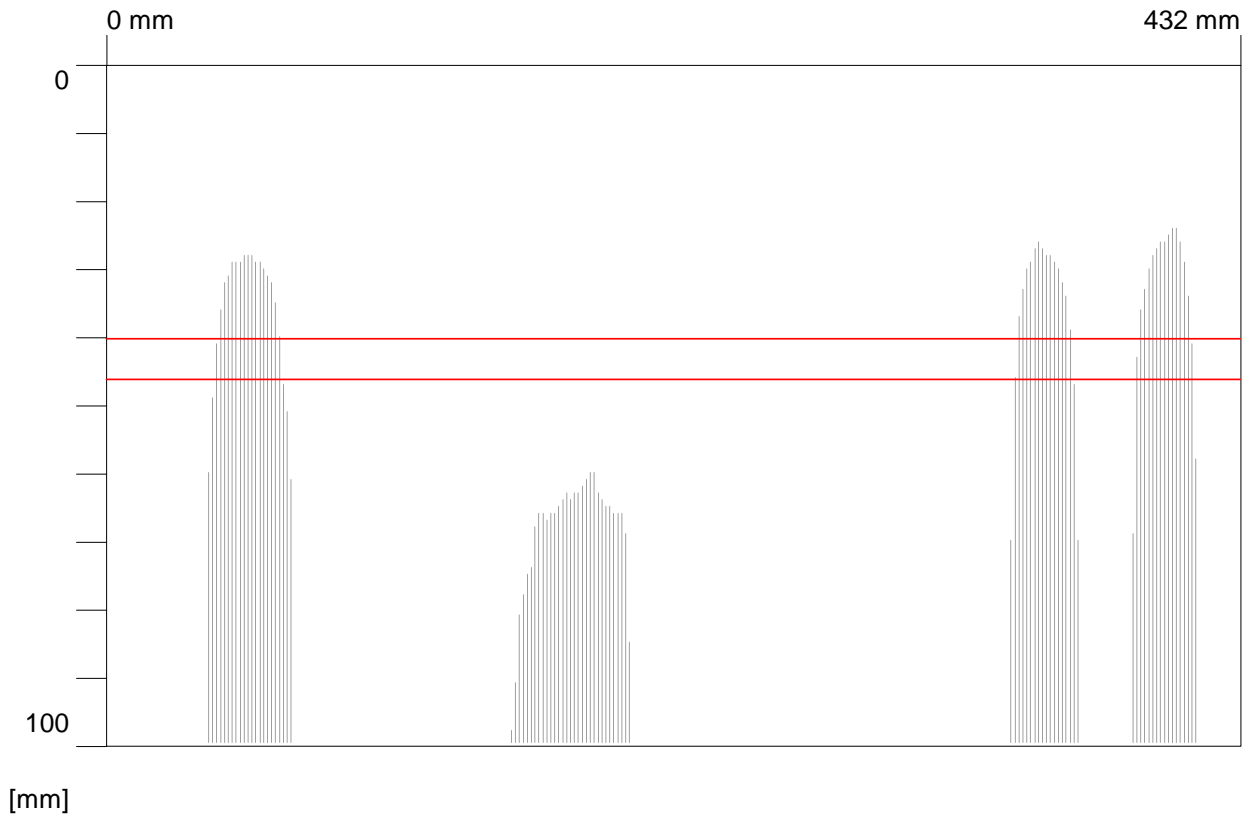
Příčná výztuž, krytí min. ~ 25 mm, vzdálenost vložek ~220 mm

Z hlediska stávajících požadavků je tloušťka krycí vrstvy nedostatečná.

Date / Time: 2017-04-27 11:15:50

Bar: 12mm

SSN: 09904010



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	24 mm	T1:	46 mm
Maximum Coverage:	60 mm	#Bars at T1:	3
Mean Coverage:	34 mm	T2:	40 mm
Standard Deviation:	17 mm	#Bars at T2:	3
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	4	#Bars at T3:	4

Customer: SUDOP PRAHA a.s.

Location: Y-502

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

FQ6

Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry spodního líc nosníků N7-N6, příčný pojezd zprava doleva u opěry O1

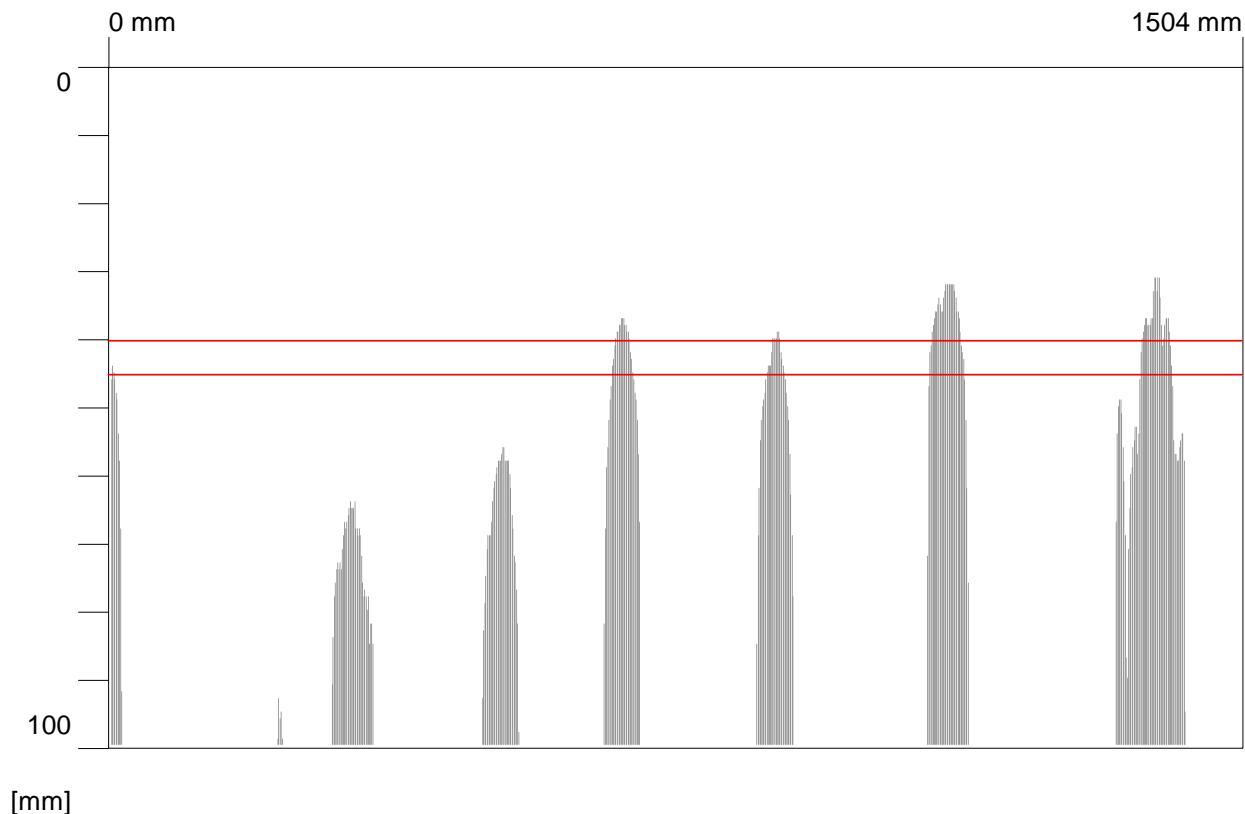
Podélná výztuž, krytí min. ~ 24 mm, vzdálenost vložek ~150 mm

Z hlediska stávajících požadavků je tloušťka krycí vrstvy nedostatečná.

Date / Time: 2017-04-27 12:17:13

Bar: 12mm

SSN: 09904010



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	31 mm	T1:	45 mm
Maximum Coverage:	93 mm	#Bars at T1:	5
Mean Coverage:	49 mm	T2:	40 mm
Standard Deviation:	21 mm	#Bars at T2:	4
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	8	#Bars at T3:	8

Customer: SUDOP PRAHA a.s.

Location: Y-502

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

FQ7

Nosná konstrukce, svislý pojezd, pravý bok nosníku N7, ~2,0 m od opěry O1

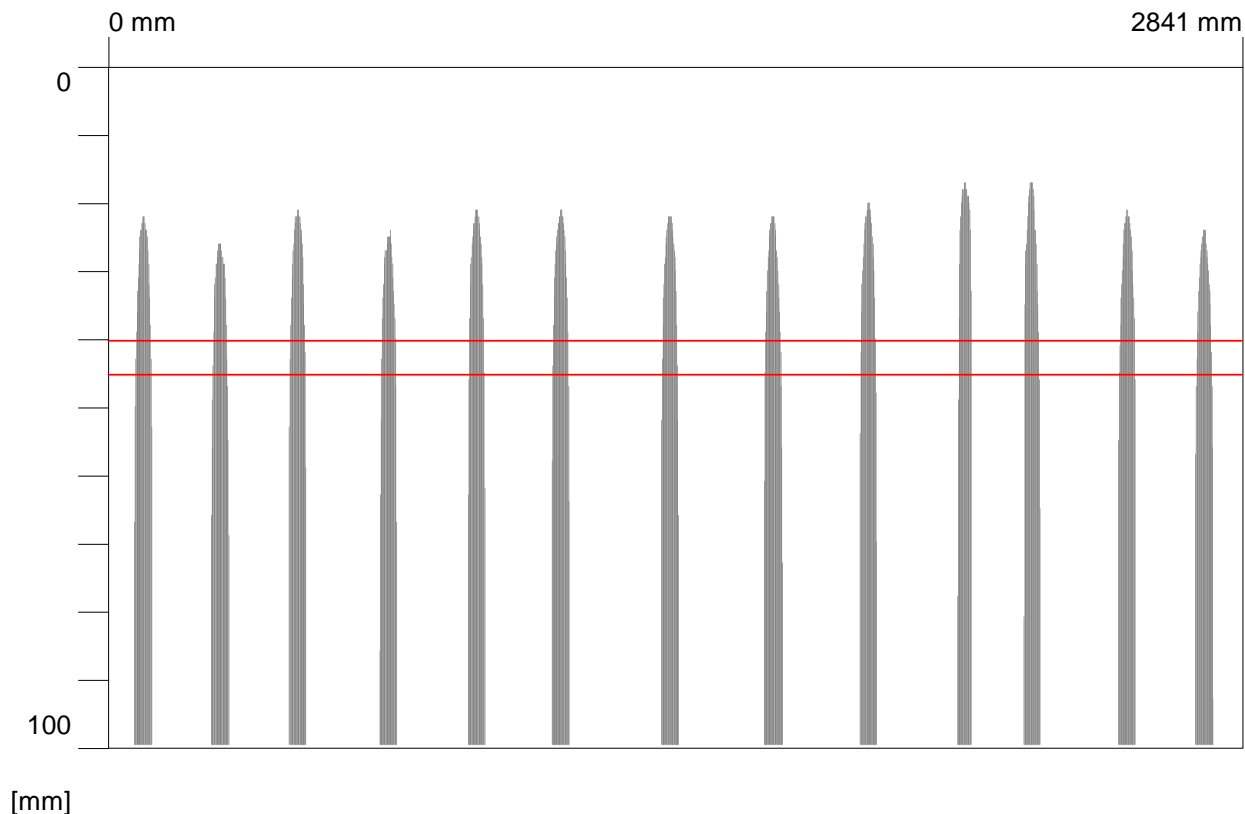
Podélná výztuž, krytí min. ~ 31 mm, vzdálenost vložek ~220 mm

Z hlediska stávajících požadavků je tloušťka krycí vrstvy nedostatečná.

Date / Time: 2017-04-27 12:18:14

Bar: 12mm

SSN: 09904010



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	17 mm	T1:	45 mm
Maximum Coverage:	26 mm	#Bars at T1:	13
Mean Coverage:	21 mm	T2:	40 mm
Standard Deviation:	3 mm	#Bars at T2:	13
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	13	#Bars at T3:	13

Customer: SUDOP PRAHA a.s.

Location: Y-502

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

FQ8

Nosná konstrukce, podélný pojezd, pravý bok nosníku N7, od opěry O1 do pole

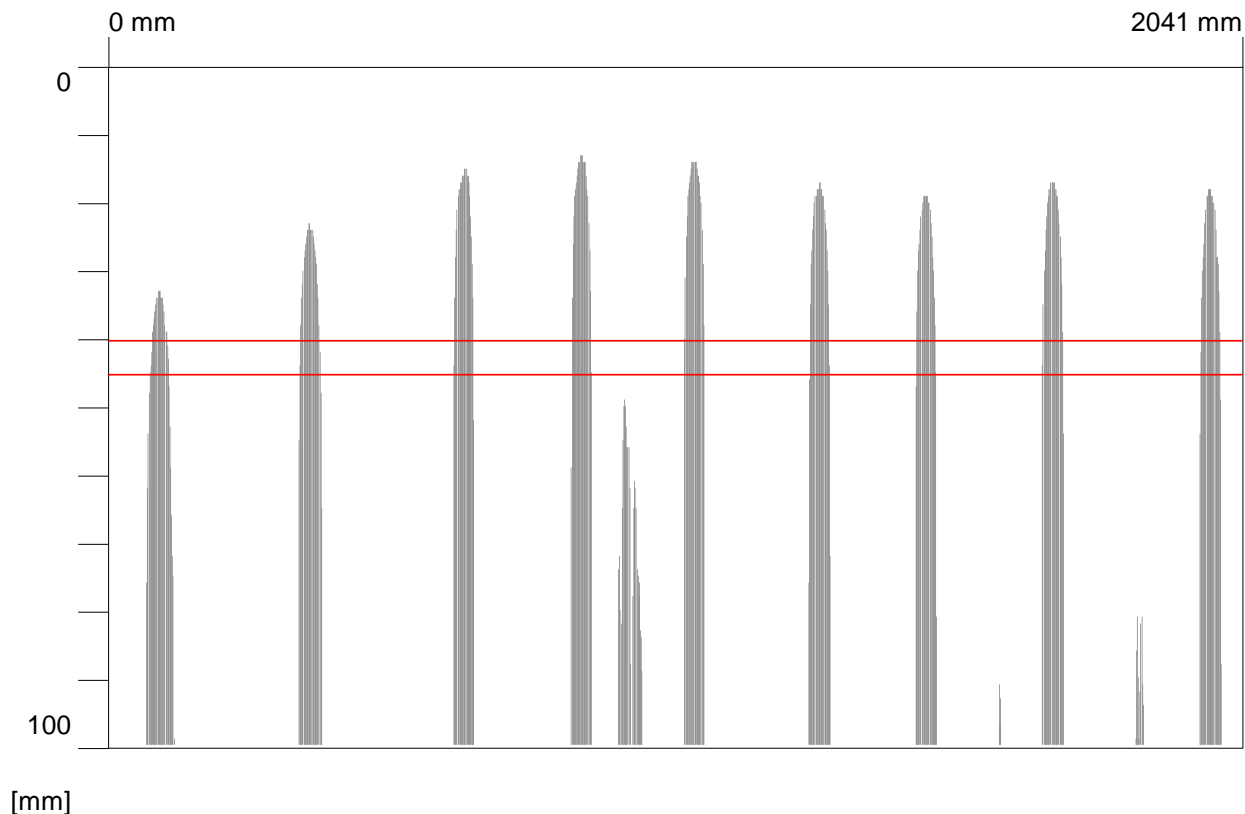
Příčná výztuž, krytí min. ~ 26 mm, vzdálenost vložek ~220 mm

Z hlediska stávajících požadavků je tloušťka krycí vrstvy nedostatečná.

Date / Time: 2017-04-27 12:35:41

Bar: 12mm

SSN: 09904010



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	13 mm	T1:	45 mm
Maximum Coverage:	91 mm	#Bars at T1:	9
Mean Coverage:	32 mm	T2:	40 mm
Standard Deviation:	27 mm	#Bars at T2:	9
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	12	#Bars at T3:	12

Customer: SUDOP PRAHA a.s.

Location: Y-502

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

FQ9

Nosná konstrukce, podélný pojezd, levý bok nosníku N8, od opěry O1 do pole

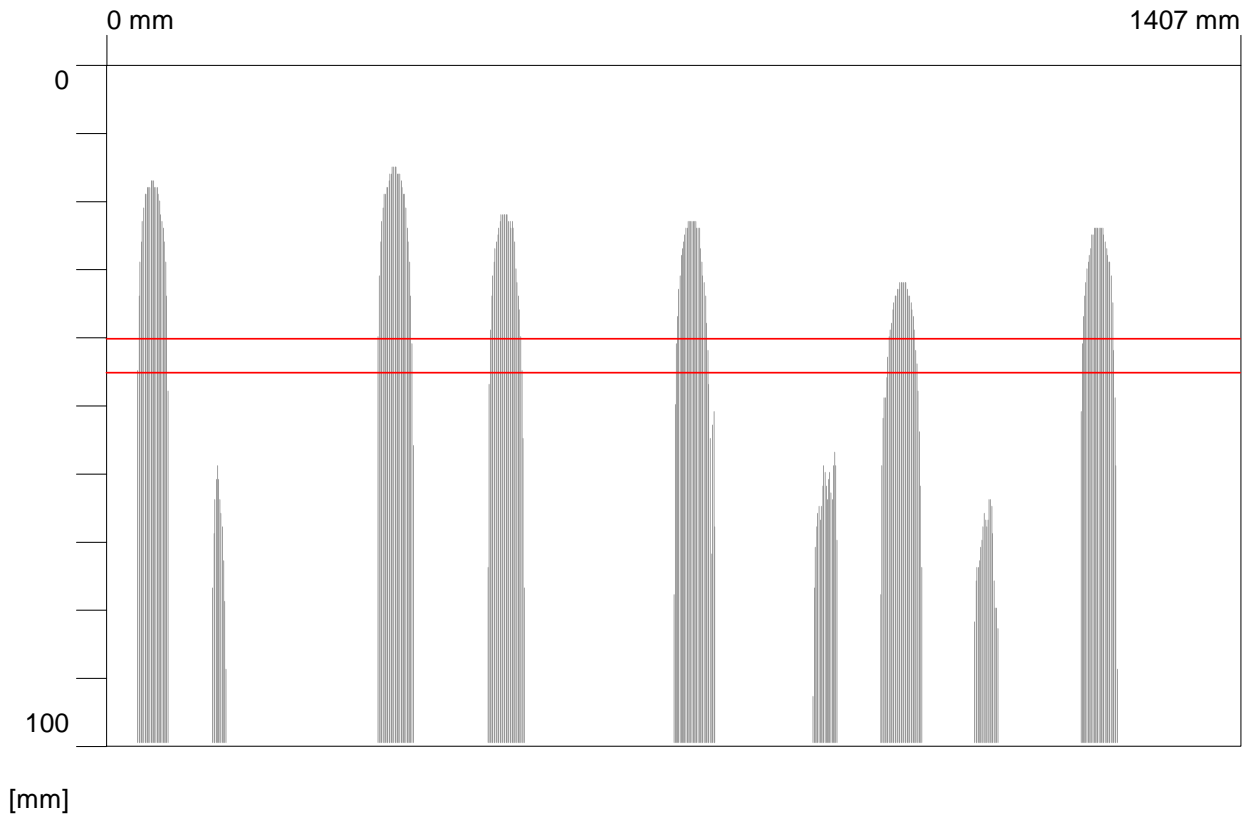
Příčná výztuž, krytí min. ~ 13 mm, vzdálenost vložek ~220 mm

Z hlediska stávajících požadavků je tloušťka krycí vrstvy nedostatečná.

Date / Time: 2017-04-27 15:11:56

Bar: 12mm

SSN: 09904010



Quickscan Statistics (first guess):

Minimum Coverage:	15 mm	T1:	45 mm
Maximum Coverage:	64 mm	#Bars at T1:	6
Mean Coverage:	34 mm	T2:	40 mm
Standard Deviation:	20 mm	#Bars at T2:	6
Cut-Off:	100 mm	T3:	100 mm
#Bars at Cut-Off:	9	#Bars at T3:	9

Customer: TSK Praha

Location: Y-502

Operator: ing. Tomáš Kaplan

Comment:

FQ10

Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry v úrovni horní pásnice nosníku N7-N6, spodní líc, podélný pojezd od opěry O1 do pole

Podélná výztuž, krytí min. ~ 24 mm, vzdálenost vložek ~150 mm

Z hlediska stávajících požadavků je tloušťka krycí vrstvy nedostatečná.

5.3 DETERMINATION OF THE DEPTH OF NEUTRALIZATION (CARBONATION) OF CONCRETE

Zjištění hloubky karbonatace betonu (stanovení pH) bylo prováděno na samostatně upravených zkušebních místech, na čisté lomové ploše betonu.

Průběh karbonatace je na jednotlivých zkušebních místech zjišťován do takové hloubky, ve které již hodnota pH zkoušeného betonu zaručuje ochranu výztuže, případně po úroveň výztuže zjištěnou nedestruktivně nebo zastiženou na zkušebním místě. Celkem byl průběh karbonatace betonu zjištěn na 5 zkušebních místech.

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

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

Popis zkušebních míst a naměřené hodnoty pH

Zk. místo	Popis zkušebního místa	Průběh karbonatace [hloubka (mm): pH]	Hloubka karbonatace betonu
K1	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N7-N8, ~0,5 m od O1	0 – 30 mm: 7 30 – 60 mm: 9 > 60 mm: 11	60 mm
K2	Nosník N8, levý bok ~1,8 m od O1, v místě ověření stavu předpínací výztuže PV1	povrch: 4 0 – 5 mm: 9 > 5 mm: 11	5 mm
K3	Nosník N7, pravý bok ~2,5 m od O1, v místě ověření stavu předpínací výztuže PV2	0 – 10 mm: 9 > 10 mm: 11-13	10 mm
K4	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N6-N7, ~0,5 m od O1	povrch: 7 na celou výšku: 9	v celé výšce ~140 mm
K5	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N5-N6, ~0,5 m od O1	0 – 30 mm: 7 30 – 60 mm: 9 > 60 mm: 11	60 mm

ZÁVĚR

Zjištěná hloubka karbonatace povrchové vrstvy betonu byla značně proměnná s ohledem na zkoušenou část konstrukce. U prefabrikovaných nosníků byla zjištěna karbonatace do hloubky ~ 10 mm. U zmonolitnění spár mezi nosníky byla pak karbonatace betonu zjištěna do hloubky od 60 mm až do 140 mm což odpovídá celkové výšce zmonolitnění. Značný rozdíl v hloubce karbonatace byl pravděpodobně způsoben zejména rozdílnou kvalitou betonu obou částí.

5.4 RCT-CHLORIDE TEST

Zkoušky RCT slouží k orientačnímu stanovení míry kontaminace betonu chloridovými ionty v závislosti na hloubce. Na 10 zkušebních místech bylo odebráno, z různých hloubek, vždy po 3 vzorcích. Celkem bylo odebráno 30 práškových vzorků betonu z nosné konstrukce. Měření množství chloridů bylo prováděno pomocí měřicí soupravy RCT fy. Germann - měření procenta chloridů v kyselinovém výluhu práškového vzorku betonu (celkové množství chloridů).

Hodnoty procenta iontů Cl z hmotnosti betonu naměřené ve vzorcích byly při vyhodnocení dle kvality betonu vyšetřovaného prvku a z toho předpokládaného množství cementu na 1m³ betonu přepočítány na hodnoty procenta Cl z hmotnosti cementu. Převodní koeficient je uveden na protokolech z laboratorního měření, které jsou uvedeny na konci této kapitoly. Převodní koeficient NK byl stanoven na základě předpokladu použití betonu B500 (C35/45) dle typové dokumentace.

Zjištěný obsah chloridů porovnáváme s limity uváděnými v ČSN EN 206-1, které platí pro čerstvý beton resp. jeho složky. Pro železobeton je to 0.4% chloridových iontů k hmotnosti cementu a pro předpjatý beton 0.2% k hmotnosti cementu. Tyto hodnoty interpretujeme jako dolní mez intervalu, v kterém začínají chloridy přispívat ke spuštění a urychlení koroze výztuže a nad těmito hodnotami označujeme beton za kontaminovaný.

Popis zkušebních míst je uveden níže v tabulce, podrobné výsledky měření jsou uvedeny v protokolu v uvedeném na následující straně.

Popis zkušebních míst

Zk. místo	Popis zkušebního místa	Zjištěný stav
RCT1	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N7-N8, ~0,6 m od opěry O1	kontaminovaný
RCT2	Nosná konstrukce, spodní líc dolní pásnice nosníku N8, ~0,4 m od opěry O1	bez kontaminace
RCT3	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry horní pásnice mezi nosníky N7-N8, ~2,0 m od opěry O1	kontaminovaný
RCT4	Nosná konstrukce, levý bok stěny nosníku N7, ~1,75 m od opěry O1	bez kontaminace
RCT5	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry horní pásnice mezi nosníky N6-N7, ~1,2 m od opěry O1	kontaminovaný
RCT6	Nosná konstrukce, spodní líc dolní pásnice nosníku N5, ~0,5 m od opěry O1	bez kontaminace
RCT7	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N5-N4, ~1,2 m od opěry O1	bez kontaminace
RCT8	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N5-N6, ~0,6m od opěry O1	bez kontaminace
RCT9	Nosná konstrukce, spodní líc dolní pásnice nosníku N6, ~0,7 m od opěry O1	bez kontaminace
RCT10	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N6-N7, ~0,6m od opěry O1	kontaminovaný

ZÁVĚREČNÉ SHRNTÍ VÝSLEDKŮ CHLORIDOVÉHO TESTU

Zkoušky dle předpokladu prokázaly kontaminaci zmonolitnění spár mezi nosníky, které již při vizuální prohlídce konstrukce vykazovaly znaky zatékání a tedy potenciální kontaminaci. Naopak kontaminace prefabrikovaných nosníků nebyla zkouškou prokázána.

U vzorků RCT2 a RCT9 došlo s ohledem na minimální hodnoty Cl v následných hloubkách, lze usuzovat na pouhou kontaminaci povrchu v důsledku zatékání.

5.4.1 RCT-CHLORIDE TEST EVALUATION

Vyhodnocení Rapid Chloride Test - RCT®

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

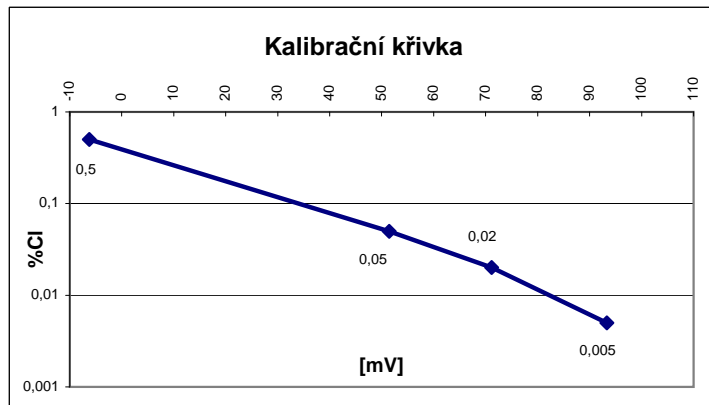
Protokol: RCT/2017/021
Datum: 9.5.2017
Akce: Most ev. č. Y-502, v ulici Za Černým mostem
Vypracoval: A. Lukeš
Počet stran: 2
Poznámka:

KALIBRACE

% Cl	0.005%	0.02%	0.05%	0.5%
PŘED [mV]	92,9	70,9	51,6	-5,6
PO [mV]	93,7	71,4	51,3	-6,9

PŘEPOČET DLE MNOŽSTVÍ CEMENTU V BETONU

Třída bet.	C 35/45	C20/25
koef. K	5,1	6,0
popis prvku	nosníky	zmonolit. spar



VÝSLEDKY MĚŘENÍ

Vzorek č.	Zkuš. místo	1.měření		2.měření		koef. K	%Cl k hm. cementu	hloubka [mm]	Zkoušený prvek
		[mV]	[% Cl-]	[mV]	[% Cl-]				
RCT1	1A	8,8	0,274	9,1	0,271	6,0	1,64	0 - 20	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N7-N8, ~0,6 m od opěry O1
	1B	-4,3	0,463	-3,8	0,453	6,0	2,75	20 - 40	
	1C	13,4	0,228	13,8	0,225	6,0	1,36	40 - 65	
RCT2	2A	58	0,037	57,7	0,037	5,1	0,19	0 - 15	Nosná konstrukce, spodní líc dolní pásnice nosníku N8 , ~0,4 m od opěry O1
	2B	116,6	0,001	114,9	0,001	5,1	0,01	15 - 35	
	2C	112,6	0,001	116,4	0,001	5,1	0,01	35 - 50	
RCT3	3A	19,6	0,178	19,4	0,180	6,0	1,07	0 - 20	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry horní pásnice mezi nosníky N7-N8, ~2,0 m od opěry O1
	3B	24,9	0,144	24,6	0,146	6,0	0,87	20 - 40	
	3C	24,3	0,148	23,8	0,151	6,0	0,90	40 - 60	
RCT4	4A	81,7	0,010	81,2	0,011	5,1	0,05	0 - 20	Nosná konstrukce, levý bok stěny nosníku N7 , ~1,75 m od opěry O1
	4B	87,8	0,007	88	0,007	5,1	0,04	20 - 40	
	4C	109,3	0,002	108,8	0,002	5,1	0,01	40 - 60	
RCT5	5A	25,6	0,140	25,1	0,143	6,0	0,85	0 - 15	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry horní pásnice mezi nosníky N6-N7, ~1,2 m od opěry O1
	5B	32,5	0,107	32,1	0,108	6,0	0,64	15 - 30	
	5C	23	0,156	22,4	0,159	6,0	0,94	30 - 55	

RCT6	6A	74,9	0,016	74,5	0,016	5,1	0,08	0 - 15	Nosná konstrukce, spodní líc dolní pásnice nosníku N5 , ~0,5 m od opěry O1
	6B	131	0,000	130,5	0,000	5,1	0,00	15 - 30	
	6C	133,6	0,000	132,4	0,000	5,1	0,00	30 - 50	
RCT7	7A	74,4	0,016	74,1	0,017	6,0	0,10	0 - 15	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N5-N4, ~1,2 m od opěry O1
	7B	81,9	0,010	81,3	0,011	6,0	0,06	15 - 35	
	7C	94,8	0,005	94	0,005	6,0	0,03	35 - 55	
RCT8	8A	63,8	0,028	63,2	0,029	6,0	0,17	0 - 20	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N5-N6, ~0,6m od opěry O1
	8B	61,9	0,031	62,2	0,030	6,0	0,18	20 - 40	
	8C	72,8	0,018	72,2	0,019	6,0	0,11	40 - 60	
RCT9	9A	53,6	0,045	53,1	0,046	5,1	0,23	0 - 15	Nosná konstrukce, spodní líc dolní pásnice nosníku N6 , ~0,7 m od opěry O1
	9B	131,7	0,000	131,1	0,000	5,1	0,00	15 - 35	
	9C	130,6	0,000	129,8	0,001	5,1	0,00	35 - 50	
RCT10	10A	24,5	0,147	24,2	0,148	6,0	0,88	0 - 20	Nosná konstrukce, zmonolitnění spáry dolní pásnice mezi nosníky N6-N7, ~0,6m od opěry O1
	10B	30	0,118	29,5	0,120	6,0	0,71	20 - 40	
	10C	30,8	0,114	30	0,118	6,0	0,70	40 - 60	

3.5 OVĚŘENÍ STAVU VÝZTUŽE (SPÁR MEZI NOSNÍKY)

V rámci diagnostického průzkumu byly provedeny sondy k betonářské výztuži zmonolitnění spár mezi nosníky, z důvodu ověření stavu, resp. oslabení jednotlivých prutů výztuže.

Měření bylo provedeno celkem na 4 zkušebních místech, kde byla odhalena měkká výztuž a následně byl stanoven průměr, typ, hloubka krytí a bylo změřeno oslabení výztuže. U zkušebních míst bylo pro ověření stavu výztuže využito míst pro zpřístupnění dutin mezi nosníky.

Popis zkušebních míst a zjištěné hodnoty oslabení výztuže

Zk. místo	Popis zkušebního místa	Zjištěný stav	Oslabení průřezové plochy výztuže [%]
OV1	Zmonolitnění spár mezi nosníky N7-N8, v místě zpřístupnění dutin, podélná výztuž, v místě stopy po zatékání	- žebírková (V 10425) - Ø 8 mm - krytí 45mm - hloubková koroze	~50 %
OV2	Zmonolitnění spár mezi nosníky N7-N8, v místě zpřístupnění dutin, příčná výztuž, v místě stopy po zatékání	- žebírková (V 10425) - Ø 8 mm - krytí 53 mm - hloubková koroze	~ 20 %
OV3	Zmonolitnění spár mezi nosníky N6-N7, v místě zpřístupnění dutin, podélná výztuž	- žebírková (V 10425) - Ø 8 mm - krytí 25 mm - koroze	~ 45 %
OV4	Zmonolitnění spár mezi nosníky N6-N7, v místě zpřístupnění dutin, příčná výztuž	- žebírková (V 10425) - Ø 8 mm - krytí 42 mm - hloubková koroze	~ 5 %

ZÁVĚR:

Výztuž zmonolitnění spár v důsledku zatékání agresivní vody výrazně koroduje, zejména v krajních oblastech. Dochází k výraznému oslabení výztuže.

3.6 OVĚŘENÍ STAVU PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE

Ověření stavu předpínací výztuže bylo ověřeno sondami k předpínací výztuži nosníků z boku pro ověření stavu, resp. zjištění případné koroze a kontrolu zainjektování kanálků.

Měření bylo provedeno celkem na 6 zkušebních místech, kde došlo k odhalení nejdříve injektážních kanálků pro zjištění případné koroze a následně došlo k odhalení lan předpínací výztuže.

Všechna zkušební místa byla po provedení vizuální prohlídky zapravena sanační maltou, aby byla předpínací výztuž chráněna proti účinkům povětrnostních vlivů.

Níže jsou uvedeny fotky jednotlivých sond ověření předpínací výztuže NK.

Popis zkušebních míst

Zk. místo	Popis zkušebního místa	Stav kanálku	Stav přepínací výztuže
PV1	pravý bok nosníku N8, ~ 1,5 m od O1	bez koroze	bez koroze, zainjektováno
PV2	pravý bok nosníku N6, ~2,5 m od O1	povrch. koroze	bez koroze, zainjektováno
PV3	levý bok nosníku N7, ~2,5 m od O1	povrch. koroze	povrch. koroze, zainjektováno
PV4	spodní pásnice nosníku N7, 1. kanálek zleva	povrch. koroze	povrch. koroze, zainjektováno
PV5	spodní pásnice nosníku N7, 2. kanálek zleva	povrch. koroze	povrch. koroze, zainjektováno
PV6	spodní pásnice nosníku N6, 1. kanálek zprava	povrch. koroze	povrch. koroze, zainjektováno

ZÁVĚR:

Nebyly zjištěny závady na předpínací výztuži. Všechny zkušební místa byla plně zainjektovaná, u některých byla pozorována povrchová koroze jak předpínacích drátů, případně kanálku předpínací výztuže.

Koroze předpínací výztuže může být pozůstatkem z doby výroby nosníků. Povrchová koroze nikterak neohrožuje funkci předpínací výztuže. Tento stav je u obdobných konstrukcí zcela standardní.



Zkušební místo ověření stavu předpínací výztuže PV1.

- kanálek bez koroze
- výztuž bez koroze, plně zainjektovaná



Zkušební místo ověření stavu předpínací výztuže PV2.

- povrchová koroze kanálku
- výztuž bez koroze, plně zainjektovaná



Zkušební místo ověření stavu předpínací výztuže PV3.

- povrchová koroze kanálku
- výztuž bez koroze, plně zainjektovaná



Zkušební místo ověření stavu předpínací výztuže PV4.

- povrchová koroze kanálku
- výztuž bez koroze, plně zainjektovaná



Zkušební místo ověření stavu předpínací výztuže PV5.

- povrchová koroze kanálku
- výztuž bez koroze, plně zainjektovaná



Zkušební místo ověření stavu předpínací PV6.

- povrchová koroze kanálku
- výztuž bez koroze, plně zainjektovaná

3.7 OVĚŘENÍ STAVU DUTIN NOSNÍKŮ

Ověření stavu dutin mezi nosníky bylo provedeno kombinovaně za pomoci sond do dutin (skrz monolitickou dobetonávku), kterými dovnitř byla vsunuta videokamera (endoskop) s osvětlením a dále fyzickým zpřístupněním a prohlédnutím dutin.

Kamera byla připojena k zařízení s možností zobrazení obrazu v reálném čase a s možností pořízení video záznamu.

Fyzické zpřístupnění dutin pro ověření jejich stavu bylo provedeno na 2 místech NK. Ve zmonolitnění nosníků byl vybourán dostatečně velký otvor pro průlez do dutiny, výztuž byla odříznuta. Následně byla dutina prohlédnuta.

Stav a zjištění prohlídky dutin jsou patrné na níže přiložených fotografiích pořízených při fyzické prohlídce dutin. Lze konstatovat, že se v rámci konstrukce jedná o typické závady.



Zpřístupnění dutiny 1 (dutina mezi N7-N8)

Pohled od O1 do pole

- zatékání, průsaky s výluhy pojiva na horním líc NK,
- v místech s minimálním krytím výztuže dochází k jejímu prokreslení a korozi
- množství nečistot z doby výstavby



Zpřístupnění dutiny 1 (dutina mezi N7-N8)

Pohled na opěru O1

- rozpad cihelné vyzdívky zmonolitnění konců nosníků



Zpřístupnění dutiny 1 (dutina mezi N7-N8)

Pohled od na opěru O2

- zatékání, průsaky s výluhy pojiva na horním líc NK,
- silné stopy po zatékání (inkrustace) v místech pravděpodobně manipulačních otvorů



Zpřístupnění dutiny 2 (dutina mezi N6-N7)

Pohled od O1 do pole

- lokálně stopy zatékání
- v místech s minimálním či nulovým krytím dochází ke korozi třmínkové výztuže
- nečistoty z doby výstavby



Zpřístupnění dutiny 2 (dutina mezi N6-N7)

Pohled na O2

- nečistoty z doby výstavby



Zpřístupnění dutiny 2 (dutina mezi N6-N7)

Pohled od O2 do pole

- lokálně stopy zatékání
- nečistoty z doby výstavby



Dutina mezi N5-N6

Pohled od O1 do pole

- v místech s minimálním či nulovým krytím dochází ke korozi třmínkové výztuže

ZÁVĚR:

Z prohlídky dutin vyplynulo několik zjištění.

- Vlivem malého krytí výztuže dochází k prokreslení výztuže na vnitřní líc dutin, lokálně v místech s výrazným zatékáním dochází vlivem koroze výztuže k odstředění krycí vrstvy, odhalená výztuž koroduje (nejvíce u krajních nosníků).
- V důsledku pravděpodobně porušené hydroizolace mostu dochází zejména v krajních oblastech mostu k zatékání agresivní vody na horní líc NK a odtud dále na spodní líc nosníků.

6 PHOTODOCUMENTATION



Zkušební místo V1 pro odběr vzorku betonu pro stanovení mechanických vlastností betonu spodní stavby.



Pohled do vývrtu V3.

- průměr 100 mm



Pohled do vývrtu V2.

- průměr 100 mm



Zkušební místo CHRL 2 pro odběr vzorku betonu pro stanovení odolnosti betonu proti působení vody a CHRL.



Pohled do vývrtu CHRL2

- průměr 150 mm



Zkušební místo K2 stanovení hloubky karbonatace betonu.

- levý bok N8, ~1,5 m od O1

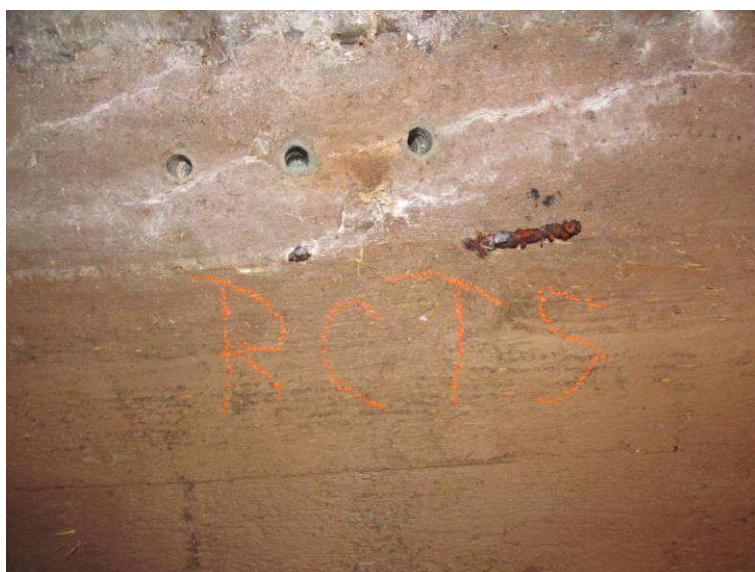


Zpřístupnění dutiny nosníků
N8-N7 (D 1)



Zkušební vzorky OV

- výrazné oslabení výztuže
zmonolitnění spár mez
nosníky v místech
zatékání



Zkušební místo RCT5,
orientační zjištění obsahu chloridů.

- nosná konstrukce,
zmonolitnění spáry horní
pásnice mezi nosníky
N6-N7, ~1,2 m od opěry
O1

zkušební míst v trhlině s
projevy zatékání

7 STATIC CALCULATION

V souladu s objednávkou SUDUP PRHA a.s. byl proveden statický výpočet zatížitelnosti mostu ev. č. Y – 502 za účelem zjištění skutečné zatížitelnosti konstrukce. Ve výpočtu byly zohledněny výsledky diagnostického průzkumu mostu provedeného v 6/2017.

7.1 USED LITERATURE, MATERIALS AND PROGRAMS

7.1.1 REFERENCES AND MATERIALS USED:

Seznam použité literatury a podkladů je uveden v úvodu této technické zprávy.

Ve statickém výpočtu byly zohledněny skutečnosti zjištěné v rámci diagnostického průzkumu.

7.1.2 PROGRAMS:

1. MICROSOFT EXCEL - tabulkový procesor
2. MICROSOFT WORD 7.0
3. DEFOR - řešení prutových soustav
4. ROSPRE – preprocesor DEFOR – řešení roštových konstrukcí
5. PODEF – postprocesor programu DEFOR
6. BETON – řešení betonových konstrukcí

7.2 DESCRIPTION OF THE BRIDGE

Podrobný popis konstrukce je v části 1.1 popřípadě v MPM (viz. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**), která je nedílnou součástí této zprávy.

7.3 CONSTRUCTION CONDITION OF THE BRIDGE

Stavební stav konstrukce je popsán částí 2. této zprávy.

7.4 SURVEY CONCLUSIONS FOR STATIC CALCULATION

Most Y– 502 v příčném řezu tvoří celkem 8 ks nosníků I – 67 dl. 30 m se zmonolitněnými spárami mezi nosníky.

Parametry nosné konstrukce pro statický výpočet byly zjištěny na základě původní projektové dokumentace mostu.

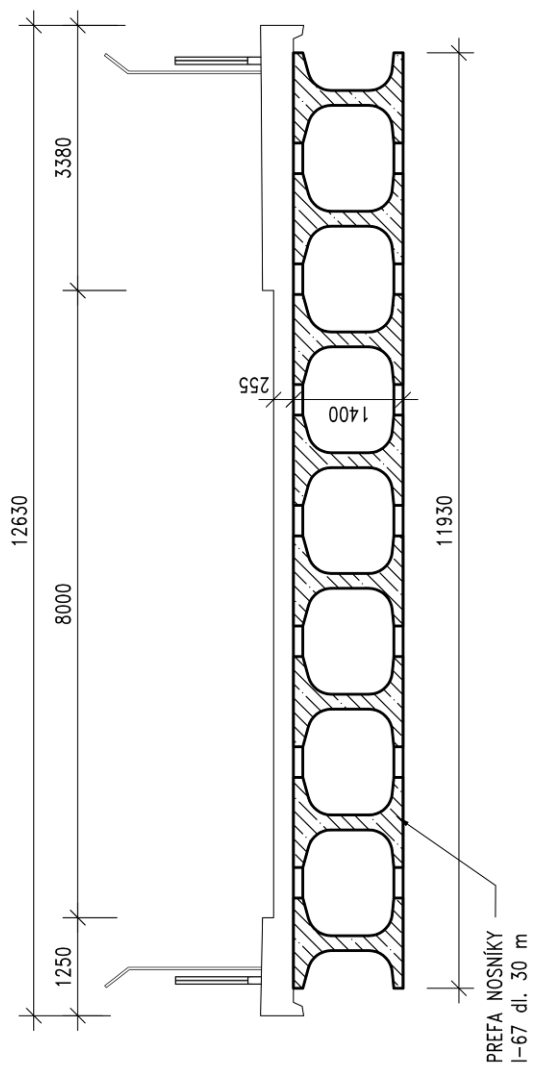
Rozpětí mostu: L= 29,0 m

NK: 8 nosníků I-67

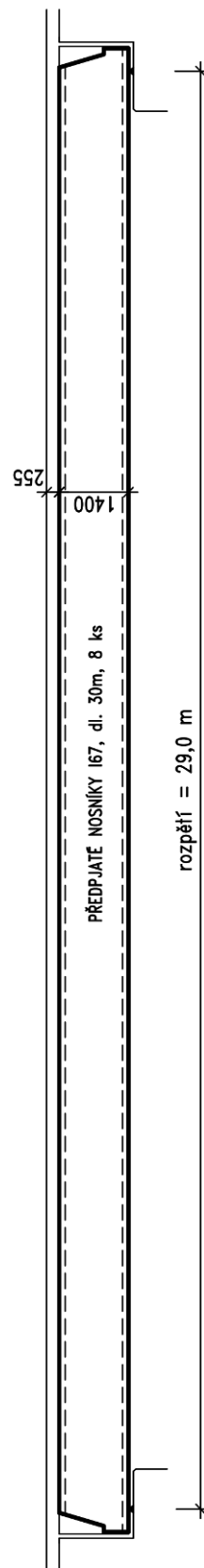
Uložení nosníků je uvažováno jako kloubové, statické schéma je tedy prostý nosník.

7.5 STRUCTURE SCHEME

SCHEMA PŘÍČNÉHO ŘEZU



SCHEMA PODELNÉHO ŘEZU



7.6 INPUT DATA AND ASSUMPTIONS

Statický výpočet byl soustředěn na nosnou konstrukci, spodní stavba je masivní, není rozhodující pro statickou únosnost mostu.

Ve výpočtu nosné konstrukce byly posouzeny dodatečně předpjaté nosníky I-67.

Statický výpočet byl proveden dle ČSN 73 6222 čl. 5.1.2 metodou V - podrobným statickým výpočtem.

Podkladem pro stanovení únosnosti průřezu nosné konstrukce byly výkresy původní projektové dokumentace a provedený diagnostický průzkum. Diagnostický průzkum nezjistil žádné významnější poruchy nosné konstrukce – předpínací systém je dle výsledků průzkumu v uspokojivém stavu.

S ohledem na zkušenost s podobnými typy konstrukcí lze proto ztráty konzervativně odhadnout na 30 % původního napětí.

Konstrukce byla zatříděna do kategorie S3 (zbytková životnost 15 – 30 let).

7.7 LOAD

Nosná konstrukce byla posuzována na účinky stálého a svislého proměnného zatížení V_n , V_r a V_e . Zatížení byla navzájem zkombinována v zatěžovacích kombinacích.

7.7.1 OVERVIEW OF VARIABLE LOAD - ACCORDING TO ČSN 73 6222 AND ČSN EN 1991-2

- normální (V_n) – model LM1 čl. 7.1, vozidla 2 nápravová, resp. 3 nápravová o hmotnosti 32 t
- výhradní (V_r) – 6 nápravové vozidlo 80 t dle čl. 7.2
- výjimečné (V_e) – zvláštní souprava o hmotnosti 196 t dle čl. 7.3

Zatěžovací prostor je určen prostorem mezi římsami. Zatížení bylo roznášeno ve smyslu ČSN EN na spodní líc horní desky z nosníků.

Dynamický součinitel pro účinky vozidel je uvažován v závislosti na vlastní frekvenci mostní konstrukce podle čl. 8 normy ČSN 73 6222.

7.8 METHOD OF CALCULATION

Výpočet je proveden dle [5] metodou V – podrobný statický výpočet.

Nosná konstrukce mostu je modelována roštem z podélných a příčných nosníků. Průřezové charakteristiky podélných prutů odpovídají jednotlivým nosníkům. Krajní fiktivní pruty slouží pouze pro zpřesnění geometrie konstrukce.

Na základě zatřídění do kategorie S3 je nutné posoudit šířku trhlin při časté kombinaci zatížení. Tento posudek je pro potřeby stanovení zatížitelnosti nahrazen konzervativnějším **posouzením dekomprese při časté kombinaci zatížení**.

Konstrukce byla posouzena v mezním stavu použitelnosti, který je rozhodující pro celkovou únosnost.

Výpočty byly provedeny programem DEFOR. Vstupní resp. výstupní data byla připravena preprocesorem resp. postprocesorem ROSPRE. Výběr rozhodujících kombinací nahodilých zatížení vozidly byl proveden v programu EXCEL.

Moment pro mezní stav dekomprese byl stanoven pomocí programu BETON.

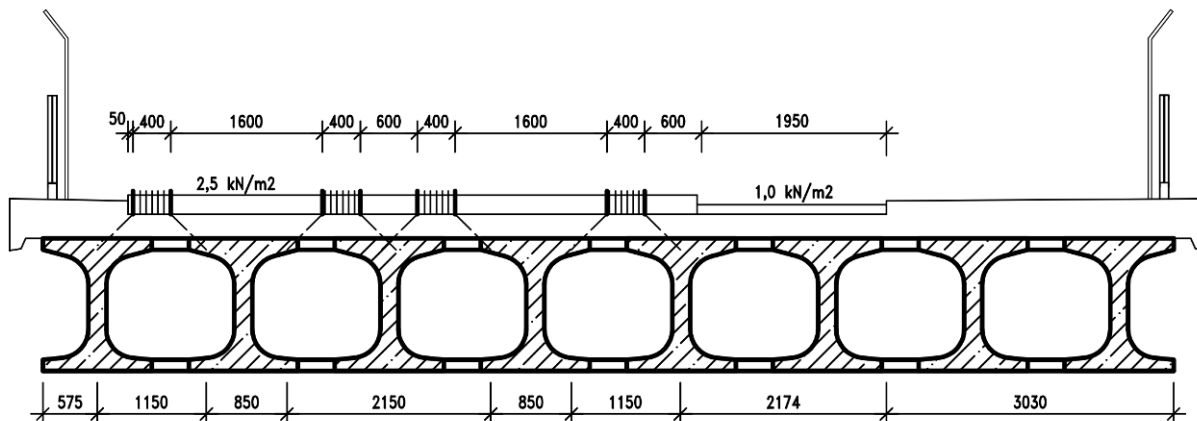
Zatížení vlastní tíhou a ostatní stálé zatížení bylo rozpočteno na rovnoměrné zatížení na celou plochu modelu.

Nahodilé zatížení V_n a V_r bylo stavěno na okraj zatěžovacího prostoru tak, aby vyvozovalo co největší ohybový moment uprostřed rozpětí. Model LM1 byl uvažován ve 2 jízdních pruzích. Zatížení V_e bylo stavěno do osy nosné konstrukce s excentricitou 0,3 m.

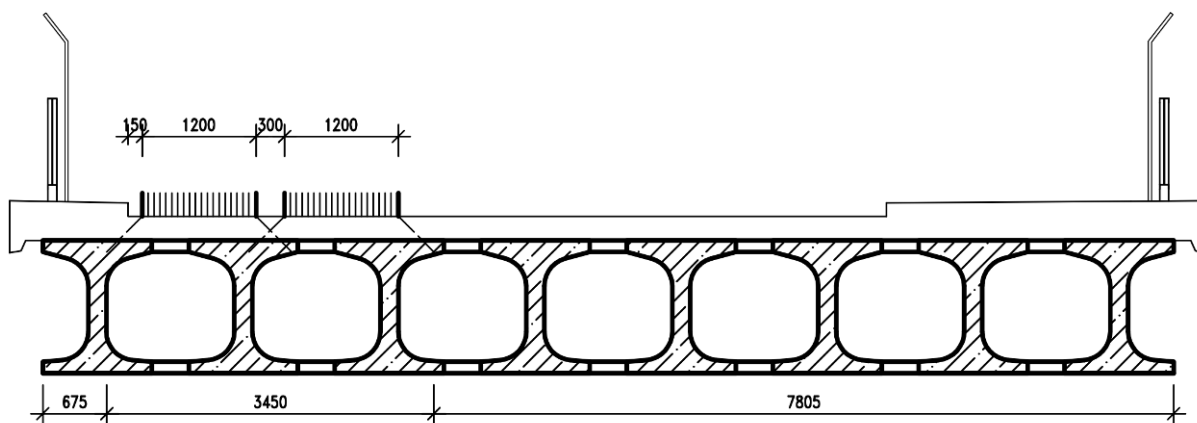
Masivní spodní stavba u tohoto typu konstrukcí nebývá rozhodující pro zatížitelnost. Výpočet nebyl prováděn.

7.8.1 VARIABLE LOAD DIAGRAM

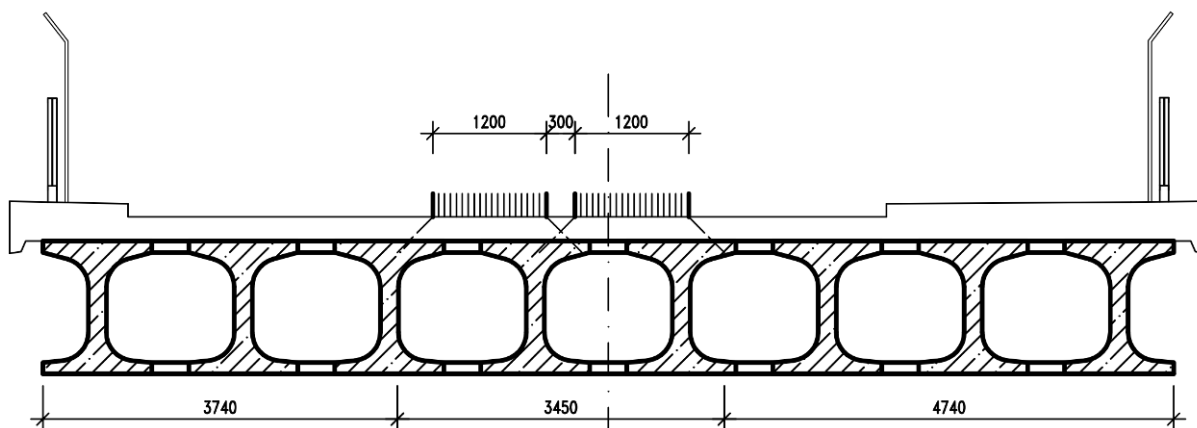
Vn - 2n,3n - příčně, zadní náprava

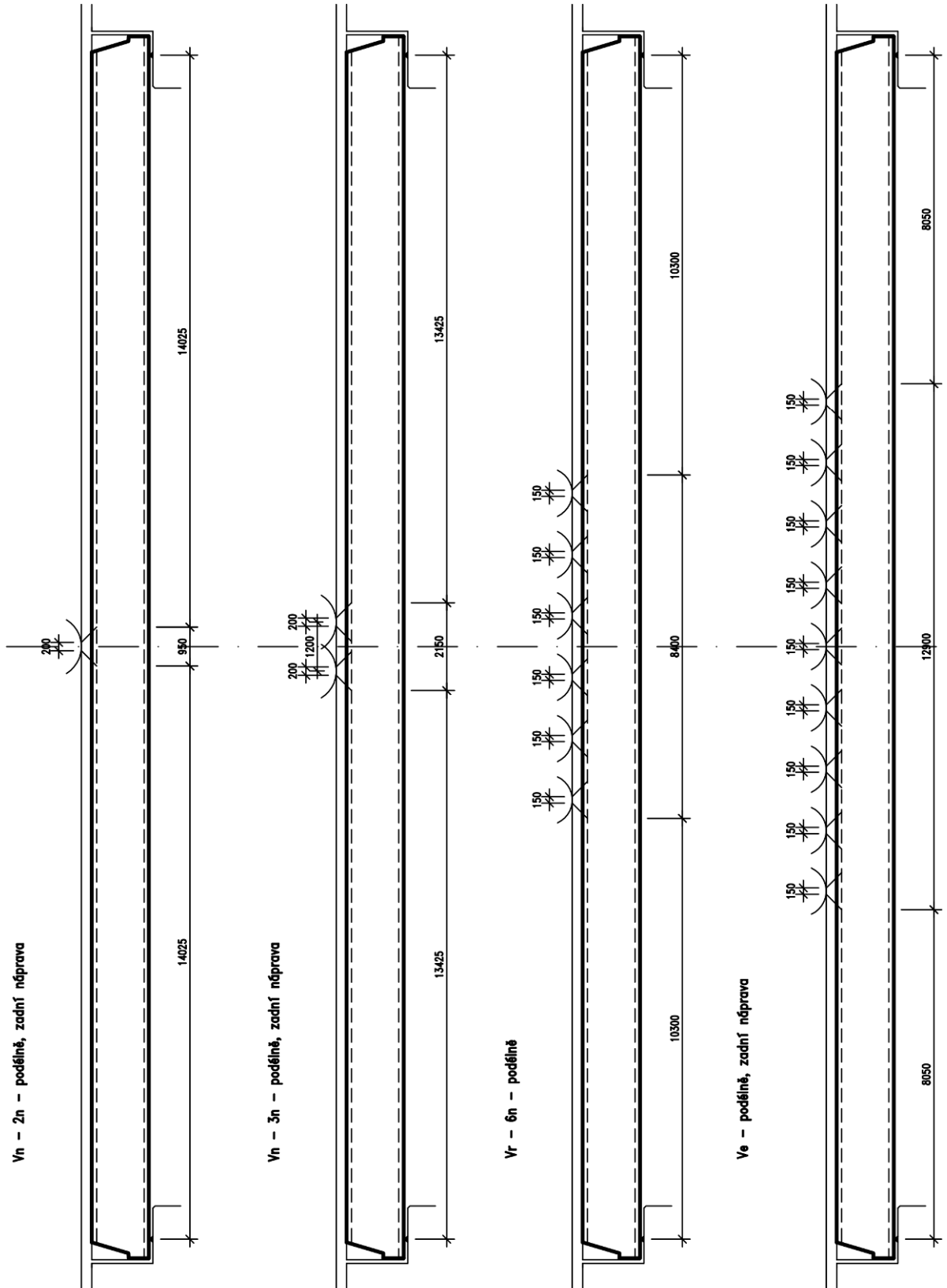


Vr - 6n - příčně



Ve - příčně





7.9 LOAD CALCULATION FOR CALCULATION MODEL

Základní údaje:

teoretické rozpětí konstrukce:	29.000 m
šíře N.K., tj. šíře modelu:	11.930 m
celková tloušťka roznášecích vrstev:	0.375 m
vzdálenost okraje N.K. od okraje zatěžovacího prostoru:	0.950 m
šířka zatěžovacího prostoru:	8.000 m
vzdálenost konců N.K. od podepření:	0.500 m

VLASTNÍ TÍHA

zat.stav	zatížení	prvek	šířka	výška	délka	jedn. tíha	počet	kN
1	go	nosníky I 67			30.000	496,1 kN	8	3968.800
	go	dobetonávky	0.390	0.120	29.000	25 kN/m ³	14	475.020
celkem [kN]								4443.820

OSTATNÍ STÁLÉ

zat.stav	zatížení	prvek	šířka	výška	délka	jedn. tíha	počet	kN
2	g-go	vozovka	8.000	0.255	29.000	24 kN/m ³	1	1419.840
		římso pravá	3.380	0.420	29.000	25 kN/m ³	1	1029.210
		římso levá	1.250	0.420	29.000	25 kN/m ³	1	380.625
		zábradlí			29.000	1,0 kN/m	2	58.000
		ochrana			29.000	1,0 kN/m	2	58.000
celkem [kN]								2945.675

NAHODILÉ ZATÍŽENÍ

Proměnné zatížení dle ČSN 73 6222 bude stavěno tak, aby vyvozovalo maximální moment v polovině rozpětí. Zatížení je bez dynamického součinitele a součinitele zatížení.

SOUPIS ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ

souřadnice vztažného bodu zatížení:

$x = 0.0$

$z = 0.0$

zatěž. stav č.	označení zatížení	popis prvku	tíha prvku [kN]	rozn.zatíž. q [kN/m ²]	poč. zatíž. souř. x	poč. zatíž. souř. z	délka zat. Lx	šířka zat. Lz
1	GO	N.K.	4443.820	-12.84	0.000	0.000	29.000	11.930
2	G-GO	most.svršek	2945.675	-8.51	0.000	0.000	29.000	11.930
3	Vn2n	1.II.	50	-45.77	14.025	0.575	0.950	1.150
		2.+3.II.	100	-48.96	14.025	2.575	0.950	2.150
		4.II.	50	-45.77	14.025	5.575	0.950	1.150
4	Vn3n	1.II.	25	-10.11	13.425	0.575	2.150	1.150
		1.III.	25	-10.11	13.425	0.575	2.150	1.150
		2.+3.II.	50	-10.82	13.425	2.575	2.150	2.150
		2.+3.III.	50	-10.82	13.425	2.575	2.150	2.150
		4.II.	25	-10.11	13.425	5.575	2.150	1.150
4.III.	25	-10.11	13.425	5.575	2.150	1.150		
5	Vnrov	pruh w ₁₊₂		-2.50	0.000	0.900	29.000	6.000
		zbytek		-1.00	0.000	6.900	29.000	2.000
6	Vr6n	I.-VI.	800	-27.61	10.300	0.675	8.400	3.450
7	Ve	podvalník	1960	-44.04	8.050	3.740	12.900	3.450

Pozn: označení 2.III. znamená 2. řada kol zleva, 3. náprava odpředu

Vztažný bod zatížení je uvažován na levém okraji N.K. nad první podporou.

Části zatížení vozidly s odlehčujícími účinky byly odstraněny editací zatěžovacích souprav v programu ROSPRE.

7.9.1 COMPUTING MODEL

SCHÉMA PŘÍČNÉHO ŘEZU

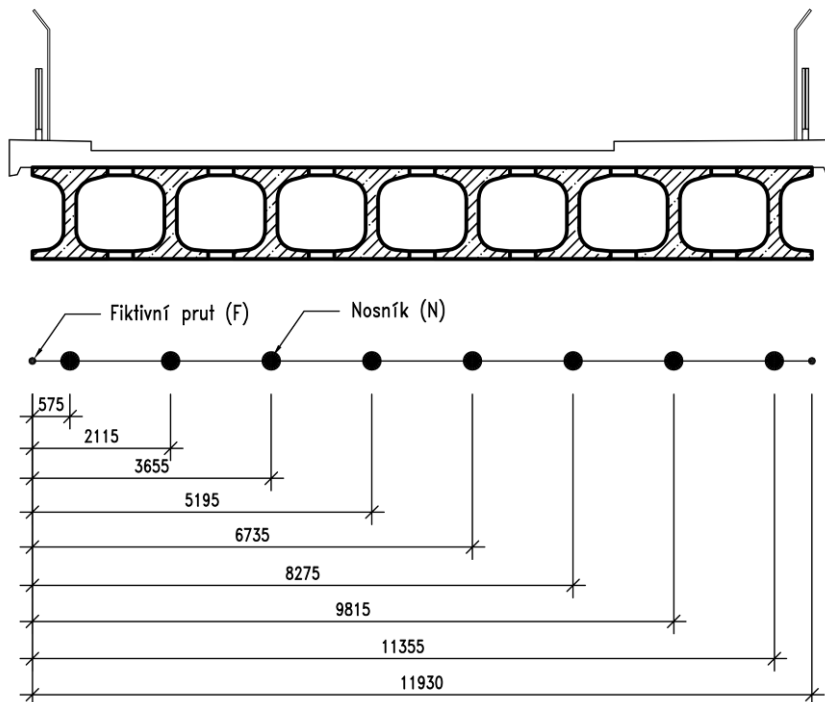
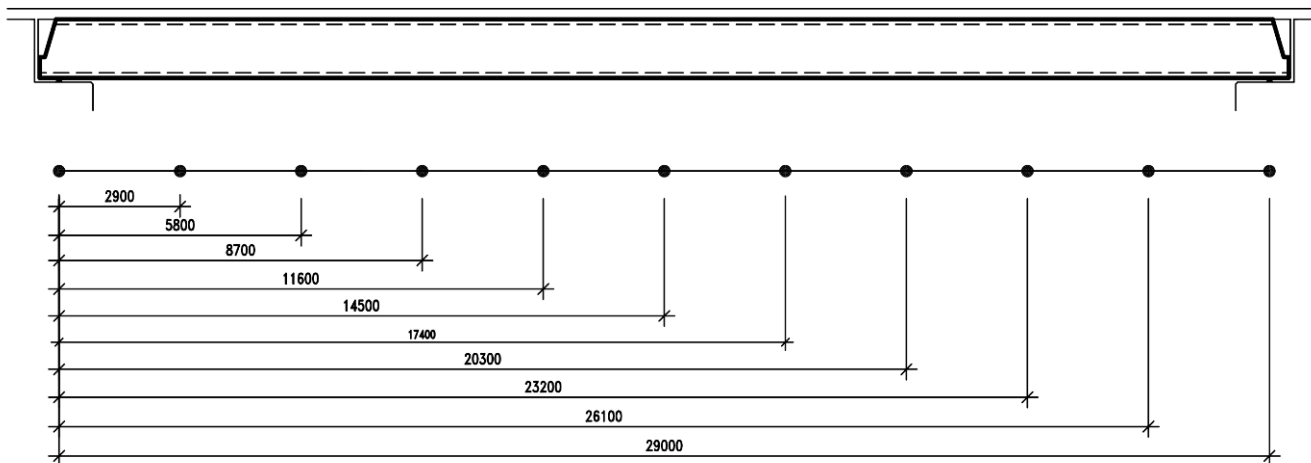
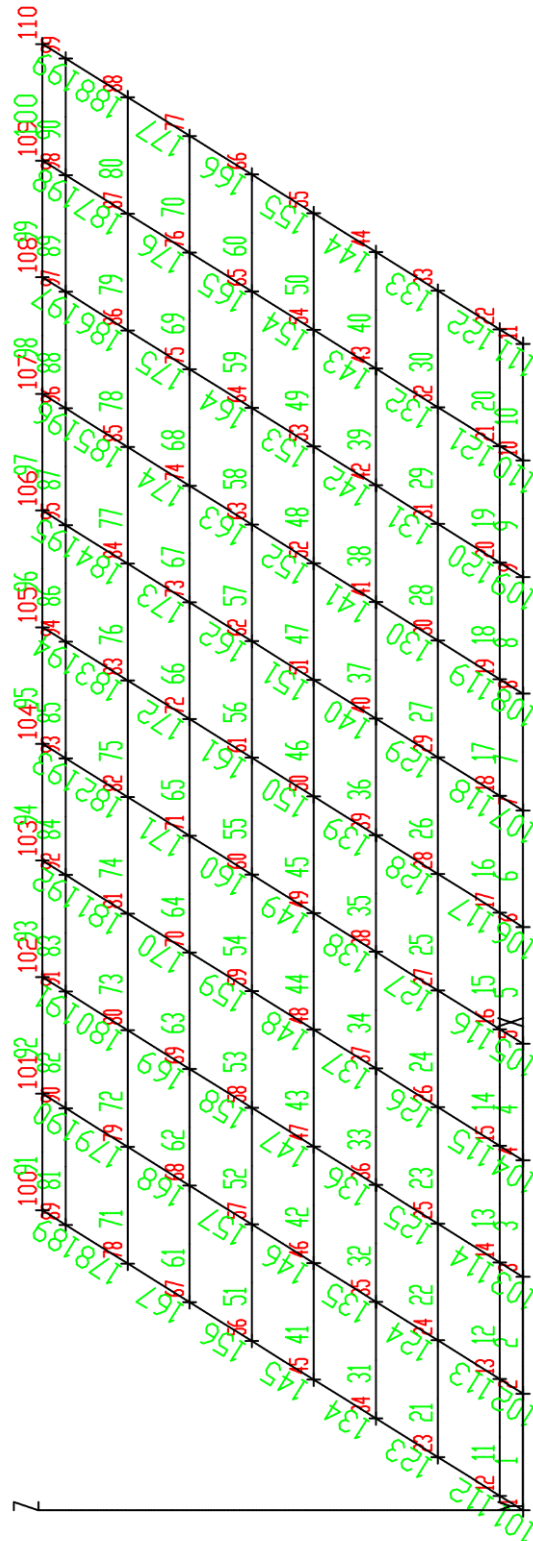


SCHÉMA PODÉLNÉHO ŘEZU



7.9.2 CONSTRUCTION SCHEME



7.10 OUTPUTS

```

+-----+
| R O S P R E - ROSTy-PREprocesor |
|         verze 3.1                 |
|         (C)1990-93 V.Kvasnicka   |
+-----+

```

System tramu spojených deskou - preprocesor programu DEFOR

GEOMETRIE

Pocet nosniku = 10

NOSNIKY			Et	Ldh	Hdh	Edh	Ldd	Hdd	Edd
Z	Prurez								
0.000	F		0.000	0.575	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000
0.575	N		0.000	1.540	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000
2.115	N		0.000	1.540	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000
3.655	N		0.000	1.540	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000
5.195	N		0.000	1.540	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000
6.735	N		0.000	1.540	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000
8.275	N		0.000	1.540	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000
9.815	N		0.000	1.540	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000
11.355	N		0.000	1.540	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000
11.930	F		0.000	0.575	0.772	0.000	0.000	0.000	0.000

POLOHY PRICNYCH VAZEB

0.000000
2.900000
5.800000
8.700000
11.600000
14.500000
17.400000
20.300000
23.200000
26.100000
29.000000

Sikmost pole [deg]= 58.000

PRUREZOVE CHARAKTERISTIKY - TYPY

JMENO	AX	AY	AZ	Ix	Iy	Iz
F	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001	0.000001
N	0.631000	0.631000	0.631000	0.552500	0.098592	0.175375

PODPOROVE UZLY

NOSNIK	C.	X OD POCATKU NOSNIKU
	1	0.000
	2	0.000
	3	0.000
	4	0.000
	5	0.000
	6	0.000
	7	0.000
	8	0.000
	9	0.000
	10	0.000
	1	29.000
	2	29.000
	3	29.000
	4	29.000
	5	29.000
	6	29.000
	7	29.000
	8	29.000
	9	29.000
	10	29.000

Zatezovací prostor: 0.000 - 0.000
S pružným uložením nosníku se nepočítá

FYZIKALNI DATA

Nosníky : E= 30500.0 G= 0.0
Deska, pricniky : E= 30500.0 G= 0.0

ZATIZENI

UMISTENI ZATEZOVACICH SOUSTAV

ZS	Jmeno ZS	X	Z	Zkoseni [deg]
1	GO.ZSR	0.000	0.000	0.000
2	G-GO.ZSR	0.000	0.000	0.000
3	VN2N.ZSR	0.000	0.000	0.000
4	VN3N.ZSR	0.000	0.000	0.000
5	VNROV.ZSR	0.000	0.000	0.000
6	VR6N.ZSR	0.000	0.000	0.000
7	VE.ZSR	0.000	0.000	0.000

POPIS POUZITYCH ZATEZOVACICH SOUSTAV

Soustava:GO.ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 1

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-12.84452	0.000	0.000	29.000	11.930

Soustava:G-GO.ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 1

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-8.51425	0.000	0.000	29.000	11.930

Soustava:VN2N.ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 3

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-45.76659	14.025	0.575	0.950	1.150
-48.95961	14.025	2.575	0.950	2.150
-45.76659	14.025	5.575	0.950	1.150

Soustava:VN3N.ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 6

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-10.11122	13.425	0.575	2.150	1.150
-10.11122	13.425	0.575	2.150	1.150
-10.81666	13.425	2.575	2.150	2.150
-10.81666	13.425	2.575	2.150	2.150
-10.11122	13.425	5.575	2.150	1.150
-10.11122	13.425	5.575	2.150	1.150

Soustava:VNROV.ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 2

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-2.50000	0.000	0.900	29.000	6.000
-1.00000	0.000	6.900	29.000	2.000

Soustava:VR6N.ZSR

Pocet sil = 0

Pocet plosnych zatizeni = 1

Intenzita	X	Z	Lx	Lz
-27.60525	10.300	0.675	8.400	3.450

Soustava:VE.ZSR
 Pocet sil = 0
 Pocet plosnych zatizeni = 1
 Intenzita X Z Lx Lz
 -44.04000 8.050 3.740 12.900 3.450

V Y S L E D K Y

=====

VNITRNI SILY V PRUTECH

Prut	Uze[ZS	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
15	17	1	.00	-109.05	.00	871.15	.00	1486.50
		2	.00	-72.28	.00	577.46	.00	985.36
		3	.00	-26.16	.00	65.86	.00	168.34
		4	.00	-24.10	.00	65.16	.00	163.70
		5	.00	-11.75	.00	96.60	.00	179.38
		6	.00	-65.39	.00	237.76	.00	625.58
		7	.00	-85.33	.00	582.68	.00	1035.25
25	28	1	.00	-68.28	.00	891.04	.00	1457.63
		2	.00	-45.26	.00	590.64	.00	966.22
		3	.00	-20.33	.00	68.74	.00	162.18
		4	.00	-18.13	.00	67.80	.00	157.22
		5	.00	-5.54	.00	98.03	.00	171.54
		6	.00	-39.23	.00	240.04	.00	583.55
		7	.00	-39.86	.00	593.64	.00	1010.18
35	39	1	.00	-53.32	.00	916.50	.00	1465.78
		2	.00	-35.34	.00	607.52	.00	971.62
		3	.00	-21.29	.00	67.29	.00	165.08
		4	.00	-18.75	.00	66.65	.00	159.32
		5	.00	-4.94	.00	99.21	.00	170.90
		6	.00	-39.79	.00	238.29	.00	565.01
		7	.00	-21.29	.00	597.64	.00	1025.44
45	50	1	.00	-40.33	.00	935.39	.00	1471.18
		2	.00	-26.73	.00	620.04	.00	975.20
		3	.00	-17.74	.00	64.19	.00	157.16
		4	.00	-15.77	.00	63.95	.00	152.16
		5	.00	-5.07	.00	99.40	.00	169.95
		6	.00	-29.95	.00	240.39	.00	516.35
		7	.00	-32.94	.00	588.08	.00	1070.60
55	61	1	.00	-26.34	.00	940.22	.00	1468.71
		2	.00	-17.46	.00	623.24	.00	973.56
		3	.00	-12.25	.00	62.20	.00	142.32
		4	.00	-10.96	.00	62.12	.00	138.57
		5	.00	-4.66	.00	98.29	.00	166.91
		6	.00	-12.32	.00	242.15	.00	452.23
		7	.00	-52.59	.00	573.85	.00	1103.85
65	72	1	.00	-9.95	.00	929.08	.00	1455.51
		2	.00	-6.60	.00	615.86	.00	964.82
		3	.00	-4.25	.00	61.26	.00	121.43
		4	.00	-3.86	.00	61.11	.00	119.41
		5	.00	-2.65	.00	96.04	.00	160.45
		6	.00	2.70	.00	237.43	.00	394.75
		7	.00	-42.07	.00	563.60	.00	1071.67

Prut	Uzeľ	ZS	Nx	Qy	Qz	Mx	My	Mz
75	83	1	.00	12.39	.00	906.47	.00	1425.26
		2	.00	8.21	.00	600.87	.00	944.76
		3	.00	1.99	.00	60.96	.00	103.29
		4	.00	2.00	.00	60.59	.00	102.25
		5	.00	1.25	.00	93.29	.00	150.39
		6	.00	15.26	.00	228.47	.00	345.42
		7	.00	-4.34	.00	554.50	.00	988.82
85	94	1	.00	72.68	.00	883.97	.00	1333.00
		2	.00	48.17	.00	585.96	.00	883.61
		3	.00	8.22	.00	59.66	.00	87.68
		4	.00	8.10	.00	59.27	.00	87.04
		5	.00	8.71	.00	91.24	.00	135.15
		6	.00	30.63	.00	221.48	.00	298.58
		7	.00	58.09	.00	544.67	.00	870.13

7.11 DETERMINATION OF BENDING TORQUE IN THE LIMIT STATE OF DECOMPRESSION

7.11.1 LIST OF PRESTRESS. CABLES IN ½ OF THE SPAN - BEAM I 67, DL. 30 M:

Počet kabelů	Lan v kabelu	Profil výztuže [mm]	Poloha výztuže [m]	Kotevní napětí [MPa]	Celkové ztráty [%]	Síla ve výztuži [MN]	Ohybový moment [MN.m]
10	20	4.5	0.07	1300	30	2.895	0.203
6	20	4.5	0.15	1300	30	1.737	0.261
1	20	4.5	0.23	1300	30	0.289	0.067
Celkem						4.921	0.530
Excentricita						0.108	[m]

B2-CM.OUT

Pontex s.r.o.

BETON ver.2.1 : Napeti zelezobetonoveho prurezu Str.:

Prurez : I67_d1_30m

File : B2-CM .INP

B E T O N - zakladni cast KBT = 0.00 [MPa]

ZB [m]	BB [m]
1.4000	1.1500
1.2800	1.1500
1.2100	0.6300
1.1020	0.3130
0.9200	0.1900
0.4400	0.1900
0.2370	0.3130
0.1400	0.6300
0.1200	1.1500
0.0000	1.1500

S I L O V E Z A T I Z E N I

Zat.stav	1
Oh.moment	4.8892
Norm.sila	-4.9210
Poloha N	0.1080
Pos.sila	0.0000

*** ** V Y S L E D K Y *** **

Z	B E T O N	N A P E T I
	1	
1.4000		-14.7736
0.0000		-0.0008

P R U R E Z O V E K O N S T A N T Y

	1
Fid	0.640785
Jid	0.17433354
ZT id.pr.	0.7277
Neutr.o.	0.0000

----- P l n y p r u r e z -----
 Fid = 0.640785 Jid = 0.17433354 ZTid.pr. = 0.7277

7.12 ASSESSMENT OF THE LOAD CAPACITY OF THE STRUCTURE

VÝPIS VNITŘNÍCH SIL V PRŮŘEZU

součinitel		1.000								moment celkem
ZS č.	prut zatížení	výpis momentů z programu ROSPRE (bez součinitelů zatížení)								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Go	1486.5	1457.6	1465.8	1471.2	1468.7	1455.5	1425.3	1333.0	5881.1
2	G-Go	985.4	966.2	971.6	975.2	973.6	964.8	944.8	883.6	3898.4
3	Vn2n	168.3	162.2	165.1	157.2	142.3	121.4	103.3	87.7	652.8
4	Vn3n	163.7	157.2	159.3	152.2	138.6	119.4	102.3	87.0	632.4
5	Vnrovnn	179.4	171.5	170.9	170.0	166.9	160.5	150.4	135.2	691.8
6	Vr6n	625.6	583.6	565.0	516.4	452.2	394.8	345.4	298.6	3781.5
9	Ve	1035.3	1010.2	1025.4	1070.6	1103.9	1071.7	988.8	870.1	4141.5

základní údaje

									průměr
Msd	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.20
redukce únosnosti	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Msd - po redukcii	4889.20	4889.20	4889.20	4889.20	4889.20	4889.20	4889.20	4889.20	4889.20
rozpětí nosníku	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
dynam. souč. Vn	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
dynam. souč. Vr	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
dynam. souč. Ve	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05

součinitel zatížení	
γ_G	1
γ_{Q1}	1

souč. kombinace	
ψ_{Q1}	1
ξ	1

ZATÍŽITELNOST NORMÁLNÍ - Vn

prut	1	2	3	4	5	6	7	8	min.
Msd	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	
Go	1486.5	1457.6	1465.8	1471.2	1468.7	1455.5	1425.3	1333.0	
G-Go	985.4	966.2	971.6	975.2	973.6	964.8	944.8	883.6	
Msd zbytkový	2417.3	2465.4	2451.8	2442.8	2446.9	2468.9	2519.2	2672.6	
Vn2n	168.3	162.2	165.1	157.2	142.3	121.4	103.3	87.7	
Vn rovnoměrné	179.4	171.5	170.9	170.0	166.9	160.5	150.4	135.2	
dyn souč	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	
Vn2n vč. dyn.souč.	202.0	194.6	198.1	188.6	170.8	145.7	123.9	105.2	
Vn rovnoměrné vč.dyn.souč.	215.3	205.8	205.1	203.9	200.3	192.5	180.5	162.2	
vn	5.79	6.16	6.08	6.22	6.59	7.30	8.28	9.99	
zatížitelnost Vn2n	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32
Vn3n	163.7	157.2	159.3	152.2	138.6	119.4	102.3	87.0	
dyn souč	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	
Vn3n vč. dyn.souč.	196.4	188.7	191.2	182.6	166.3	143.3	122.7	104.4	
vn	5.87	6.25	6.19	6.32	6.68	7.35	8.31	10.02	
zatížitelnost Vn3n	32.0	83.3	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	32.0	

ZATÍŽITELNOST VÝHRADNÍ - Vr

prut	1	2	3	4	5	6	7	8	min.
Msd	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	
Go	1486.5	1457.6	1465.8	1471.2	1468.7	1455.5	1425.3	1333.0	
G-Go	985.4	966.2	971.6	975.2	973.6	964.8	944.8	883.6	
Msd zbytkový	2417.3	2465.4	2451.8	2442.8	2446.9	2468.9	2519.2	2672.6	
Vr6n	625.6	583.6	565.0	516.4	452.2	394.8	345.4	298.6	
dyn souč	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	
Vr6n vč. dyn.souč.	875.8	817.0	791.0	722.9	633.1	552.7	483.6	418.0	
vr	2.76	3.02	3.10	3.38	3.86	4.47	5.21	6.39	
Vrv	2.76	3.02	3.10	3.38	3.86	4.47	5.21	6.39	
Vr6n - výhradní zatížitelnost	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	80.0	

ZATÍŽITELNOST VÝJIMEČNÁ - Ve

prut	1	2	3	4	5	6	7	8	min.
Msd	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	4889.2	
Go	1486.5	1457.6	1465.8	1471.2	1468.7	1455.5	1425.3	1333.0	
G-Go	985.4	966.2	971.6	975.2	973.6	964.8	944.8	883.6	
Msd zbytkový	2417.3	2465.4	2451.8	2442.8	2446.9	2468.9	2519.2	2672.6	
Ve	1035.3	1010.2	1025.4	1070.6	1103.9	1071.7	988.8	870.1	
dyn souč	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	1.05	
Ve vč. dyn.souč.	1087.0	1060.7	1076.7	1124.1	1159.0	1125.3	1038.3	913.6	
koef. Zatížitelnosti 6.10a	2.22	2.32	2.28	2.17	2.11	2.19	2.43	2.93	
normové vozidlo [t]	196	196	196	196	196	196	196	196	
zatížitelnost Ve	196.0	196.0	196.0	196.0	196.0	196.0	196.0	196.0	196

7.13 RESULT STRENGTH OF THE STRUCTURE:

Výsledná zatížitelnost byla redukována součinitelem stavebního stavu mostu, který je 0,6 pro stavební stav V – špatný.

$$V_n = V - \text{CZEN (normální)} \quad \mathbf{19\ t}$$

$$V_r = V - \text{CZEN (výhradní)} \quad \mathbf{48\ t}$$

$$V_e = V - \text{CZEN (výjimečná)} \quad \mathbf{156\ t}$$

$$\mathbf{\text{max. nápr. tlak}} \quad \mathbf{14,2\ t}$$

Na most je nutné osadit dopravní značení omezující zatížitelnost B13 = 19 t .

Vypracoval v Praze, v červnu 2017

Mgr. Josef Mézsáros

8 AUTORIZATION



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

č.j. : 63/2013-120-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 změn č.j. 30678/01-123, č.j. 47/2003-120-RS/1, 174/2005-120-RS/1, 678/2008-910-IPK/1, 980/2010-910-IPK/1 a 1/2013-120-TN/1
Ministerstvo dopravy - odbor pozemních komunikací

vydává

OPRÁVNĚNÍ

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

číslo 303/2013

pro

Ing. Tomáše M í č k u

Datum narození : 3. 5. 1966

Bydliště

Ulice : Na dlážděnce 18
Obec/město : Praha 8 - Kobylisy
PSČ : 182 00
Tel./fax. : 606644442


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

Ulice : Bezová 1958
Obec/město : Praha 4 - Braník
PSČ : 147 14
Tel./fax. : 244062244/244461038
e-mail : micka@pontex.cz


Oprávnění se vztahuje na provádění zatěžovacích zkoušek mostů.

Oprávnění platí do 07. 2018

V Praze dne 8. července 2013


Mgr. Václav Mráz
předseda komise




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