



**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.
1900 J 196**

Datum vydání zprávy
19. července 2019

Oddělení KÚ
Experimentální
tel. +420 224 353 537

Objednatel: MDS PROJEKT s.r.o.
Fösterova 175
Vysoké Mýto, 566 01

Expertní zpráva:
STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE
EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU

Vypracoval:

Ing. Stanislav Řeháček
Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Spolupráce:

Ing. David Čítek
Ing. Daniel Dobiáš, Ph.D.
Ing. Tomáš Mandlík
Ing. Martin Kryštov

Odpovědný řešitel:

Ing. Stanislav Řeháček

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

Tato zpráva uvádí výsledky stavebně technického průzkumu mostu ev. č. 152-019, Jaroměřice nad Rokytnou.

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. 228/2003–Zn.



Foto. 1: Celkový pohled na mostní konstrukci.

OBSAH:

1. ÚVOD	4
2. PODKLADY	4
3. POUŽITÉ METODY A POSTUPY	5
3.1. VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA.....	5
3.2. HLOUBKA KARBONATACE BETONU	6
3.3. KRYTÍ VÝZTUŽE BETONEM.....	6
3.4. NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU	7
3.5. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU	7
3.6. LOKALIZACE A IDENTIFIKACE VÝZTUŽE	8
3.7. PEVNOST POVRCHOVÝCH VSTEV V PROSTÉM TAHU	8
3.8. STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ V BETONU.....	8
4. STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM	9
4.1. POPIS KONSTRUKCE	9
4.2. BETON	9
4.2.1. Struktura a objemová hmotnost betonu	9
4.2.2. Destruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku	11
4.2.3. Nedestruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku	11
4.2.4. Pevnost betonu v tlaku – shrnutí	11
4.2.5. Porovnání hloubky karbonatce betonu a tloušťky krycí vrstvy výztuže	13
4.2.6. Pevnost povrchových vrstev betonu v prostém tahu.....	14
4.2.7. Stanovení obsahu chloridů v betonu	15
4.2.8. Stanovení objemové hmotnosti a nasákavosti betonu.....	16
4.3. VÝZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ	16
4.4. KONTROLA KOMOR NOSNÍKŮ	17
4.5. SKLADBA SOUVRSTVÍ KOMUNIKACE	17
5. SHRNUÍ A ZÁVĚRY	18
6. SEZNAM PŘÍLOH	19

1. ÚVOD

Na základě objednávky č. OV-96/2019 společnosti, MDS PROJEKT s.r.o., Fösterova 175, 566 01 Vysoké Mýto, byl proveden stavebně technický průzkum mostu ev. č. 152-019 v Jaroměřicích nad Rokytnou.

V rámci zadání průzkumu a souvisejících prací bylo zjištěno a provedeno:

- studium dostupných podkladů,
- pevnost betonu v tlaku destruktivními zkouškami,
- pevnost betonu v tlaku nedestruktivními zkouškami,
- zkouška pevnosti povrchových vrstev v prostém tahu,
- chemický rozbor betonu za účelem stanovení obsahu chloridů v betonu pro posouzení korozního stavu,
- stanovení nasákavosti betonu,
- prohlídka komor nosníků,
- fotografická dokumentace a zpracování souhrnné zprávy.

Cílem prací bylo získat obraz o aktuálním stavu konstrukce z hlediska konstrukčního i korozního a poskytnout podklad pro případný sanační zásah. Průzkumné práce proběhly v červnu 2019.

2. PODKLADY

- [1] ČSN 73 1373: Tvrdoměrné metody zkoušení betonu.
- [2] ČSN ISO 13822: Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.
- [3] ČSN EN 12504-2: Zkoušení betonu v konstrukcích. Část 2: Nedestruktivní zkoušení – Stanovení tvrdosti odrazovým tvrdoměrem (březen 2002).
- [4] ČSN 73 2011: Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí.
- [5] ČSN EN 206+A1: Beton: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
- [6] ČSN EN 13791: Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích.
- [7] TKP 31: Opravy betonových konstrukcí.
- [8] TP SSBK III: Technické podmínky pro sanace betonových konstrukcí.

- [9] ČSN EN ISO 10304-1: Jakost vod - Stanovení rozpuštěných aniontů metodou kapalinové chromatografie iontů - Část 1: Stanovení bromidů, chloridů, fluoridů, dusičnanů, dusitanů, fosforečnanů a síranů
- [10] ČSN 73 0038 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí - Doplnující ustanovení.
- [11] ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích. Část 1: Vývrty. Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku.
- [12] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu. Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.
- [13] Dohnálek, J.: Kontrola pevnosti betonu ve stavební konstrukci. Úspora cementu při výstavbě betonových konstrukcí. Studijní texty, ČSVTS. Praha, 1983.
- [14] Výpis ze systému BMS (Systém hospodaření s mosty).
- [15] ČSN 73 1316 - Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vztlakovosti betonu (norma zrušena).

3. POUŽITÉ METODY A POSTUPY

3.1. VIZUÁLNÍ PROHLÍDKA

Vizuální prohlídka, i když ji nelze upřít subjektivnost, je jedním z nedůležitějších postupů, neboť jen tento postup umožňuje odhalit nedostatky prakticky v celé zkoumané ploše konstrukce. Vizuální prohlídka viditelných ploch železobetonové konstrukce je zaměřena na vyhledání korodující výztuže, poruch v betonu (např. šterková hnízda apod.), trhlin atd. V rámci této prohlídky byl také prováděn odhad plošných rozsahů poruch a typu korozního napadení výztuže a betonu. S ohledem na to, že řada prvků konstrukcí je často hůře dostupná či nedostupná, je toto prováděno odborným odhadem. Vizuální prohlídky jsou běžně doplněny postupy akustického trasování, kdy jsou ve zkoumané ploše odhaleny i dutiny v betonu, které nejsou pouhým pohledem na povrchu betonu patrné.

Pro stanovení vhodného postupu sanačních prací je hloubka narušení povrchu monolitického betonu (odpadlá krycí vrstva, vyluhování povrchu) tříděna v následujícím textu dle metodiky TP SSBK III [8] do následujících kategorií:

- **M** - hloubka porušení H_p od 0 do 10 mm včetně
- **S** - hloubka porušení H_p od 10 do 25 mm včetně,
- **V** - hloubka porušení H_p od 25 do 40 mm včetně.
- **E** - hloubka porušení $H_p > 40$ mm.

Rozsah koroze výztuže prutů je v textu dělen do následujících typů:

- **P** (povrchová) – povrchová koroze bez výrazného oslabení plochy průřezu,

- **S** (silná) – koroze s tvorbou korozních zplodin a oslabením plochy průřezu 5 – 10 %,
- **H** (hloubková) – hloubková koroze výztuže spojená s odlupováním korozních zplodin ve vrstvách a výrazným oslabením plochy průřezu (max. do 50 % plochy průřezu),
- **E** (extrémní) – hloubková koroze výztuže s oslabením plochy průřezu nad 50 %.

3.2. HLOUBKA KARBONATACE BETONU

Karbonatace betonu je dlouhodobý proces, ve kterém hraje rozhodující úlohu vzdušný CO₂. Jeho intenzita je závislá na řadě vnějších podmínek (kvalita betonu, vlhkost, teplota, apod.). Primární riziko karbonatace nespočívá ve snižování konečné pevnosti betonu, ale v tom, že zkarbonatovaný beton, resp. pórový roztok betonu*, ztrácí svoji alkalitu ($\text{pH} < 9,5$) a tím přestává pasivovat výztuž a chránit ji před korozi.

Hloubka karbonatace byla stanovována kolorimetrickým fenolftaleinovým testem, kdy se na míru karbonatace usuzuje ze zabarvení betonu smočeného roztokem fenolftaleinu v etanolu. Při vlastní zkoušce byl do betonu příklepovou vrtačkou vrtán otvor Ø 8 mm a zmíněný roztok byl aplikován na vynášený prach, popř. na čerstvou lomovou plochu betonu v místě destruktivních sond. Při výrazném fialovém zabarvení se zkouška ukončila a posuvným měřítkem s přesností na 1 mm byla změřena hloubka karbonatace betonu.

Porovnáním hloubky karbonatace betonu a tloušťky krycí vrstvy výztuže a s ohledem na vlhkostní podmínky, ve kterých se beton nachází, je možné zhodnotit pravděpodobnost vzniku korozního napadení výztuže v konstrukci.

Zkarbonatovaný beton rovněž vykazuje vyšší tvrdost, což může vést k nadhodnocení výsledků tvrdoměrných zkoušek pevnosti betonu.

** Kapalina obsažená v pórové struktuře betonu, která obsahuje některé rozpuštěné složky cementového kamene.*

3.3. KRYTÍ VÝZTUŽE BETONEM

Tloušťku krytí výztuže betonem je, kromě hloubky karbonatace, nezbytné stanovit pro posouzení korozního rizika u libovolné železobetonové konstrukce. Porovnání zjištěného krytí se zjištěnou aktuální hloubkou neutralizace ukazuje, zda uložená výztuž je již v oblasti snížené alkality, či nikoliv, a zda hrozí korozní riziko.

Ke stanovení tloušťky krytí na vnějších površích železobetonových prvků byl použit radar HILTI PS 1000. Přístroj pracuje na principu vysílání elektromagnetických pulzů do konstrukce. Výstupem registrace odrazů el.pulzů od nehomogenit materiálu je plošný scan s příčným řezem dané konstrukce. K orientačnímu stanovení polohy a tloušťky krytí na vnějších površích jednotlivých konstrukcí bylo použito softwarového rozhraní Hilti PROFIS PS 1000. Přístroj HILTY PS 1000 pracuje s maximální detekční hloubkou 300mm. Přesnost indikace hloubky menší než 100mm je $\pm 10\text{mm}$. Při hloubce nad 100mm je přesnost $\pm 15\%$. Přesnost lokalizace je $\pm 10\text{mm}$.

3.4. NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Pro nedestruktivní stanovení pevnosti betonu v tlaku byla použita tvrdoměrná metoda Schmidtova tvrdoměru (typu N-34). Zkoušky a jejich vyhodnocení byly provedeny v souladu s ČSN 73 1373 [1], ČSN EN 12504-2 [3] a ČSN 73 0038 [10].

Metoda je založena na principu pružného rázu dvou těles. Při zkoušce krychelné pevnosti betonu v tlaku Schmidtovým tvrdoměrem se zjišťuje velikost odrazu a úderného ocelového beranu vyvolaného pružinou od ocelového razníku opřené o povrch betonu. Měřeným parametrem je tedy velikost odrazu a zachycená ukazatelem na stupnici umístěné na pouzdru tvrdoměru.

Velikost odrazu a je závislá na pružnosti a tvrdosti betonu. Naměřené hodnoty odrazu a se převedou dle obecného kalibračního vztahu uvedeného v ČSN 73 1373 na krychelnou pevnost betonu v tlaku s nezaručenou přesností f_{be} , která se vynásobí součiniteli a_t a a_w zohledňujícími stáří a vlhkost betonu.

Zpracování výsledků pro stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku $f_{ck, cube}$, resp. pevnostní třídy betonu, bylo provedeno dle ČSN 73 0038 [10] a ČSN EN 13791 [6].

3.5. DESTRUKTIVNÍ ZKOUŠKY PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Pro účely destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku byly z konstrukce odebrány jádrové vývrty \varnothing cca 82 - 100 mm. V laboratoři byly vývrty zaříznuty a zabroušeny. Před koncováním byly vývrty změřeny a zváženy, aby bylo možno stanovit objemovou hmotnost betonu. Takto připravené vzorky byly zkoušeny v zatěžovacím stroji WPM 500 kN, metrologické číslo S 07 011 M. Odběry jádrových vývrtů a zkoušky vzorků byly provedeny dle ČSN EN 12504-1 [11].

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 [12].

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 \varnothing 150 mm a výšce 300 mm, dle vztahu:

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

$K_{c, cyl}$ opravný součinitel štíhlosti dle [12] v závislosti na štíhlostním poměru $l = h / d$ (h je výška vývrtu a d je \varnothing vývrtu); pro $1 \leq \lambda < 2$,

$K_{d, cyl}$ převodní součinitel v závislosti na průměru dle [12] a experimentálně stanoveného diagramu vypracovaného v KÚ ČVUT [13].

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:

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

$K_{cyl, cube}$ převodní součinitel pevností betonu na válcích základních rozměrů na krychelné pevnosti betonu na krychlích základních rozměrů dle [12].

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 [6].

3.6. LOKALIZACE A IDENTIFIKACE VÝZTUŽE

Destruktivně: Za účelem lokalizace a identifikace výztuže a stanovení tloušťky krycí vrstvy byly provedeny destruktivní sondy elektrickým bouracím kladivem, v nichž byla odhalena výztuž. Průměr výztuže byl měřen posuvným měřítkem, druh použité výztuže a její korozní stav byl stanoven vizuální prohlídkou výztuže. Dále byla měřena tloušťka krycí vrstvy a vzdálenosti, ve kterých je výztuž uložena. Výpočtové charakteristiky výztužné oceli byly stanoveny dle ČSN 73 0038 [10] na základě tvaru povrchu výztuže a stáří stavby.

Nedestruktivně: Pro nedestruktivní stanovení polohy výztuže a tloušťky krycí vrstvy byl použit radar HILTI PS 1000. Měření je informativní a je vhodné jej doplnit semidestruktivním odhalením pro potvrzení průměru, charakteru povrchu a počtu prutů.

3.7. PEVNOST POVRCHOVÝCH VSTEV V PROSTÉM TAHU

Pro posouzení kvality povrchových vrstev byla provedena kontrolní měření pevnosti povrchových vrstev betonových konstrukcí v prostém tahu.

Byly použity čtvercové terče 50 x 50 mm lepené k podkladu lepidlem Sikadur 31 N výrobce (SIKA). Okolí terče bylo proříznuto a povrch byl jemně zbrúšen. K odtrhům bylo použito trhací zařízení DYNA Z 15 – s přesností odečtu zatěžovací síly $\pm 0,05$ kN. Při zkoušce byla zaznamenána lomová plocha a síla odtržené vrstvy.

3.8. STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ V BETONU

S ohledem na komplexní posouzení konstrukce a s ohledem na korozní stav byl stanoven obsah vodou rozpustných chloridových iontů v betonu konstrukcí mostu. Přítomnost chloridových iontů nad určitou limitní hranici významně zvyšuje riziko koroze

výztuže, i když je dostatečně krytá vrstvou betonu. Tyto limity jsou uvedeny např. v tab. ČSN EN 206+A1 [5] takto:

- Ø *Prostý beton - max. obsah 1 % hmotnosti cementu.*
- Ø *Železobeton - max. 0,4 % hmotnosti cementu.*
- Ø *Předpjatý beton - max. 0,2 % hmotnosti cementu.*

Na konstrukcích byl proveden odběr a rozbor vzorků z povrchových vrstev dvou úrovní a to v rozmezí:

- a) 0 - 15 mm,
- b) 15 - 30 mm.

Odběr vzorků je rovnoměrně rozmístěn po konstrukci a je proveden odvrtáním za sucha. Vysušené vzorky jsou namlety na analytickou jemnost a následně z nich připraven vodní výluh v destilované vodě v poměru 1:10. Doba vyluhování je 24 hodin. Ve výluhu jsou stanoveny obsahy chloridů Cl^- . Zkoušky jsou provedeny dle ČSN EN ISO 10304-1 [9].

4. STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM

Průzkumné práce byly provedeny v souladu se zadáním průzkumu. **Stavebně technický průzkum byl zaměřen pouze na spodní stavbu a nosnou konstrukci. Tento stavebně technický průzkum je dílčí částí diagnostiky mostu.**

4.1. POPIS KONSTRUKCE

Jedná se o mostní konstrukci o jednom poli. Most převádí komunikaci číslo 152 přes Štěpánovický potok.

Nosná konstrukce je v příčném řezu tvořená 14 prefabrikovanými nosníky typu KA 61 pro světlost 12 m. Fasádní nosníky jsou z boku omítnuty.

Obě opěry betonové masivní se železobetonovými úložnými prahy. Lícni plochy jsou omítnuty.

4.2. BETON

4.2.1. Struktura a objemová hmotnost betonu

Struktura a objemová hmotnost betonu byla zjišťována z jádrových vývrtů Ø cca 82 - 150 mm (celkové délky 130 - 290 mm). Lokalizace míst odběrů jádrových vývrtů je uvedena

v Příloze 1, popis struktury betonu vývrtů pak v Příloze 2.2. (včetně fotografie odebraných vývrtů). Bylo odebráno celkem 7 vývrtů.

Z provedené prohlídky odebraných jádrových vývrtů lze konstatovat tyto závěry:

- Ø Beton vývrtu V1 (nosná konstrukce), je hutný až mírně pórovitý, s vyváženým obsahem DTK, HDK a ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK do 32 mm a HDK max. velikost zrna do 32 mm. Na povrchu větší počet makropórů do velikosti 4 mm. Podrobný popis viz Příloha 2.2.
- Ø Beton vývrtu V2 (nosná konstrukce), je hutný až mírně pórovitý, s vyváženým obsahem DTK a HK. Max. velikost zrna HTK do 16 mm a HDK max. velikost zrna do 25 mm. Na povrchu větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Ve vývrtu zaznamenána šikmá trhlina a kus dřeva. Podrobný popis viz Příloha 2.2.
- Ø Beton vývrtu V3 (nosná konstrukce), je hutný až mírně pórovitý, s vyváženým obsahem DTK a HK. Max. velikost zrna HTK do 16 mm a HDK max. velikost zrna do 27 mm. Na povrchu větší počet makropórů do velikosti 4 mm, ojediněle byly zaznamenány dutiny do velikosti 10 mm. Podrobný popis viz Příloha 2.2.
- Ø Beton vývrtu V4 (opěra), je hutný až mírně pórovitý, s vyváženým obsahem DTK, HDK a ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK do 22 mm a HDK max. velikost zrna do 30 mm. Na povrchu větší počet makropórů do velikosti 6 mm, ojediněle byly zaznamenány dutiny do velikosti 12 mm. Podrobný popis viz Příloha 2.2.
- Ø Beton vývrtu V5 (úložný práh), je hutný až mírně pórovitý, s vyváženým obsahem DTK, HDK a ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK do 27 mm a HDK max. velikost zrna do 30 mm. Na povrchu větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Ve vývrtu bylo zastiženo kamenivo délky 45 mm. Podrobný popis viz Příloha 2.2.
- Ø Beton vývrtu V6 (opěra), je hutný až mírně pórovitý, s vyváženým obsahem DTK, HDK a ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK do 18 mm a HDK max. velikost zrna do 27 mm. Na povrchu větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Ve vývrtu byla zastižena trhlina. Podrobný popis viz Příloha 2.2.
- Ø Beton vývrtu V7 (úložný práh), je hutný až mírně pórovitý, s vyváženým obsahem DTK, HDK a ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK do 16 mm a HDK max. velikost zrna do 27 mm. Na povrchu větší počet makropórů do velikosti 5 mm, ojediněle byly zaznamenány dutiny do velikosti 15 mm. Podrobný popis viz Příloha 2.2.

Ø Průměrná objemová hmotnost v přirozeném stavu vlhkosti betonu, stanovená z jádrových vývrtů je cca:

- 2170 kg/m³ pro betony opěr,
- 2190 kg/m³ pro betony úložných prahů,
- 2380 kg/m³ pro betony nosné konstrukce,
- Jednotlivé naměřené hodnoty objemové hmotnosti jsou uvedeny v Příloze 2.2 a 2.3.

4.2.2. Destruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku

Pro účely destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku byly odebrány jádrové vývrty Ø cca 82 - 100 mm ze spodní stavby a nosné konstrukce. Lokalizace je uvedena v Příloze 1. Celkové vyhodnocení destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku je uvedeno v Příloze 2.2. Souhrn výsledků je uveden v kapitole 4.2.4.

4.2.3. Nedestruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku

Nedestruktivní zkoušky pevnosti betonu v tlaku (kap. 3.4.) byly provedeny na železobetonových konstrukcích mostu (spodní stavba a nosná konstrukce). Zkoušky byly rozmístěny rovnoměrně po konstrukci a jsou uvedeny v Příloze 1. Vyhodnocení nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku je uvedeno v Příloze 2.1.

Souhrn výsledků nedestruktivní zkoušky betonu a jim odpovídající pevnostní třída, resp. třída betonu, je uveden v následující kapitole 4.2.4.

4.2.4. Pevnost betonu v tlaku – shrnutí

Souhrn výsledků nedestruktivních a destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku a jim odpovídající pevnostní třídy, resp. třídy betonu, jsou uvedeny v následujících tabulkách 1 a 2.

Tabulka 1: Souhrn výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku

Diagnostikované konstrukční prvky		Pevnost betonu v tlaku (MPa)		Variační koeficient v^*
		průměr ze zkoušek	charakteristická	
Nosníky	nedestruktivně	43,6	40,4	4,2
	destruktivně	52,7	45,7	13,1
Opěry	nedestruktivně	19,5	11,4	24,2
	destruktivně	23,8	16,8	10,6
Úložné prahy	nedestruktivně	21,4	14,4	19,1
	destruktivně	25,6	18,6	13,7

* ČSN 73 2011 [4] uvádí limitní hodnotu variačního koeficientu pro homogenní beton $v = 16 \%$ pro C 16/20, $v = 14 \%$ pro C 25/30 a $v = 12 \%$ beton C 30/37 a vyšší (homogenita z hlediska pevností).

Tabulka 2: Pevnostní třída, resp. třída betonu na základě provedených zkoušek

		Třída betonu, resp. / pevnostní třída betonu	
		ČSN EN 1992	Požadavek dokumentace [14]
Nosníky	nedestruktivně	C 35/45	B 500, C 35/45
	destruktivně	C 40/50	
Opěry	nedestruktivně	C 8/10	B 135, C 8/10
	destruktivně	C 12/15	
Úložné prahy	nedestruktivně	C 12/15	B 170, C 12/15
	destruktivně	C 16/20	

Z provedených zkoušek pevnosti betonu v tlaku lze konstatovat tyto závěry:

Ø Na základě destruktivních a nedestruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku v omezeném rozsahu doporučujeme pro sledované železobetonové konstrukce mostu, dle ČSN EN 1992 uvažovat tyto třídy betonu:

- Opěry: C 8/10
- Úložné prahy: C 12/15
- Nosná konstrukce: C 35/45

Ø Odvozené pevnostní třídy se vztahují vždy ke sledovaným prvkům konstrukce.

Ø Vysoký variační koeficient u výsledků nedestruktivního měření opěr a úložných prahů je způsoben rozdílnou kvalitou betonu. Například oblast kaveren v úrovni koryta.

4.2.5. Porovnání hloubky karbonatace betonu a tloušťky krycí vrstvy výztuže

Stanovení hloubky karbonatace betonu (kap. 3.2) bylo provedeno rovnoměrně po celé délce mostní konstrukce. Nejistotu měření lze odhadnout v rozmezí ± 2 mm. Ocelová výztuž je vystavována korozivním procesům, které ovlivňuje řada faktorů. Mezi nejpodstatnější lze zařadit:

- a) vlhkost prostředí
- b) zaplnění pórového systému betonu vodou,
- c) hloubka uložení výztuže pod povrchem,
- d) tloušťka zkarbonatované vrstvy betonu,
- e) obsah určitých škodlivin v betonu (chloridové ionty, přítomnost kyselin a dalších agresivních médií),

Dojde-li u výztuže ke ztrátě pasivace alkalitou betonu (karbonatací), přítomnost vlhkosti vyvolá korozivní procesy vedoucí k známým poruchám jako odpadávání povrchových vrstev a úbytku průřezu výztuže.

Stanovení tloušťky krycí vrstvy výztuže a hloubky karbonatace betonu bylo provedeno na těchto prvcích s následujícím výsledkem:**Opěry**

- | | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Ø Hloubka karbonatace betonu: | 50 až 75 mm |
| Ø Krytí betonářské výztuže: | nebylo nalezeno souvislé vyztužení |

Úložné prahy

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| Ø Hloubka karbonatace betonu: | 50 až 75 mm |
| Ø Krytí betonářské výztuže: | 30 – 100 mm |

Nosná konstrukce, nosníky KA

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| Ø Hloubka karbonatace betonu: | 1 až 4 mm |
| Ø Krytí měkké výztuže, spodní líc: | 2 až 30 mm |
| Ø Krytí předpínací výztuže: | 30 až 50 mm |

Z provedeního šetření a zjištěných hodnot lze konstatovat:

- Ø Primární riziko karbonatace je v tom, že zkarbonatovaný beton, resp. jeho pórový roztok, ztrácí svoji alkalitu ($pH < 9,5$) a tím přestává pasivovat výztuž a chránit ji před korozí, ke které následně dochází za příznivých vlhkostních podmínek.
- Ø Ze zjištěných skutečností vyplývá, že malá část výztuže úložných prahů a větší část měkké výztuže nosníků KA již leží ve zkarbonatované vrstvě betonu a není již chráněna proti korozi jeho přirozenou alkalitou. Tato koroze je již na konstrukci lokálně patrná (spodní líc nosné konstrukce). Zbylé výztužení konstrukcí leží v nezkarbonatované vrstvě betonu a je chráněno jeho přirozenou alkalitou.

4.2.6. Pevnost povrchových vrstev betonu v prostém tahu

Odrhové zkoušky byly provedeny jak na spodní stavbě, tak na nosné konstrukci. Poloha zkušebních míst viz. Příloha 1. Celkem bylo odzkoušeno 14 míst. Při zkoušce byla zaznamenána lomová plocha a síla odtržené vrstvy, která je uvedena v Příloze 2. Velikost mezního napětí v tahu se vypočte ze vztahu:

$$R_t = \frac{F}{A}$$

R_t = napětí v tahu (MPa)
 F = zatěžovací síla při porušení vzorku (kN)
 A = zatěžovaná plocha (mm^2) uvažována plocha terče 50 x 50 mm (2500 mm^2)

Z provedených zkoušek pevnosti betonu v prostém tahu a zjištěných výsledků lze konstatovat:

- Ø Celková průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu je:
- 1,6 MPa pro betony opěr.
 - 1,0 MPa pro beton úložného prahu.
 - 3,1 MPa pro betony nosné konstrukce.
- Ø Průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu **opěr a nosné konstrukce splňuje** požadavek na průměrnou pevnost povrchových vrstev 1,4 MPa, zároveň je splněna podmínka minimální jednotlivé hodnoty $> 0,8 \text{ MPa}$ dle předpisu TSSBKIII [8] u všech terčů. To samé platí i pro předpis TKP 31 [7], který požaduje průměrnou hodnotu 1,2 MPa.
- Ø Průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu **úložného prahu nesplňuje** požadavek na průměrnou pevnost povrchových vrstev 1,4 MPa, není také splněna

*podmínka minimální jednotlivé hodnoty $> 0,8 \text{ MPa}$ dle předpisu TSSBKIII [8] u 2 terčů.
To samé platí i pro předpis TKP 31 [7], který požaduje průměrnou hodnotu $1,2 \text{ MPa}$.*

4.2.7. Stanovení obsahu chloridů v betonu

Obsah chloridových iontů nad určitou limitní hranici významně zvyšuje riziko koroze výztuže. Z tohoto důvodu byl v rámci diagnostických prací proveden chemický rozbor betonu pro zjištění obsahu chloridových iontů v betonu (viz kap. 3.6.).

Odběr vzorků byl rovnoměrně rozmístěn po konstrukci mostu. Poloha odběrů je patrná z Přílohy 1. Celkem bylo odebráno 24 vzorků betonu na 12 místech (vždy dva vzorky z různé hloubky na jednom místě). Celkové zhodnocení výsledků analýz obsahu Cl^- v % dle ČSN EN 206+A1 je uvedeno v Příloze 2, včetně informativního přepočtu obsahu chloridových iontů na obsah pojiva (cementu) v betonu.

Informativní přepočet byl proveden za těchto předpokladů a kvalifikovaných odhadů a podmínek:

- Množství cementu použitého na výrobu 1 m^3 betonu je 350 kg pro betony spodní stavby a 420 kg pro betony nosné konstrukce.
- Objemová hmotnost betonu byla stanovena na úrovni cca:
 - $2170 - 2190 \text{ kg/m}^3$ pro betony spodní stavby,
 - 2380 kg/m^3 pro betony nosné konstrukce.

Limitní obsah Cl^- [% hm.] vztažený na hmotnost cementu je dle ČSN EN 206 pro prostý beton 1 % hm. ; **železobeton $0,4 \text{ % hm.}$; předpjatý beton $0,2 \text{ % hm.}$**

Z provedené analýzy obsahu chloridů lze konstatovat:

Ø Průměrný obsah Cl^- [% hm.] zjištěný laboratorní analýzou pro betony:

- opěr je $0,07 \text{ %}$ pro hloubku odběru $0-15 \text{ mm}$ a $0,06 \text{ %}$ pro hloubku odběru $15-30 \text{ mm}$.
- úložných prahů opěr je $0,11 \text{ %}$ pro hloubku odběru $0-15 \text{ mm}$ a $0,07 \text{ %}$ pro hloubku odběru $15-30 \text{ mm}$.
- nosné konstrukce je $0,11 \text{ %}$ pro hloubku odběru $0-15 \text{ mm}$ a $0,02 \text{ %}$ pro hloubku odběru $15-30 \text{ mm}$.

- *Limitní obsah Cl- [% hm.] vztážený na hmotnost cementu je dle ČSN EN 206+A1 pro železobeton 0,4 % a prostý beton 1,0 % hm (spodní stavba) a 0,2 % hm. pro před. beton (nosná konstrukce).*

Ø V betonu zkoumaných betonových prvků spodní stavby a nosné konstrukce je obsah chloridových iontů v celém rozsahu hloubky odběru vzorku (0 – 30 mm) nízký a splňuje požadavky ČSN EN 206+A1.

4.2.8. Stanovení objemové hmotnosti a nasákavosti betonu

Zkouška byla provedena v souladu s normou ČSN 73 1316. Zkušební tělesa (odřezky jádrových vývrtů) se vysuší při 105°C do ustálené hmotnosti. Po vychladnutí se zkušební tělesa uložila na deset dní do vody o teplotě 20°C, kde se nechala nasáknout do ustálené hmotnosti. Zkoušky byly provedeny na vývrtech odebraných ze spodní stavby.

Z provedených zkoušek objemové hmotnosti a nasákavosti betonu lze konstatovat tyto závěry:

- Ø *Průměrná objemová hmotnost v přirozeném stavu vlhkosti betonu stanovená z jádrových vývrtů úložných prahů je 2190 kg/m³ a 2170 kg/m³ pro betony opěr.*
- Ø *Provedenou zkouškou byla stanovena průměrná hodnota nasákavosti: 6,9% (po deseti dnech nasáknutí) pro vývrt z úložných prahů a 7,2% pro vývrty z opěr.*
- Ø *Na základě neplatné normy ČSN 731325 a našich zkušeností, lze konstatovat, že zkoumaný beton s nasákavostí 6,9% (úložné prahy) a 7,2% (opěry) po deseti dnech nasáknutí nevyhovuje kritériu $N_{1440} < 6,5\%$ (kritérium N_{1440} představuje pouze částečné nasycení po dobu 1440 minut = jednoho dnu). Výsledek naznačuje potenciálně malou odolnost proti porušení betonu vlivem působení mrazu.*

4.3. VYZTUŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ

Pro zjištění polohy předpínací výztuže bylo provedeno 32 destruktivní sondy do nosné konstrukce. Poloha sond je v souladu se zadáním průzkumu, viz Příloha 1.

Na základě provedených destruktivních sond a dalších zjištěných skutečností lze obecně konstatovat:

- Sondami do před. nosníků KA-61 byla zjištěna předpínací výztuž ve formě kabelů s jednotlivými průměry drátů 4,5 mm. V místě sond byly nalezeny kanálky zcela vyplněny

injektažní směsí a kabely bez známek koroze. U sondy S32 (podkotevní oblast nosníku č. 1) byla na kabelu nalezena drobná povrchová koroze. Podrobně viz Příloha 3.1.

- Na základě nedestruktivního měření nebylo zjištěno souvislé vyztužení dříků opěr.
- Fotografická dokumentace je uvedena v Příloze 3.1.

4.4. KONTROLA KOMOR NOSNÍKŮ

Cílem této části stavebně technického průzkumu bylo zjistit stav komor nosníků KA 61.

Sondy byly provedeny ze spodního líce a boku nosníků KA 61. Pro prohlídku byly využity nově vyvrtané jádrové vrty a vrty příklepovou vrtačkou do spodní desky nosníků. Následně za pomoci fotoaparátu a videoskopu byla prohlédnuta vnitřní komora v blízkosti otvorů. Celkem bylo prohlédnuto 7 komor nosníků.

Na základě provedených destruktivních sond a dalších zjištěných skutečností lze obecně konstatovat:

- Bylo prohlédnuto celkem 7 komor nosníků KA 61.
- Ve většině komor byla nalezena místa, kde lokálně vlivem nedostatečné či odpadlé betonové krycí vrstvy výztuže dochází ke korozi měkké výztuže nosníků.
- V několika komorách byly nalezeny lokální stopy po zatékání spojené s výluhy.
- Fotografická dokumentace z prohlídky je uvedena v Příloze 3.2, foto č. 1 - 7.

4.5. SKLADBA SOUVRSTVÍ KOMUNIKACE

Pro stanovení souvrství komunikace byl proveden jádrový vrt V8. Poloha vrtu je vyznačena v Příloze 1.

Na základě provedených vrtů lze obecně konstatovat:

- Skladba v místě vrtu V8, přibližně v 1/2 rozpětí a cca 3 m od hrany mostu:
 - Asfaltobeton 120 mm
 - Nesoudržný asfaltobeton 70 mm
 - Betonová mazanina 30 mm
 - Hydroizolace
 - Betonová mazanina 100 mm
 - Nosník KA-61

5. SHRNU TÍ A ZÁV Ě R Y

Na základ ě objednávky ě. OV-96/2019 společnosti, MDS PROJEKT s.r.o., Fösterova 175, 566 01 Vysoké Mýto, byl proveden stavebn ě technický průzkum mostu ev. ě. 152-019 v Jarom ěřicích nad Rokytnou.

Výsledky stavebn ě technického průzkumu jsou podrobn ě uvedeny v jednotlivých kapitolách a přílohách této zprávy takto:

- BETON (podrobn ě kap. 4.2., Příloha 1 a 2)
- VYZTU ŽENÍ KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ (podrobn ě kap. 4.3., Příloha 3)
- KONTROLA KOMOR NOSNÍKŮ (podrobn ě kap. 4.4., Příloha 3)
- SKLADBA SOUVRSTVÍ KOMUNIKACE (podrobn ě kap. 4.5., Příloha 3)

Stavebn ě technický průzkum byl soustřed ěn pouze na spodní stavbu a nosnou konstrukci. Tento stavebn ě technický průzkum je dílčí částí diagnostiky mostu.

- 1) Na základ ě nedestruktivních a destruktivních zkoušek pevnosti betonu v tlaku doporučujeme uvažovat třídu betonu:

§ Op ěry:	C 8/10
§ Úložné prahy:	C 12/15
§ Nosná konstrukce:	C 35/45

- 2) Při porovnání krycí vrstvy betonu a zjišt ěné hloubky karbonatace vyplývá, že malá část výztuže úložných prahů a v ětší část m ěkk ě výztuže nosníků KA již leží ve zkarbonatované vrstvě betonu a není již chrán ěna proti korozi jeho přirozenou alkalitou. Tato koroze je již na konstrukci lokálně patrná (spodní líc nosné konstrukce). Zbylé vyztužení konstrukcí leží v nezkarbonatované vrstvě betonu a je chrán ěno jeho přirozenou alkalitou.
- 3) Z provedených zkoušek pevnosti betonu v prostém tahu a zjišt ěných výsledků lze konstatovat, že prům ěrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu op ěr a nosné konstrukce splňuje požadavek na prům ěrnou pevnost povrchových vrstev 1,4 MPa, zároveň je splněna podmínka minimální jednotlivé hodnoty > 0,8 MPa dle předpisu TSSBKIII u všech terčů. To sam ě platí i pro předpis TKP 31, který požaduje prům ěrnou hodnotu 1,2 MPa.

Průměrná hodnota pevnosti povrchových vrstev betonu úložného prahu nesplňuje požadavek na průměrnou pevnost povrchových vrstev 1,4 MPa, není také splněna podmínka minimální jednotlivé hodnoty $> 0,8$ MPa dle předpisu TSSBKIII u 2 terčů. To samé platí i pro předpis TKP 31, který požaduje průměrnou hodnotu 1,2 MPa.

- 4) V betonu zkoumaných betonových prvků spodní stavby a nosné konstrukce je obsah chloridových iontů v celém rozsahu hloubky odběru vzorku (0 – 30 mm) nízký a splňuje požadavky ČSN EN 206+A1.
- 5) Z výsledku zkoušky nasákavosti a našich zkušeností, lze konstatovat, že zkoumaný beton s nasákavostí 6,9% (úložné prahy) a 7,2% (opěry) po deseti dnech nasáknutí nevyhovuje kritériu $N_{1440} < 6,5\%$ (kritérium N_{1440} představuje pouze částečné nasycení po dobu 1440 minut = jednoho dnu). Výsledek naznačuje potenciálně malou odolnost vůči porušení betonu vlivem působení mrazu.
- 6) Sondami do před. nosníků KA-61 byla zjištěna předpínací výztuž ve formě kabelů s jednotlivými průměry drátů 4,5 mm. V místě sond byly nalezeny kanálky zcela vyplněny injektážní směsí a kabely bez známek koroze. U sondy S32 (podkotevní oblast nosníku č. 1) byla na kabelu nalezena drobná povrchová koroze.
- 7) Ve většině komor nosníku KA-61 byla nalezena místa, kde lokálně vlivem nedostatečné či odpadlé betonové krycí vrstvy výztuže dochází ke korozi měkké výztuže nosníků. V několika komorách byly nalezeny lokální stopy po zatékání spojené s výluhy.

6. SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA 1: Výkresová dokumentace.

PŘÍLOHA 2: Zkoušky betonu.

PŘÍLOHA 3: Sondy.

PŘÍLOHA 3: Fotodokumentace.

Závěry uvedené v této zprávě byly formulovány na základě výsledků diagnostických prací a zkoušek provedených v určitých oblastech a na základě dostupné dokumentace.

Zpracovatel si vyhrazuje právo na korekce a doplnění závěrů, pokud budou zjištěny další podstatné skutečnosti, které byly nad rámec provedených diagnostických prací nebo byly dodatečně zjištěny mimo oblast prováděných sond nebo mu byly zamlčeny.

PŘÍLOHA 1

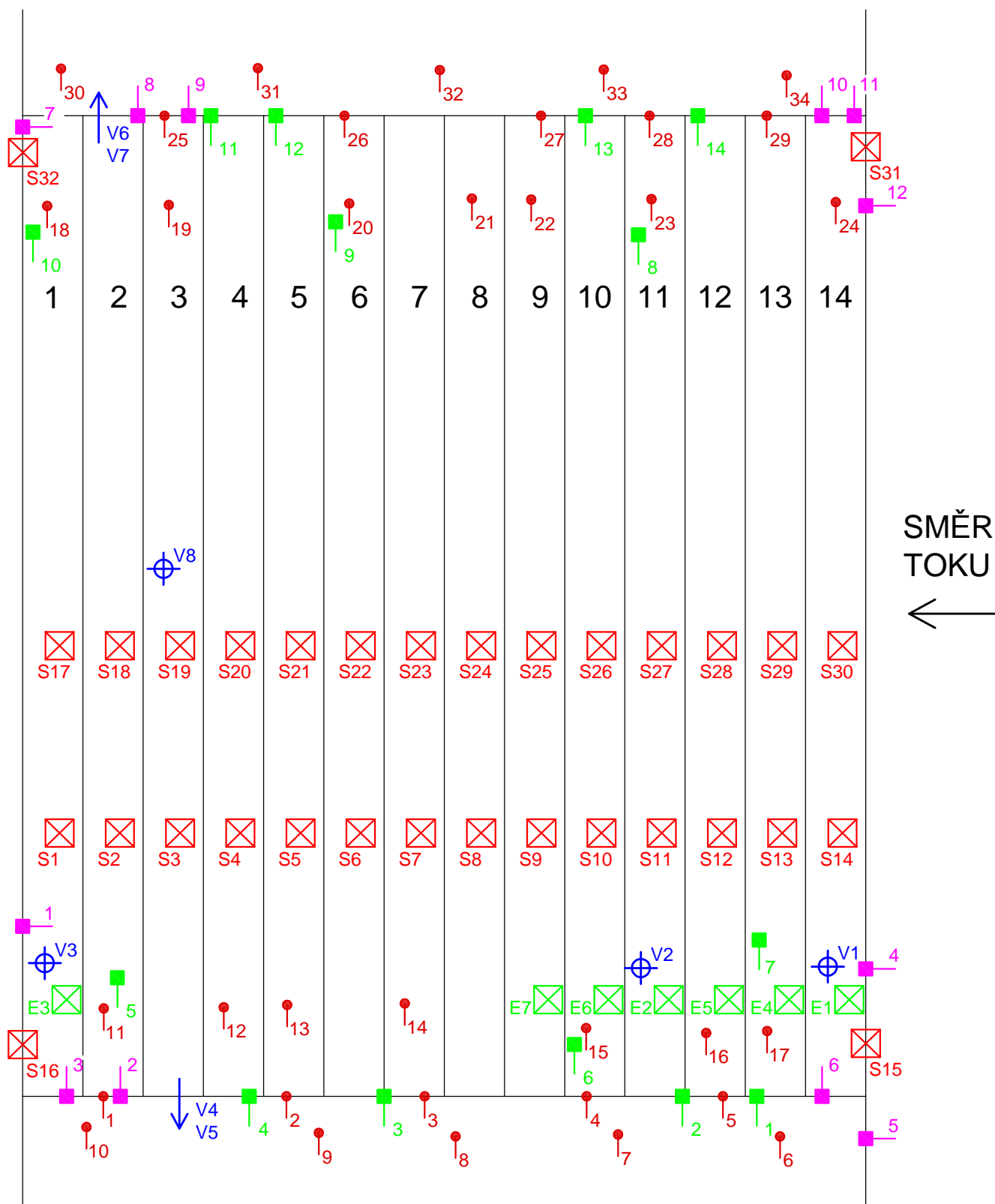
STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU

VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

PŘÍLOHA 1.1 – SCHÉMATICKÝ PŮDORYS – POLOHA SOND

Lokalizace sond, schématický půdorys

Příloha 1.1



Legenda a poznámky:

- Sch.1 - nedestruktivní zkouška Schmidovým tvrdoměrem
- 1 - místo odběru vzorku pro stanovení chloridů
- 1 - místo odtrhové zkoušky
- odběr jádrového vývrtu
- S1 - destruktivní sonda k výztuži
- E1 - endoskopická prohlídka komory nosníku

PŘÍLOHA 2

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE

EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU

BETON

PŘÍLOHA 2.1. - NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU

PŘÍLOHA 2.2. - DESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU

**PŘÍLOHA 2.3. - NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI POVRCHOVÝCH
VRSTEV V PROSTÉM TAHU**

PŘÍLOHA 2.4. - STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ V BETONU

PŘÍLOHA 2.1.

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE
EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU**

NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Vypracoval: Ing. Stanislav Řeháček

(celkem 3 strany)

PŘÍLOHA 2.1. (pokračování)**NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU**

Opěry

Zk. místo	Směr úderu	Odskok tvrdoměru <i>a</i>								Průměr	f _{be} [MPa]	f _{be} a _t a _w [MPa]
Opěry												
1	←	35	33	38	36	35	35	33	30	34	30	27
2	←	31	36	35	32	34	35	33	36	34	30	27
3	←	30	28	26	27	30	28	27	30	28	21	19
4	←	28	29	28	34	31	29	25	26	29	22	20
5	←	25	24	22	18	22	21	27	29	24	14	13
25	←	26	25	28	24	27	23	26	24	25	16	14
26	←	34	31	30	29	32	32	30	29	31	25	23
27	←	28	27	29	27	31	26	29	25	28	21	19
28	←	30	24	29	30	28	32	28	29	29	22	20
29	←	29	24	23	22	24	28	24	23	25	16	14
Celkový průměr												19.5

$$\alpha_w = 1.0 \quad \alpha_t = 0.90$$

$$s_r = 4.71 \text{ MPa} \quad V_x = 0.24$$

$$m_x = 19.5 \text{ MPa}$$

$$k_n = 1.72$$

$$f_{ck, cube} = m_x (1 - k_n V_x) = 11.4 \text{ MPa}$$

Úložné prahy

Zk. místo	Směr úderu	Odskok tvrdoměru a								Průměr	f_{be} [MPa]	f_{be} a t a w [MPa]
Úložné prahy												
6	←	24	28	22	29	24	23	25	23	25	16	14
7	←	33	34	30	31	35	32	30	26	31	25	23
8	←	28	29	30	31	29	30	28	26	29	22	20
9	←	35	33	32	31	29	31	29	28	31	25	23
10	←	34	30	35	32	31	34	31	33	33	28	25
30	←	34	36	38	34	37	33	34	29	34	30	27
31	←	28	24	23	24	23	27	26	28	25	16	14
32	←	30	31	36	30	29	32	30	34	32	27	24
33	←	32	31	29	28	26	27	29	31	29	22	20
34	←	32	33	29	31	36	29	34	30	32	27	24
Celkový průměr											21.4	

$$\alpha_w = 1.0 \quad \alpha_t = 0.90$$

$$s_r = 4.10 \text{ MPa} \quad V_x = 0.19$$

$$m_x = 21.4 \text{ MPa}$$

$$k_n = 1.72$$

$$f_{ck, cube} = m_x (1 - k_n V_x) = 14.4 \text{ MPa}$$

PŘÍLOHA 2.1. (pokračování)

Nosná konstrukce

Zk. místo	Směr úderu	Odkok tvrdoměru <i>a</i>								Průměr	<i>f</i> _{be} [MPa]	<i>f</i> _{be} a _t a _w [MPa]
Nosníky												
11	↑	45	50	48	48	50	52	47	44	48	49	44
12	↑	50	48	49	46	51	46	50	49	49	51	46
13	↑	50	52	44	50	46	44	50	45	48	49	44
14	↑	45	48	49	44	50	45	46	52	47	47	42
15	↑	45	45	45	44	51	52	51	48	48	49	44
16	↑	43	49	47	45	46	45	44	44	45	43	39
17	↑	52	51	46	44	51	46	46	51	48	49	44
18	↑	45	50	45	52	45	45	48	45	47	47	42
19	↑	50	48	49	52	52	44	48	50	49	51	46
20	↑	45	50	48	47	46	44	47	47	47	47	42
21	↑	46	47	52	46	49	44	47	48	47	47	42
22	↑	46	49	49	52	46	50	45	45	48	49	44
23	↑	47	51	51	52	52	44	52	44	49	51	46
24	↑	49	51	44	50	50	46	49	48	48	49	44
Celkový průměr												43.6

$$\alpha_w = 1.0$$

$$\alpha_t = 0.90$$

$$s_r = 1.85 \text{ MPa}$$

$$V_x = 0.04$$

$$m_x = 43.6 \text{ MPa}$$

$$k_n = 1.7$$

$$f_{ck, cube} = m_x (1 - k_n V_x) = 40.4 \text{ MPa}$$

PŘÍLOHA 2.2.

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE
EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU**

DESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU

Vypracoval: Ing. Tomáš Mandlík, Ing. Stanislav Řeháček

(celkem 7 stran)

PŘÍLOHA 2.2. (pokračování)**DESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI BETONU V TLAKU**

Provedení zkoušky : 21. 6. 2019
 Značení vzorků : viz Tabulka 1
 Identifikace vzorků : zkoušeny byly vývrty o \varnothing cca 82 a 95 mm
 výsledky zkoušek jsou uvedeny v Tabulce 2 - 4
 Úprava vzorků : zaříznuť diamantovým kotoučem a zabroušeny
 Zatěžovací stroj : WPM 1000 kN, metrologické číslo S 12 012 M
 Prostředí zkoušky : teplota 22 °C, vlhkost 54 %
 Provedl : Pavel Borodáč

Tabulka 1: Popis vývrtů

Označení vývrtu	Délka /průměr [mm]	Popis struktury vývrtu
V1	130/ \varnothing 80	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 13 mm, max. velikost zrna HDK je 27 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 4 mm. Povrch vývrtu je drsný.
V2	160/ \varnothing 80	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HK. Max. velikost zrna HTK je 16 mm, max. velikost zrna HDK je 25 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Povrch vývrtu je drsný. V hloubce vývrtu 5 mm zachycena část dřeva délky až 10 mm. Od hloubky vývrtu 115 mm zaznamenána šikmá trhлина šířky až 0,2 mm, pokračující až k rubu vývrtu.
V3	130/ \varnothing 80	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HK. Max. velikost zrna HTK je 16 mm, max. velikost zrna HDK je 27 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 4 mm, ojediněle byly zaznamenány dutiny velikosti až 10 mm. Povrch vývrtu je drsný.
V4	290/ \varnothing 95	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 22 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 6 mm, ojediněle byly zaznamenány dutiny velikosti až 12 mm. Povrch vývrtu je drsný.
V5	280/ \varnothing 95	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 27 mm, max. velikost zrna HDK je 30 mm. Beton je hutný až mírně pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Povrch vývrtu je hladký. V hloubce vývrtu 140 mm – 175 mm zachyceno zrno kameniva délky 45 mm.
V6	280/ \varnothing 95	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 18 mm, max. velikost zrna HDK je 27 mm. Beton je hutný až pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm. Povrch vývrtu je drsný.

		Do hloubky vývrtu 105 mm zachycena podélná trhлина šířky až 0,2 mm.
V7	275/Ø95	Vývrt obsahuje vyvážený podíl DTK a HDK s ojedinělými zrny HTK. Max. velikost zrna HTK je 16 mm, max. velikost zrna HDK je 27 mm. Beton je hutný až pórovitý, na povrchu vývrtu zaznamenán větší počet makropórů do velikosti 5 mm, ojediněle byly zaznamenány dutiny velikosti až 15 mm. Povrch vývrtu je drsný.

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

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



Foto 1: Pohled na vzorky V1 až V3

PŘÍLOHA 2.2. (pokračování)



Foto 2: Pohled na vzorky V4 a V5



Foto 3: Pohled na vzorky V6 a V7

PŘÍLOHA 2.2. (pokračování)**Tabulka 2: Výsledky zkoušky pevnosti betonu v tlaku na vývrtech – opěry**

Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Hmotnost	Objem. hmot.	Max. tlak. síla F	Pevnost betonu na vývrtu $f_{c, core}$	Štíhl. poměr l	Opravný součinitel (štíhlost) κ_c, cyl	Převodní součinitel (průměr) κ_d, cyl	Válcová pevnost betonu $f_{c, cyl}$	Převodní součinitel (cyl-cube) $\kappa_{cyl, cube}$	Krychelná pevnost betonu $f_{c, cube}$
		[mm]	[mm]			[kN]	[MPa]	[--]	[--]	[--]	[MPa]	[--]	[MPa]
V4	V4-A	94.6	102.0	1546	2160	149.0	21.2	1.078	0.874	0.946	17.5	1.252	22.0
	V4-B	94.6	99.0	1523	2190	146.0	20.8	1.047	0.865	0.946	17.0	1.252	21.3
Průměr vzorek V4:					2180						17.3		21.6
V6	V6-A	94.5	89.8	1351	2150	190.0	27.1	0.950	0.825	0.946	21.1	1.251	26.4
	V6-B	94.5	101.4	1547	2180	172.0	24.5	1.074	0.873	0.946	20.3	1.251	25.3
Průměr vzorek V6:					2170						20.7		25.9
Průměr ze všech vzorků:					2170						19.0		23.8
Směrodatná odchylka:					18.3						2.0		2.5
Variační koeficient [%]:					0.8						10.7		10.6

Vysvětlivky k tabulce:

Nejistoty dle ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement.

• Rozšířená nejistota pevnosti betonu v tlaku: 2,0 MPa.

• Rozšířená nejistota objem. hmotnosti betonu na vývrtech Ø 50 – 60 mm: 20 kg/m³; Ø 70 – 80 mm: 15 kg/m³; Ø > 80 mm: 10 kg/m³.

Rozšířená nejistota je standardní kombinovaná nejistota x koeficient rozšíření k = 2, což odpovídá hladině spolehlivosti cca 95 %.

Posouzení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci zkoušením vývrtů

(ČSN EN 13791, čl. 7.3.3 – Postup B)

Počet zkoušek **n**: 4Krajní mez **k** příslušející malému počtu zkoušek (v závislosti na **n**): 7

Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících hodnot:

 $f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 23,8 - 7 = 16,8 \text{ MPa}$ nebo $f_{ck, is} = f_{is, min.} + 4 = 21,3 + 4 = 25,3 \text{ MPa}$ Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791 pro beton pevnostní třídy C 12/15 $f_{ck, is, cube} = 16,8 > 13 \text{ MPa} = f_{ck, is, cube} \text{ (min. charakt. pevnost betonu, ČSN EN 13791, tab. 1)}$ Minimální charakteristická pevnost betonu C 12/15 $f_{ck, is, cube} = 13 \text{ MPa}$.Minimální charakteristická pevnost zkoušeného betonu $f_{ck, is, cube} = 16,8 \text{ MPa}$.Minimální charakteristická pevnost betonu C 16/20 $f_{ck, is, cube} = 17 \text{ MPa}$.**Beton opěr splňuje požadavky pevnostní třídy C 12/15.****Značky a zkratky:**

$f_{ck, is}$	charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci
$f_{m(n), is}$	střední hodnota n výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku v konstrukci
$f_{is, min.}$	nejnižší výsledek zkoušky pevnosti betonu v tlaku v konstrukci
$f_{ck, is, cube}$	min. charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci

PŘÍLOHA 2.2. (pokračování)**Tabulka 3: Výsledky zkoušky pevnosti betonu v tlaku na vývrtech – úložné prahy**

Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Hmotnost	Objem. hmot.	Max. tlak. síla F	Pevnost betonu na vývrtu $f_{c, core}$	Štíhl. poměr l	Opravný součinitel (štíhlost) κ_c, cyl	Převodní součinitel (průměr) κ_d, cyl	Válcová pevnost betonu $f_{c, cyl}$	Převodní součinitel (cyl-cube) $\kappa_{cyl, cube}$	Krychelná pevnost betonu $f_{c, cube}$
		[mm]	[mm]			[kN]					[MPa]		
V5	V5-A	94.6	104.5	1603	2190	171.0	24.4	1.105	0.880	0.946	20.3	1.251	25.4
	V5-B	94.5	98.6	1529	2220	199.0	28.4	1.043	0.864	0.946	23.2	1.250	29.0
Průměr vzorek V5:					2210						21.7		27.2
V7	V7-A	94.6	105.9	1590	2140	140.0	19.9	1.119	0.883	0.946	16.6	1.252	20.8
	V7-B	94.5	101.1	1553	2200	186.0	26.5	1.070	0.872	0.946	21.9	1.250	27.3
Průměr vzorek V7:					2170						19.2		24.1
Průměr ze všech vzorků:					2190						20.5		25.6
Směrodatná odchylka:					34.0						2.8		3.5
Variační koeficient [%]:					1.6						13.8		13.7

Vysvětlivky k tabulce:

Nejistoty dle ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement.

• Rozšířená nejistota pevnosti betonu v tlaku: 2,0 MPa.

• Rozšířená nejistota objem. hmotnosti betonu na vývrtech Ø 50 – 60 mm: 20 kg/m³; Ø 70 – 80 mm: 15 kg/m³; Ø > 80 mm: 10 kg/m³.Rozšířená nejistota je standardní kombinovaná nejistota x koeficient rozšíření $k = 2$, což odpovídá hladině spolehlivosti cca 95 %.**Posouzení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci zkoušením vývrtů**

(ČSN EN 13791, čl. 7.3.3 – Postup B)

Počet zkoušek n : 4Krajní mez k příslušející malému počtu zkoušek (v závislosti na n): 7

Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících hodnot:

 $f_{ck, is} = f_m(n), is - k = 25,6 - 7 = 18,6 \text{ MPa}$ nebo $f_{ck, is} = f_{is, min.} + 4 = 20,8 + 4 = 24,8 \text{ MPa}$ Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791 pro beton pevnostní třídy C 16/20 $f_{ck, is, cube} = 18,6 > 17 \text{ MPa} = f_{ck, is, cube} \text{ (min. charakt. pevnost betonu, ČSN EN 13791, tab. 1)}$ Minimální charakteristická pevnost betonu C 16/20 $f_{ck, is, cube} = 17 \text{ MPa}$.Minimální charakteristická pevnost zkoušeného betonu $f_{ck, is, cube} = 35,3 \text{ MPa}$.Minimální charakteristická pevnost betonu C 20/25 $f_{ck, is, cube} = 21 \text{ MPa}$.**Beton úložných prahů splňuje požadavky pevnostní třídy C 16/20.****Značky a zkratky:**

$f_{ck, is}$	charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci
$f_m(n), is$	střední hodnota n výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku v konstrukci
$f_{is, min.}$	nejnižší výsledek zkoušky pevnosti betonu v tlaku v konstrukci
$f_{ck, is, cube}$	min. charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci

PŘÍLOHA 2.2. (pokračování)**Tabulka 4: Výsledky zkoušky pevnosti betonu v tlaku na vývrtech – nosná konstrukce**

Vývrt	Ozn. zk. vzorku	Průměr vzorku	Výška vzorku	Hmotnost	Objem. hmot.	Max. tlak. síla F	Pevnost betonu na vývrtu $f_{c, core}$	Štíhl. poměr l	Opravný součinitel (štíhlost) κ_c, cyl	Převodní součinitel (průměr) κ_d, cyl	Válcová pevnost betonu $f_{c, cyl}$	Převodní součinitel (cyl-cube) $\kappa_{cyl, cube}$	Krychelná pevnost betonu $f_{c, cube}$
		[mm]	[mm]	[g]	[kg/m ³]	[kN]	[MPa]	[--]	[--]	[--]	[MPa]	[--]	[MPa]
V8	V8-A	73.3	77.3	720	2210	124.0	29.4	1.055	0.868	0.929	23.7	1.250	29.6
	V8-B	73.4	75.3	698	2200	149.0	35.2	1.026	0.859	0.929	28.1	1.247	35.0
	V8-C	73.4	72.9	678	2200	145.0	34.3	0.993	0.848	0.929	27.0	1.248	33.7
Průměr vzorek V8:					2210						26.2		32.8
V9	V9-A	73.1	76.7	721	2240	129.0	30.7	1.049	0.866	0.928	24.7	1.249	30.9
	V9-B	73.2	75.8	717	2250	109.0	25.9	1.036	0.862	0.929	20.7	1.251	25.9
Průměr vzorek V9:					2250						22.7		28.4
Průměr ze všech vzorků:					2220						24.8		31.0
Směrodatná odchylka:					23.5						2.9		3.6
Variační koeficient [%]:					1.1						11.6		11.5

Posouzení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci zkoušením vývrtů

(ČSN EN 13791, čl. 7.3.3 – Postup B)

Počet zkoušek **n**: 3Krajní mez **k** příslušející malému počtu zkoušek (v závislosti na **n**): 7

Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících hodnot:

 $f_{ck, is} = f_{m(n), is} - k = 52,7 - 7 = 45,7 \text{ MPa}$ nebo $f_{ck, is} = f_{is, min.} + 4 = 44,9 + 4 = 48,9 \text{ MPa}$ Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791 pro beton pevnostní třídy C 40/50 $f_{ck, is, cube} = 45,9 > 43 \text{ MPa} = f_{ck, is, cube}$ (min. charakt. pevnost betonu, ČSN EN 13791, tab. 1)Minimální charakteristická pevnost betonu C 40/50 $f_{ck, is, cube} = 43 \text{ MPa}$.Minimální charakteristická pevnost zkoušeného betonu $f_{ck, is, cube} = 45,9 \text{ MPa}$.Minimální charakteristická pevnost betonu C 45/55 $f_{ck, is, cube} = 47 \text{ MPa}$.**Beton nosné konstrukce prahů splňuje požadavky pevnostní třídy C 40/50.****Značky a zkratky:**

$f_{ck, is}$	charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci
$f_{m(n), is}$	střední hodnota n výsledků zkoušek pevnosti betonu v tlaku v konstrukci
$f_{is, min.}$	nejnižší výsledek zkoušky pevnosti betonu v tlaku v konstrukci
$f_{ck, is, cube}$	min. charakteristická pevnost betonu v tlaku v konstrukci

PŘÍLOHA 2.3.

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE
EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU**

**NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI POVRCHOVÝCH VRSTEV
V PROSTÉM TAHU**

Vypracoval: Ing. Stanislav Řeháček

(celkem 2 strany)

PŘÍLOHA 2.3. (pokračování)**NEDESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ PEVNOSTI POVRCHOVÝCH VRSTEV
V PROSTÉM TAHU****NOSNÁ KONSTRUKCE**

Terč číslo	Poloha odtrhu	Upřesnění místa odběru	Typ podkladu	Odtřhová síla F [kN]	Rozměr (průměr) [mm]		Plocha A [mm ²]	Napětí R _t [MPa]	Charakteristik a porušení
					a	b			
5	Nosná konstrukce - nosníky	-	beton	6.8	50	50	2500	2.72	B
6			beton	7.2	50	50	2500	2.88	B
7			beton	7.4	50	50	2500	2.96	B
8			beton	12.1	50	50	2500	4.84	B
9			beton	6.1	50	50	2500	2.44	B
10			beton	6.8	50	50	2500	2.72	B
Průměr								3.09	
Směrodatná odchylka								0.80	
Celkový průměr								3.1	

SPODNÍ STAVBA - ÚLOŽNÉ PRAHY OPĚR

Terč číslo	Poloha odtrhu	Upřesnění místa odběru	Typ podkladu	Odtřhová síla F [kN]	Rozměr (průměr) [mm]		Plocha A [mm ²]	Napětí R _t [MPa]	Charakteristik a porušení
					a	b			
2	Úložné prahy	-	beton	1.5	50	50	2500	0.60	B
3			beton	1.6	50	50	2500	0.64	B
13			beton	2.9	50	50	2500	1.16	B
14			beton	3.7	50	50	2500	1.48	B
Průměr								0.97	
Směrodatná odchylka								0.37	
Celkový průměr								1.0	

SPODNÍ STAVBA – OPĚRY

Terč číslo	Poloha odtrhu	Upřesnění místa odběru	Typ podkladu	Odtřhová síla F [kN]	Rozměr (průměr) [mm]		Plocha A [mm ²]	Napětí R _t [MPa]	Charakteristik a porušení
					a	b			
1	Opěry	-	beton	2.7	50	50	2500	1.08	B
4			beton	6.2	50	50	2500	2.48	B
11			beton	3.4	50	50	2500	1.36	B
12			beton	3.3	50	50	2500	1.32	B
Průměr								1.56	
Směrodatná odchylka								0.54	
Celkový průměr								1.6	

Terč	Z
Lepidlo	X
Beton	B

PŘÍLOHA 2.4.

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE
EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU**

STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ V BETONU

Vypracoval: Ing. Daniel Dobiáš Ph.D.

(celkem 3 strany)

PŘÍLOHA 2.4. (pokračování)**STANOVENÍ OBSAHU CHLORIDŮ V BETONU**Celkové výsledky analýz obsahu Cl^- v % dle ČSN EN 206+A1, **úložné prahy opěr**

Způsob odběru	Místo odběru	Upřesnění odběru vzorků	Označení vzorku	Typ betonu pro hodnocení	Chloridy Cl ⁻ v % hmotnosti suchého vzorku betonu	Hloubka odběru [mm]	350 kg v 1 m ³ betonu [%]
V R T Á N Í	ÚP opěr		CH2-1	železobeton	0.005	0-15	0.03
			CH2-2		0.002	15-30	0.01
	ÚP opěr		CH5-1		0.005	0-15	0.03
			CH5-2		0.002	15-30	0.01
	ÚP opěr		CH8-1		0.001	0-15	0.01
			CH8-2		0.002	15-30	0.01
	ÚP opěr		CH11-1		0.061	0-15	0.38
			CH11-2		0.036	15-30	0.23
Průměr stanovený v odebrané hloubce vzorku 0-15 mm							0.11
Průměr stanovený v odebrané hloubce vzorku 15-30 mm							0.07

Průměrná objemová hmotnost betonu stanovená z jádrových vývrtů na úrovni 2190 kg/m³Celkové výsledky analýz obsahu Cl^- v % dle ČSN EN 206+A1, **opěry**

Způsob odběru	Místo odběru	Upřesnění odběru vzorků	Označení vzorku	Typ betonu pro hodnocení	Chloridy Cl ⁻ v % hmotnosti suchého vzorku betonu	Hloubka odběru [mm]	350 kg v 1 m ³ betonu [%]
V R T Á N Í	Opěry		CH3-1	prostý beton	0.004	0-15	0.02
			CH3-2		0.005	15-30	0.03
	Opěry		CH6-1		0.033	0-15	0.20
			CH6-2		0.025	15-30	0.16
	Opěry		CH9-1		0.001	0-15	0.01
			CH9-2		0.002	15-30	0.01
	Opěry		CH10-1		0.005	0-15	0.03
			CH10-2		0.007	15-30	0.04
Průměr stanovený v odebrané hloubce vzorku 0-15 mm							0.07
Průměr stanovený v odebrané hloubce vzorku 15-30 mm							0.06

Průměrná objemová hmotnost betonu stanovená z jádrových vývrtů na úrovni 2170 kg/m³

PŘÍLOHA 2.4. (pokračování)

Celkové výsledky analýz obsahu Cl^- v % dle ČSN EN 206+A1, **nosná konstrukce**

Způsob odběru	Místo odběru	Upřesnění odběru vzorků	Označení vzorku	Typ betonu pro hodnocení	Chloridy Cl ⁻ v % hmotnosti suchého vzorku betonu	Hloubka odběru [mm]	420 kg v 1 m ³ betonu [%]
V R T Á N Í	Nosníky		CH1-1	před. beton	0.033	0-15	0.19
	Nosníky		CH1-2		0.008	15-30	0.05
			CH4-1		0.002	0-15	0.01
			CH4-2		0.001	15-30	0.01
	Nosníky		CH7-1		0.023	0-15	0.13
			CH7-2		0.001	15-30	0.01
	Nosníky		CH12-1		0.023	0-15	0.13
			CH12-2		0.001	15-30	0.01
Průměr stanovený v odebrané hloubce vzorku 0-15 mm							0.11
Průměr stanovený v odebrané hloubce vzorku 15-30 mm							0.02
Průměrná objemová hmotnost betonu stanovená z jádrových vývrtů na úrovni 2380 kg/m ³							

Zhodnocení výsledku analýz obsahu Cl^- v % dle ČSN EN 206+A1

Konstrukce	Vrstva hloubky odběru vzorku	Průměrný obsah Cl^- (% hm.) vztaženo na hmotnost cementu	Limitní hodnota dle	Splnění kritéria
	[mm]		ČSN EN 206+A1	
Úložné prahy opěr	0 – 15	0.11	0.4%	Vyhovuje
	15 – 30	0.07		Vyhovuje
Opěry	0 – 15	0.07	1.0%	Vyhovuje
	15 – 30	0.06		Vyhovuje
Nosníky	0 – 15	0.11	0.2%	Vyhovuje
	15 – 30	0.02		Vyhovuje

PŘÍLOHA 3

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU

SONDY

Vypracoval: Ing. Stanislav Řeháček

**PŘÍLOHA 3.1. - DESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ POLOHY PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE
NOSNÉ KONSTRUKCE**

PŘÍLOHA 3.2. – ENDOSKOPICKÁ PROHLÍDKA KOMOR NOSNÍKŮ

PŘÍLOHA 3.3. – FOTODOKUMENTACE SONDY

PŘÍLOHA 3.1

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE
EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU**

**DESTRUKTIVNÍ STANOVENÍ POLOHY PŘEDPÍNACÍ
VÝZTUŽE NOSNÉ KONSTRUKCE**



Foto 1: Detail sondy S1, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 1, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 40 mm. Poloha viz Příloha 1.

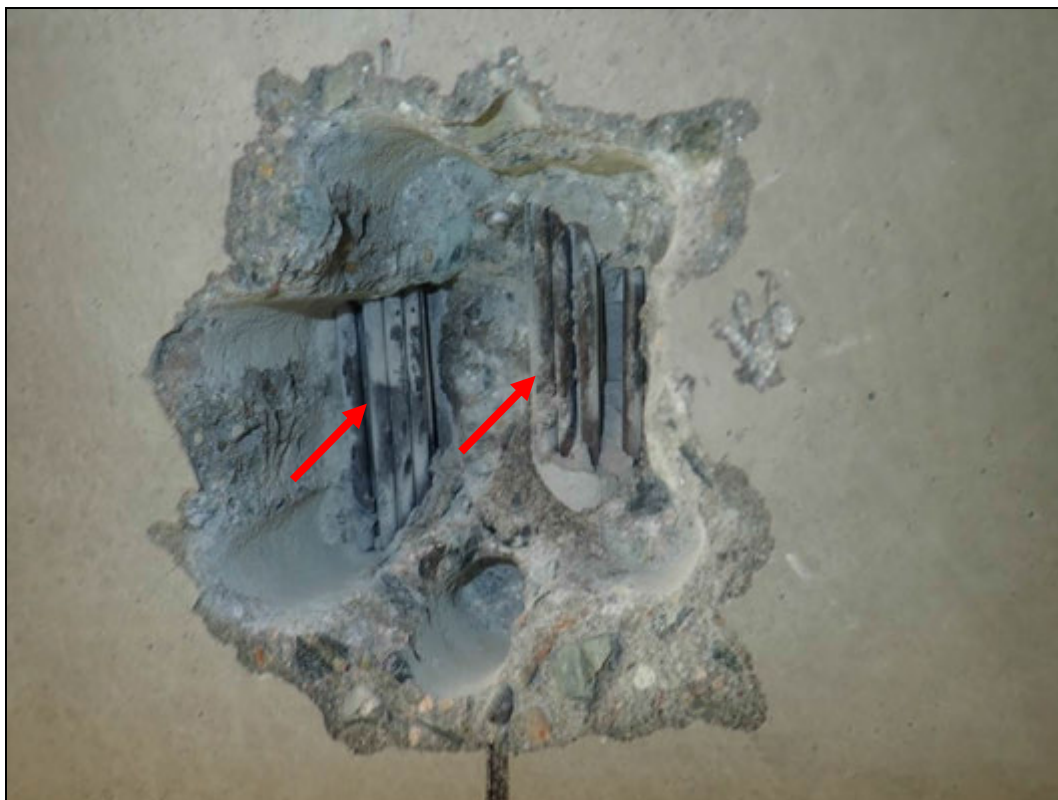


Foto 2: Detail sondy S2, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 2, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 45 mm. Poloha viz Příloha 1.

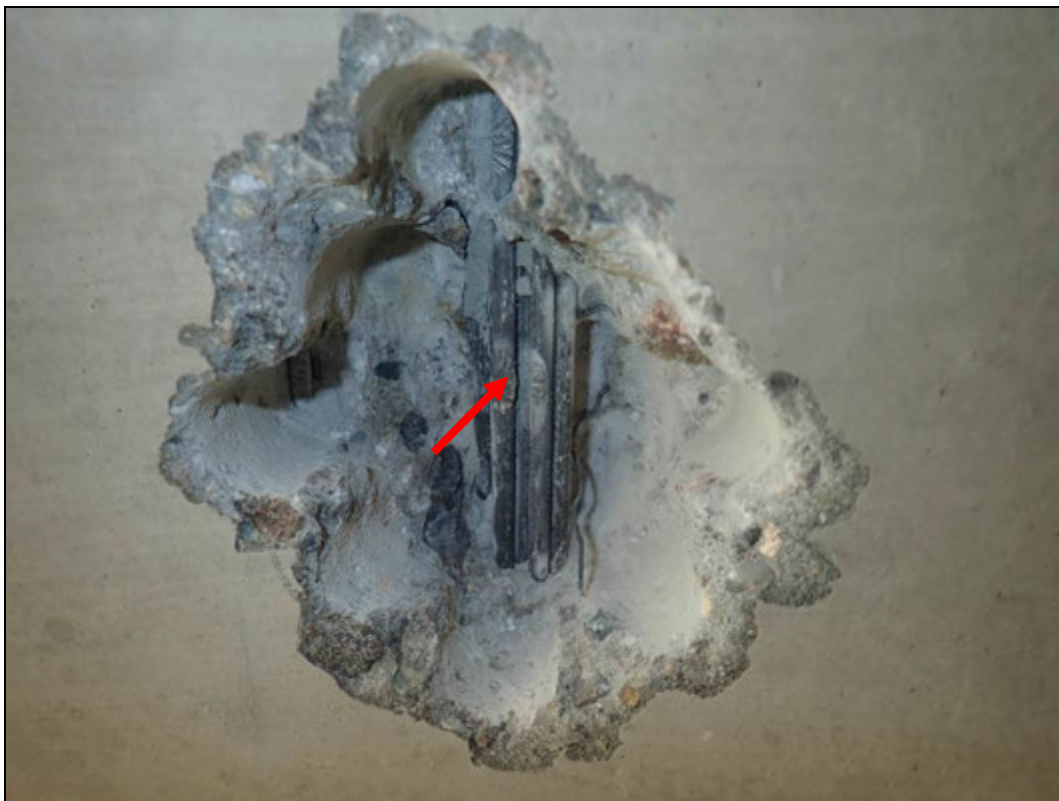


Foto 3: Detail sondy S3, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 3, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 40 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 4: Detail sondy S4, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 4, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 45 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 5: Detail sondy S5, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 5, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 40 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 6: Detail sondy S6, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 6, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 45 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 7: Detail sondy S7, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 7, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 45 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 8: Detail sondy S8, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 8, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 40 mm. Poloha viz Příloha 1.

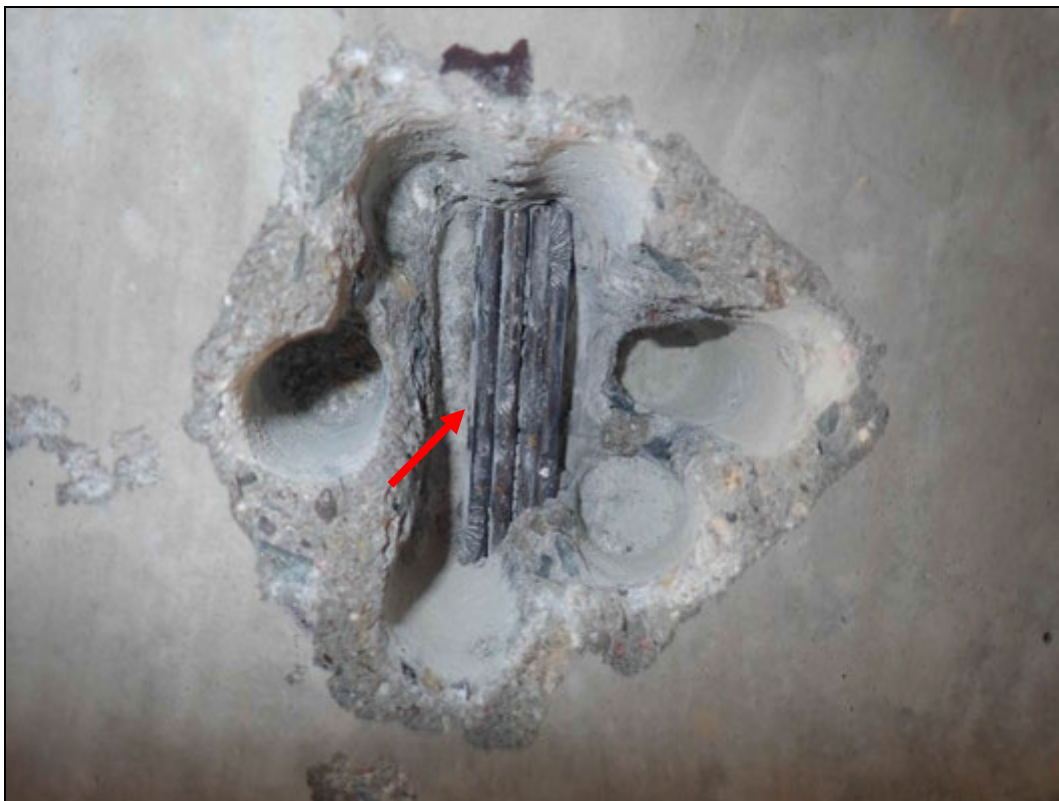


Foto 9: Detail sondy S9, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 9, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 45 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 10: Detail sondy S10, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 10, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 40 mm. Poloha viz Příloha 1.

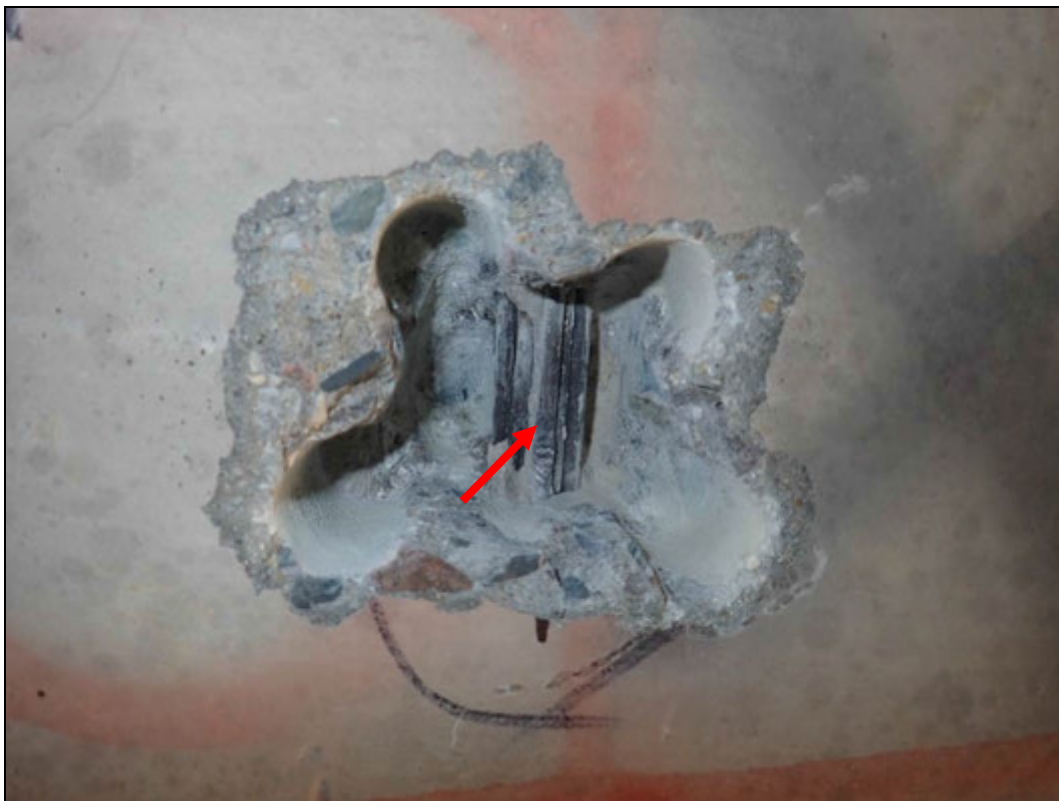


Foto 11: Detail sondy S11, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 11, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 45 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 12: Detail sondy S12, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 12, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 50 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 13: Detail sondy S13, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 13, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 45 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 14: Detail sondy S14, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 14, cca 1/3 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 30 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 15: Detail sondy S15, předpínací výztuž nosník KA 61, bok nosníku č. 14, podkotevní oblast. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 30 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 16: Detail sondy S16, předpínací výztuž nosník KA 61, bok nosníku č. 1, podkotevní oblast. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 35 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 17: Detail sondy S17, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 1, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 50 mm. Poloha viz Příloha 1.

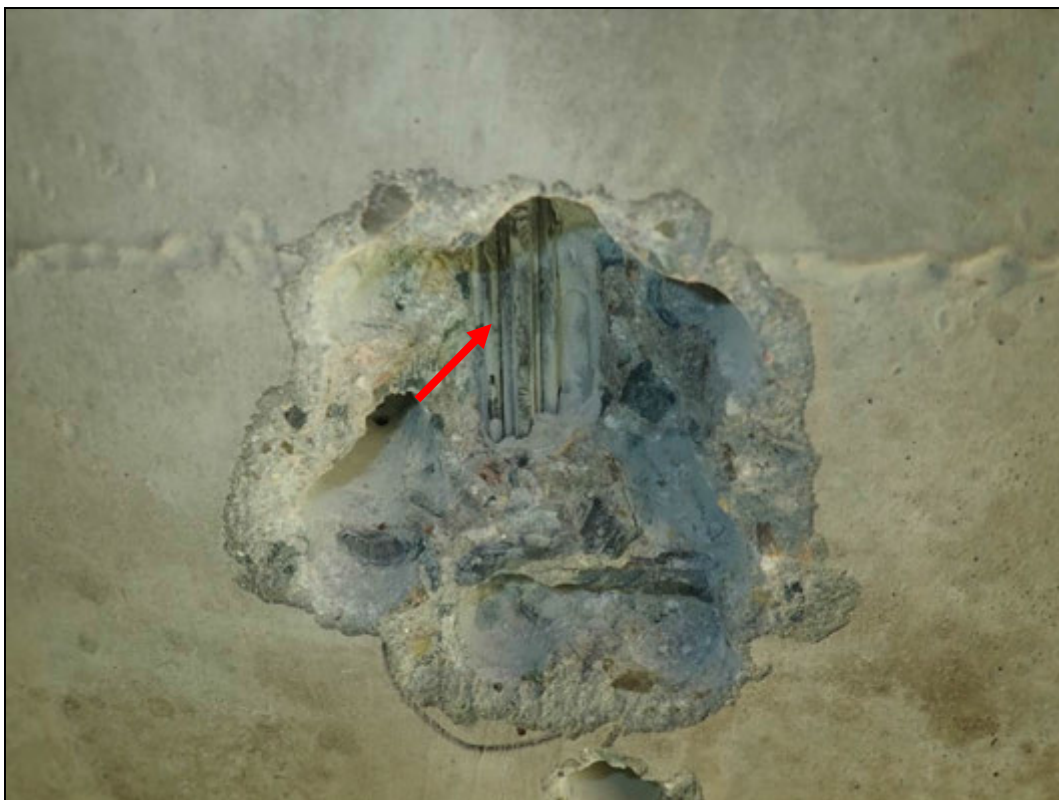


Foto 18: Detail sondy S18, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 2, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 45 mm. Poloha viz Příloha 1.

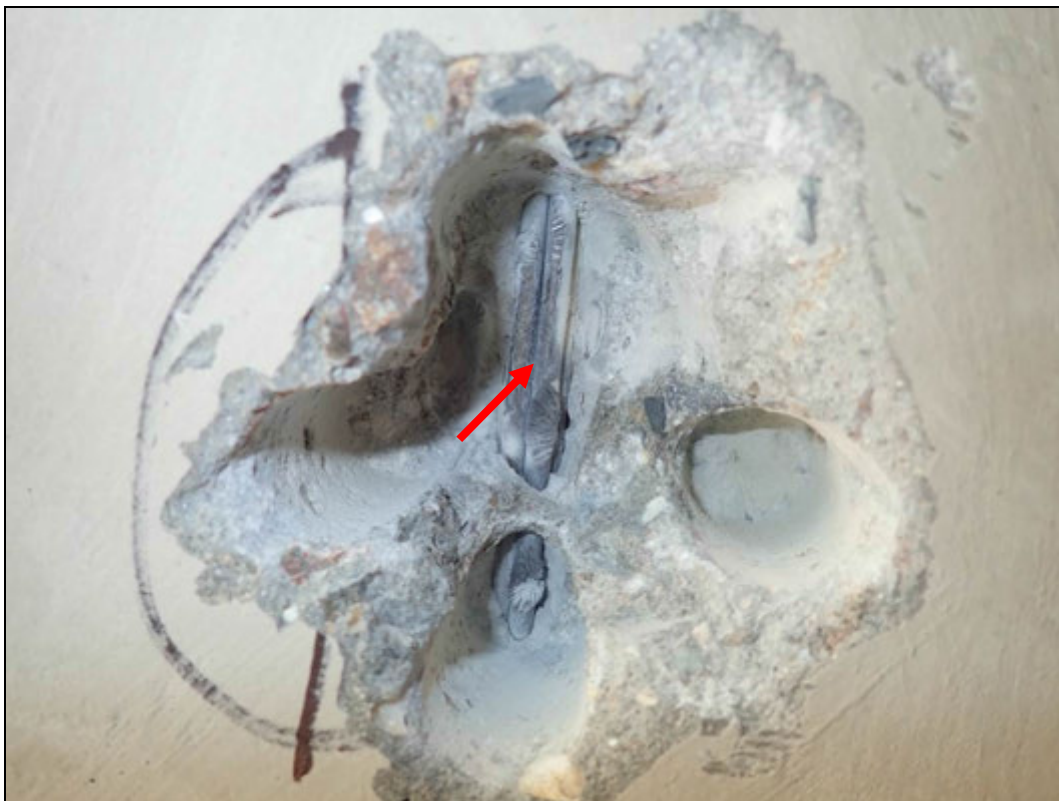


Foto 19: Detail sondy S19, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 3, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 40 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 20: Detail sondy S20, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 4, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 30 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 21: Detail sondy S21, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 5, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 38 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 22: Detail sondy S22, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 6, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 35 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 23: Detail sondy S23, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 7, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 35 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 24: Detail sondy S24, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 8, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 40 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 25: Detail sondy S25, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 9, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 40 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 26: Detail sondy S26, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 10, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 50 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 27: Detail sondy S27, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 11, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 40 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 28: Detail sondy S28, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 12, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 35 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 29: Detail sondy S29, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 13, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 40 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 30: Detail sondy S30, předpínací výztuž nosník KA 61, spodní líc nosníku č. 14, cca 1/2 rozpětí. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 25 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 31: Detail sondy S31, předpínací výztuž nosník KA 61, bok nosníku č. 14, podkotevní oblast. Na předpínací výztuži nebyla nalezena koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 30 mm. Poloha viz Příloha 1.



Foto 32: Detail sondy S32, předpínací výztuž nosník KA 61, bok nosníku č. 1, podkotevní oblast. Na předpínací výztuži byla nalezena drobná povrchová koroze. Kanálek zcela vyplněn injektážní směsí. Krytí předpínací výztuže cca 30 mm. Poloha viz Příloha 1.

PŘÍLOHA 3.2

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE
EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU**

ENDOSKOPICKÁ PROHLÍDKA KOMOR NOSNÍKŮ



Foto 1: Detail vnitřního povrchu komory nosníku. Sonda E1 v místě vrtu V1.
Nosník č. 14. Lokální koroze měkké výztuže nosníků.



Foto 2: Detail vnitřního povrchu komory nosníku. Sonda E2 v místě vrtu V2.
Nosník č. 11. Lokální koroze měkké výztuže nosníků.



Foto 3: Detail vnitřního povrchu komory nosníku. Sonda E3 v místě vrtu V3. Nosník č. 1. Stopy po zatékání spojené s výluhy. Koroze měkké výztuže nosníků.



Foto 4: Detail vnitřního povrchu komory nosníku. Sonda E4, nosník č. 13. Lokální koroze měkké výztuže nosníků.



Foto 5: Detail vnitřního povrchu komory nosníku. Sonda E5, nosník č. 12.
Lokální koroze měkké výztuže nosníků.



Foto 6: Detail vnitřního povrchu komory nosníku. Sonda E6, nosník č. 10.
Lokální koroze měkké výztuže nosníků.



Foto 7: Detail vnitřního povrchu komory nosníku. Sonda E7, nosník č. 9.
Lokální koroze měkké výztuže nosníků.

PŘÍLOHA 3.3

**STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE
EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU**

FOTODOKUMENTACE SONDY



Foto 1: Pohled do provedeného vrtu V8 pro stanovení skladby komunikace.



Foto 2: Pohled na výnosu z vrtu V8 pro stanovení skladby komunikace.
Šípkou vyznačen horní líc komunikace.

PŘÍLOHA 4

STAVEBNĚ TECHNICKÝ PRŮZKUM MOSTNÍ KONSTRUKCE EV. Č. 152-019, JAROMĚŘICE NAD ROKYTNOU

FOTODOKUMENTACE

Vypracoval: Ing. Stanislav Řeháček



Foto 1: Pohled na mostní konstrukci.



Foto 2: Pohled na mostní konstrukci.



Foto 3: Pohled na spodní stavbu. Západní opěra.



Foto 4: Pohled na spodní stavbu. Východní opěra.



Foto 5: Pohled na mostní konstrukci.



Foto 6: Pohled na bok nosné konstrukce.
Provedená sonda k předpínací výztuži v podkotevní oblasti.

