**Most v Jeřišně přes Doubravu**
**ev. č.: 34520-1**

# 03-04/2022

# Diagnostický průzkum – závěrečná zpráva

Ing. Ivo Hodovský

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.

31.5.2022

**Zakázka: Diagnostický průzkum – III/34526 Bezlejov – most ev. číslo 34526-2**

**Objednatel: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace**

**Zhotovitel: Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Líšeňská 33a, 61400**

Odpovědný řešitel: Ing. Ivo Hodovský

Ředitel divize: Ing. Jiří Grošek Ph.D.

Dokument vypracovali: Ing. Ivo Hodovský
Ing. Tomáš Zavřel
Ing. Michal Janků Ph.D.

Terénní práce provedli: Ing. Tomáš Zavřel
Ing. Michal Janků, Ph.D.
Ing. Tomáš Macan
Radek Bednář
Lukáš Tvrdý

Výstupní kontrola: Ing. Aleš Kratochvíl

Rozdělovník: 2 Objednatel
1 (A) Zhotovitel

# OBSAH:

**TEXTOVÁ ČÁST:**

1 ÚVOD ..... 4
1.1 Identifikační údaje ..... 4
1.2 Účel a vymezení zakázky ..... 4
1.3 Podklady pro vypracování zprávy: ..... 4
2 IDENTIFIKACE A POPIS OBJEKTU ..... 5
3 METODIKA PROVÁDĚNÝCH PRACÍ ..... 14
3.1 Odběr jádrových vývrtů ..... 14
3.2 Výroba zkušebních těles, provedení a vyhodnocení zkoušek ..... 14
3.3 Nedestruktivní stanovení kvality betonu tvrdoměrnou metodou ..... 14
3.4 Diagnostika betonářské výztuže ..... 15
3.5 Stanovení pevnosti v tahu povrchové vrstvy, odtrhová zkouška ..... 16
3.6 Stanovení nasákavosti betonu ..... 17
3.7 Odolnost betonu vůči účinkům CHRL ..... 17
3.8 Karbonatace betonu ..... 17
3.9 Stanovení obsahu chloridů ..... 18
3.10 Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v živičných vozovkových vrstvách ..... 18
4 PROHLÍDKA MOSTU ..... 20
4.1 Nález prohlídky ..... 20
5 PROVEDENÉ PRÁCE ..... 21
5.1 Popis odebraných vzorků betonu jádrovými vrty ..... 25
5.2 Pevnost betonu v tlaku ..... 32
5.3 Diagnostika betonářské výztuže ..... 35
5.4 Stanovení pevnosti v tahu povrchové vrstvy betonu, odtrhová zkouška ..... 39
5.5 Stanovení nasákavosti betonu ..... 42
5.6 Odolnost betonu vůči účinkům CHRL ..... 42
5.7 Karbonatace betonu ..... 43
5.8 Stanovení obsahu chloridů ..... 43
5.9 Skladba vozovky a stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v jejích živičných vrstvách ..... 45
6 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ PRŮZKUMU A PROVEDE-NÝCH ZKOUŠEK ..... 49
6.1 Pevnost betonu ..... 49
6.2 Diagnostika betonářské výztuže ..... 49
6.3 Stanovení pevnosti v tahu povrchové vrstvy betonu, odtrhová zkouška ..... 50
6.4 Stanovení nasákavosti betonu ..... 50
6.5 Stanovení odolnosti betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek ..... 50
6.6 Karbonatace betonu ..... 50
6.7 Stanovení obsahu chloridů ..... 51
6.8 Skladba vozovky a stanovení PAU ..... 51
6.9 Výpočet zatížitelnosti mostu ..... 51
6.10 Návrh způsobu rekonstrukce mostu a jeho finanční zhodnocení ..... 52

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST:**

| | |
|---|---|
| Příloha 1: | Protokol z laboratorních zkoušek betonu: Stanovení pevnosti betonu v tlaku, Zkušební laboratoř CDV, v. v. i. |
| Příloha 2: | Protokol o provedené zkoušce: Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev |
| Příloha 3 | Protokol z laboratorních zkoušek betonu: Stanovení nasákavosti betonu |
| Příloha 4: | Protokol z laboratorních zkoušek betonu: Zjištění odolnosti betonu vůči CHRL, Zkušební laboratoř CDV, v. v. i. |
| Příloha 5: | Protokol z laboratorních zkoušek betonu: Stanovení obsahu chloridů, Zkušební laboratoř CDV, v. v. i. |
| Příloha 6: | Protokol z laboratorních zkoušek živičných vozovkových vrstev: Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků, Zkušební laboratoř CDV, v. v. i. (Protokol o 3 listech) |
| Příloha 7: | Protokol z provedené mimořádné prohlídky mostu |
| Příloha 8: | Rekonstrukce mostu–návrh opatření, odhad stavebních nákladů |
| Příloha 9: | Digitalizace zprávy a fotodokumentace pořízená při provádění diagnostického průzkumu – datový disk |
| Příloha A: | Přepočet zatížitelnosti mostu vypracovaný ČVUT v Praze – samostatná zpráva |

# 1 ÚVOD

## 1.1 Identifikační údaje

**Objednatel**: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace se sídlem: Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava
IČ: 00090450, DIČ: CZ00090450

**Zhotovitel:** Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Líšeňská 33a, 636 00 Brno
IČ: 44994575, DIČ: CZ44994575

**SOD:** SML10081/2022, ze dne

**Předmět smlouvy:** Diagnostický průzkum mostu v Jeřišně přes Doburavu
most ev. č 34520-1

## 1.2 Účel a vymezení zakázky

Cílem diagnostického průzkumu předmětného objektu (most přes Doubravu v Jeřišně. ev. č. 34520-1) je stanovit současné fyzikálně mechanické a chemické parametry železového betonu nosné konstrukce a spodní stavby včetně zjištění stavu, polohy a druhu v něm užitých ocelových vložek. Součástí diagnostiky je rovněž provedení sond za účelem ověření skutečné skladby vozovky na mostním objektu a jeho předpolích.

Na základě získaných skutečných charakteristických vlastností zkoumaných materiálů bude proveden statický přepočet nosné konstrukce mostu a stanovena jeho reálná zatížitelnost. To vše bude podkladem pro zpracování návrhu možných variant opravy mostu vč. jejich finančního ohodnocení.

## 1.3 Podklady pro vypracování zprávy:

[1] Dochovaná stavební dokumentace z doby realizace mostu v letech 1948 1951
[2] Místní šetření
[3] Výsledky šetření a zkoušek provedených pracovníky CDV, v. v. i.
[4] TP 72 MD ČR Diagnostický průzkum mostů PK
[5] TP 200 MD ČR Stanovení zatížitelnosti mostů PK navržených podle norem a předpisů platných před účinností EN
[6] TKP kapitola 18: Betonové konstrukce a mosty
[7] ČSN 73 6200 Mosty – terminologie a třídění
[8] ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku
[9] ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí.
[10] ČSN EN 13791 Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a v prefabrikovaných betonových dílcích
[11] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
[12] ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací

[13] ČSN EN 206+A1: Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
[14] ČSN EN 14629 Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí, Zkušební metody – Stanovení obsahu chloridů v zatvrdlém cementu
[15] ČSN EN 192-2 Metody zkoušení cementu – Část 2: Chemický rozbor cementu
[16] ČSN 75 7422 Kvalita vod – Stanovení chloridů – Absorpční fotometrická metoda s thiokyanatanem rtuťnatým – Metoda ve zkumavkách
[17] ČSN ISO 10523 (757365) Jakost vod. Stanovení pH
[18] ČSN EN 12697-27 (736160) Asfaltové směsi - Zkušební metody pro asfaltové směsi za horka
[19] Technický průvodce, svazek 24, Klokner, Hruban
[20] Systém hospodaření s mosty (BMS), internetová aplikace

# 2 IDENTIFIKACE A POPIS OBJEKTU

Předmětem prováděných prací je objekt ev. č. 34520-1, most v Jeřišně přes Doubravu. Jedná se o most o dvou polích se spojitou železobetonovou (ŽB) deskovou nosnou konstrukcí (NK), s kolmou šikmostí (100 g) a rokem uvedení do provozu dle dochované dokumentace 1951.

Spodní stavba je tvořena dvěma opěrami a středovým pilířem. Založení mostu je plošné do pažených základových jam. Opěry jsou masivní, betonové a ve svislých hranách (návodní a povodní) z opracovaných kamenných kvádrů. Křídla opěr (též masivní, betonová) jsou rovnoběžná. Střední podpěru tvoří masivní betonový pilíř s oboustranným půlkruhovým zhlavím provedeným z kamenných kvádrů. Betony dříků podpěr jsou z prostého betonu, úložné prahy z betonu železového.

Nosnou konstrukci tvoří monolitická spojitá ŽB deska o dvou polích s 1,0 m dlouhým oboustranným náběhem k vnitřní podpěře. Deska má tloušťku 0,5 m a v místě náběhu (nad pilířem) 0,58 m. Povrch betonu NK v 1. mostním poli je celoplošně omítnut. NK v 2. mostním poli má omítnuty pouze boční plochy, podhled je opatřen cementovým pačokem.

Uložení nosné konstrukce na opěrách je přímé, na 3x lepenku. S vnitřní podpěrou je NK spojena vrubovým kloubem. Překrytí dilatační spáry na koncích NK není bez provedení sond patrné. Dle dochované dokumentace (podélný řez mostem) jsou dilatační spáry zaizolovány lepenkou. Překrytí dilatační spáry v chodnících je řešeno podpovrchově ocelovým plechem.

Svršek mostu tvoří vozovka š. 5,75 m, oboustranné chodníkové římsy se zábradlím s trojmadlovou vodorovnou výplní. Povrch vozovky je proveden z vějířovitě pokládané dlažby z žulových kostek 100/100/100 mm. Odvodnění vozovky je řešeno příčně jednostranným spádem (k návodní straně mostu, podélně spádem k Op1 (proti směru staničení komunikace) a pomocí 2 ks ocel. odvodňovačů (300/300 mm) umístěných při návodním kraji vozovky cca uprostřed každého pole, kde jsou prostupem deskou vyústěny do terénu/řečiště pod mostem. Konstrukce chodníkových říms se skládá z vnější ŽB části integrované do desky NK, středové – výplňové (prostý beton) s povrchem z cementové omítky a vnitřní (na styku s vozovkou) se zvýšenými kamen. krajníky na stykových plochách (průřez š/v–220-240/200 mm) ukončenými šípovými zámky. Pochozí šířka chodníkové římsy na návodní straně mostu je 1,0 m a na

povodní straně 1,25 m. Oboustranné zábradlí výšky 0,9 m je tvořeno ŽB horním madlem (250/150 mm) a ŽB sloupky (200/300 mm) vetknutými do vnější ŽB části římsy. Na začátku, nad pilířem a konci mostu jsou v podélném směru mostu sloupky zábradlí rozšířené (200/500 mm). Trojmadlová vodorovná výplň mezi sloupky je provedena z ocel trubek (ø 60 mm).

Izolace mostovky je z asfaltových pásů s vanovým ukončením na vnitřní stěně ŽB římsy. Ochranu izolace tvoří cementová omítka.

Na začátku a konci mostu je na straně ve směru jízdy osazeno DZ omezující zatížitelnost (B13 – 21 t, E13 – 44 t) a tabulky s evidenčním číslem.

Na povodní straně mostu je zavěšené vedení inženýrských sítí. Jedná se o dvě nad sebou umístěné ocelové chráničky nesené třmeny zavěšenými na patách sloupků zábradlí.

Území pod mostem je v 1. mostním otvoru na celou jeho šířku tvořeno korytem řeky Doubravy. Dno koryta je přírodní. 2. mostní otvor je inundační a řečištěm zaplaven jen v oblasti středové podpěry. Přístup pod most ze strany od Op1 a Op3 je možný po svahu násyp. tělesa.

**Základní údaje o mostní konstrukci**

| | |
|---|---|
| Název mostu: | Most v Jeřišně přes Doubravu |
| Evidenční číslo mostu: | 34520–1 |
| Předmět přemostění: | Vodoteč (stálý průtok) |
| Převáděná komunikace: | III/34520 |
| Kraj: | Vysočina |
| Okres: | Havlíčkův Brod |
| Katastrální území: | Jeřišno |
| Správce: | Kraj Vysočina, Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, KSÚSV Havlíčkův Brod, cestmistrovství Chotěboř |
| Souřadnice (WGS–84): | 49.7899772 N, 15.6397039 E |
| Délka mostu: | 33,2 m |
| Délka NK mostu: | 23,6 m |
| Délka přemostění: | 22,4 m |
| Šířka mostu: | 8,40 m |
| Volná šířka: | 7,95 m |
| Výška mostu nad terénem: | 2,95 m |
| Šikmost mostu | kolmý/100,0 g |

**Obr.2-1:** Zeměpisná poloha mostu s ev. č. 34526-2.

**Obr.2-2:** Pohled na most ve směru staničení.

**Obr.2-3:** Pohled na most proti směru staničení.

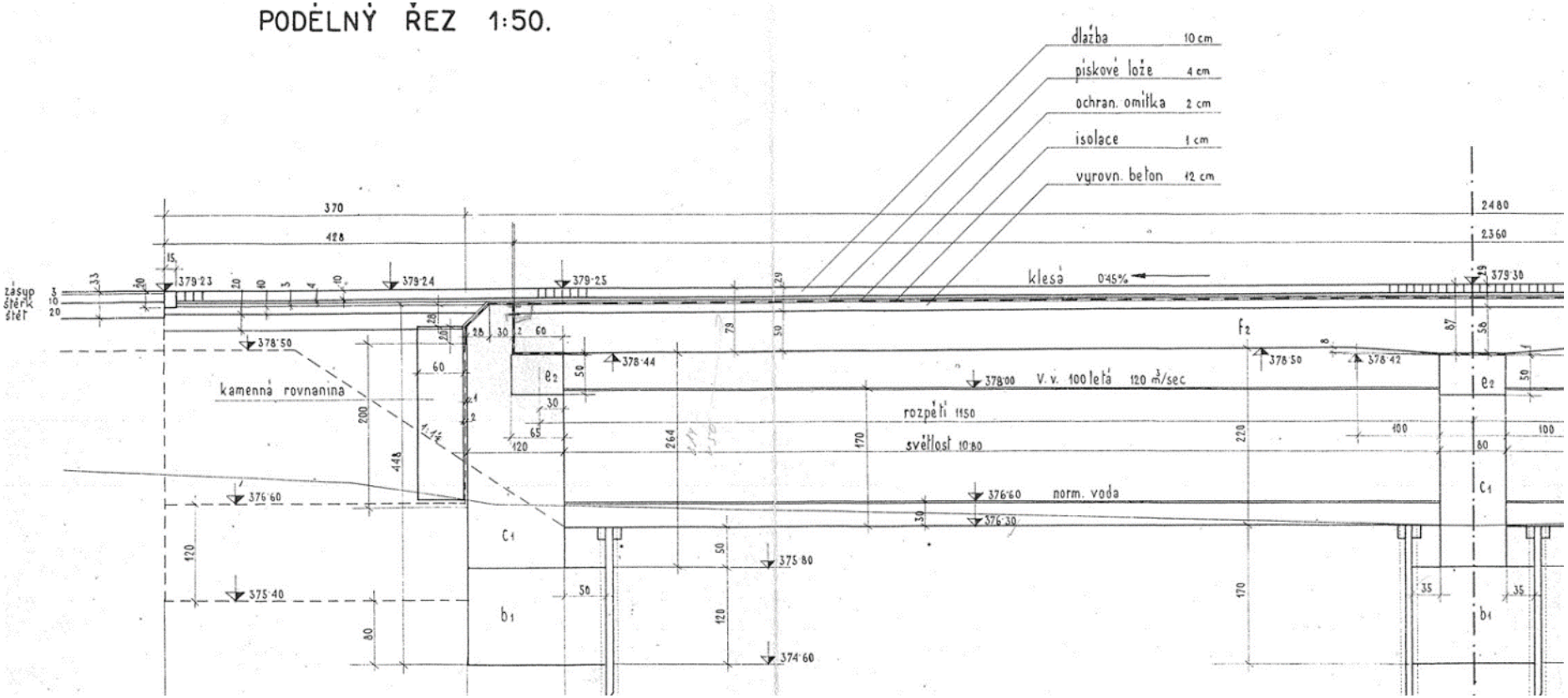
**Obr.2-4:** Levá (návodní) strana mostu. Povodní strana mostu na tit. stránce.

**Obr.2-5:** Opěra 1 a podhled NK 1. mostního pole.

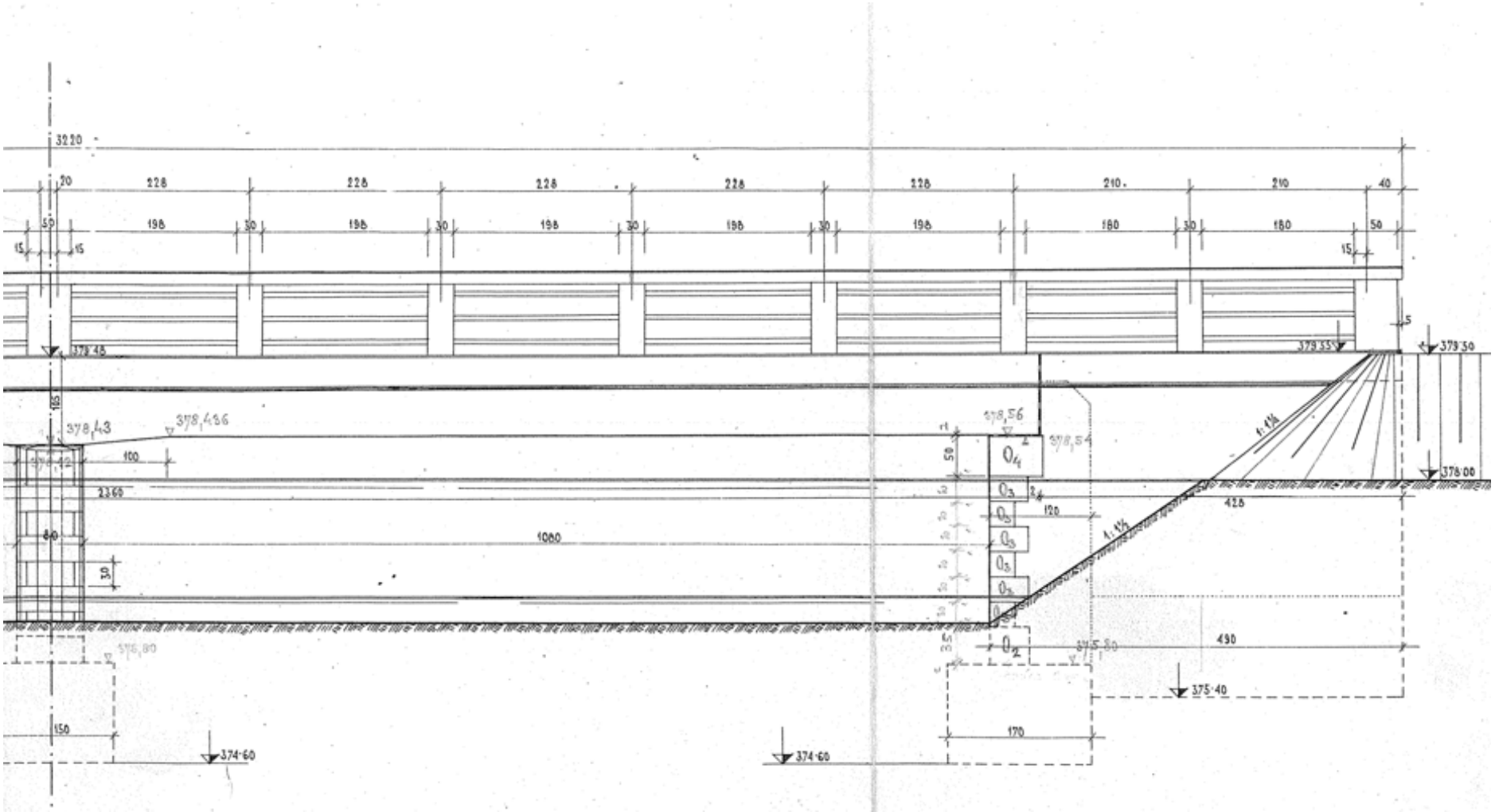
**Obr.2-6:** Středový pilíř (P2) a podhled NK 1. mostního pole.

**Obr.2-7:** Středový pilíř (P2) a podhled NK 2. mostního pole.

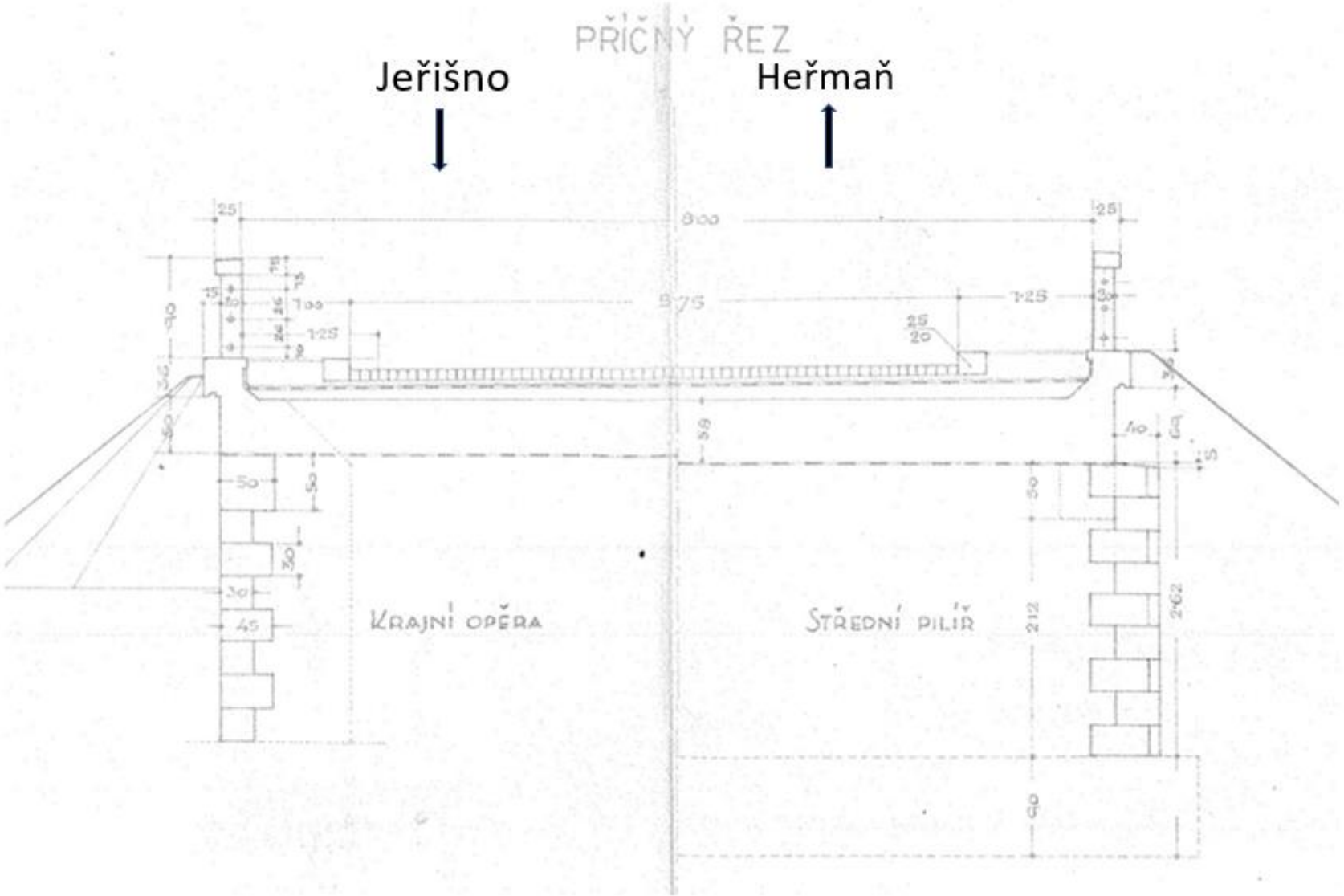
**Obr.2-8:** Opěra 3 a podhled NK 2. mostního pole.




**Obr.2-9:** Náčrt podélného řezu mostu.




**Obr.2-10:** Náčrt pohledové strany mostu




**Obr.2-11:** Náčrt příčných řezů mostem před opěrou a středovým pilířem

# 3 METODIKA PROVÁDĚNÝCH PRACÍ

## 3.1 Odběr jádrových vývrtů

Pro odběr všech jádrových vývrtů byla použita elektrická jádrová vrtačka NorWit s motorem BDK 3 umožňující odvrtání jádra až do průměru 200 mm (v rámci prováděných prací byla použita vrtací korunka poskytující jádra vrtů o průměru 75 a 150 mm). Jako další komponenty, resp. příslušenství byly použity tlaková nádoba s vodou, vakuová pumpa, sada klíčů a další.

Kotvení jádrové vrtačky k vrtanému povrchu bylo zajištěno dvěma způsoby. Pro vodorovné vrty byla vrtací základna (rám vrtačky) kotvena ke svislým povrchům sešroubováním uchycovacího třmenu vrtací základny s ocelovou hmoždinkou Ø 16 mm osazenou do předvrtaného otvoru v konstrukci prováděného vrtu. Kotvení vrtačky při svislých vrtech bylo řešeno přisátím základny rámu k vodorovné ploše za použití vakuové pumpy.

Během vrtacího procesu je vrták chlazen vodou dopravovanou z tlakové nádoby přívodní hadicí.

Po provedení a případném vyčištění návrtu je zkušební místo zdokumentováno (foto zkušebního místa, hloubka provedeného vrtu, popis polohy).

## 3.2 Výroba zkušebních těles, provedení a vyhodnocení zkoušek

V laboratorních podmínkách jsou odebrané vzorky z jádrových vrtů zdokumentovány (fotografie, popis a poloha případné převrtané výztuže).

Vzorky jsou dále na okružní pile osazené diamantovým řezným kotoučem nařezány při mokrém řezání a normově zakráceny (ideálně v poměru průměr/výška 1:1).

Po osušení zkušebních těles (vysušení v přirozených laboratorních podmínkách) jsou vzorky změřeny, zváženy s přesností na 0,1 mm, resp. 0,1 g a podrobeny požadovaným zkouškám.

Odběr, vyšetření a zkoušení jádrových vývrtů je popsáno v normě ČSN EN 12504-1.

Vyhodnocení se provádí dle norem ČSN EN 12504-1 a ČSN EN 13791.

## 3.3 Nedestruktivní stanovení kvality betonu tvrdoměrnou metodou

Pro určení stejnoměrnosti betonu a stanovení pevnosti betonu v tlaku je možné využít nedestruktivní metodu Schmidtova tvrdoměru. Zkoušky a jejich vyhodnocení se provádí v souladu s ČSN 73 1373 a ČSN EN 12504-2. Metoda je založena na principu pružného rázu dvou těles. Pružinový mechanismus tvrdoměru vrhá ocelový úderník proti povrchu zkušebního místa. Měrným parametrem je odskok úderníku, jehož míra je závislá na pružnosti a tvrdosti betonu. Vzhledem k existenci korelace mezi tvrdostí a pevností betonu, lze z velikosti odskoku podle obecného kalibračního vztahu určit pevnost betonu. Dle ČSN 73 1373 se jedná o nezaručenou pevnost betonu v tlaku. Tu je pak možné upřesnit pomocí součinitele α, který získáme porovnáním výsledků pevnosti z destruktivních zkoušek na vývrtech a nedestruktivních zkoušek tvrdoměrem.

Pro zkoušení betonů běžných pevností se využívá klasický Schmidtův tvrdoměr typu

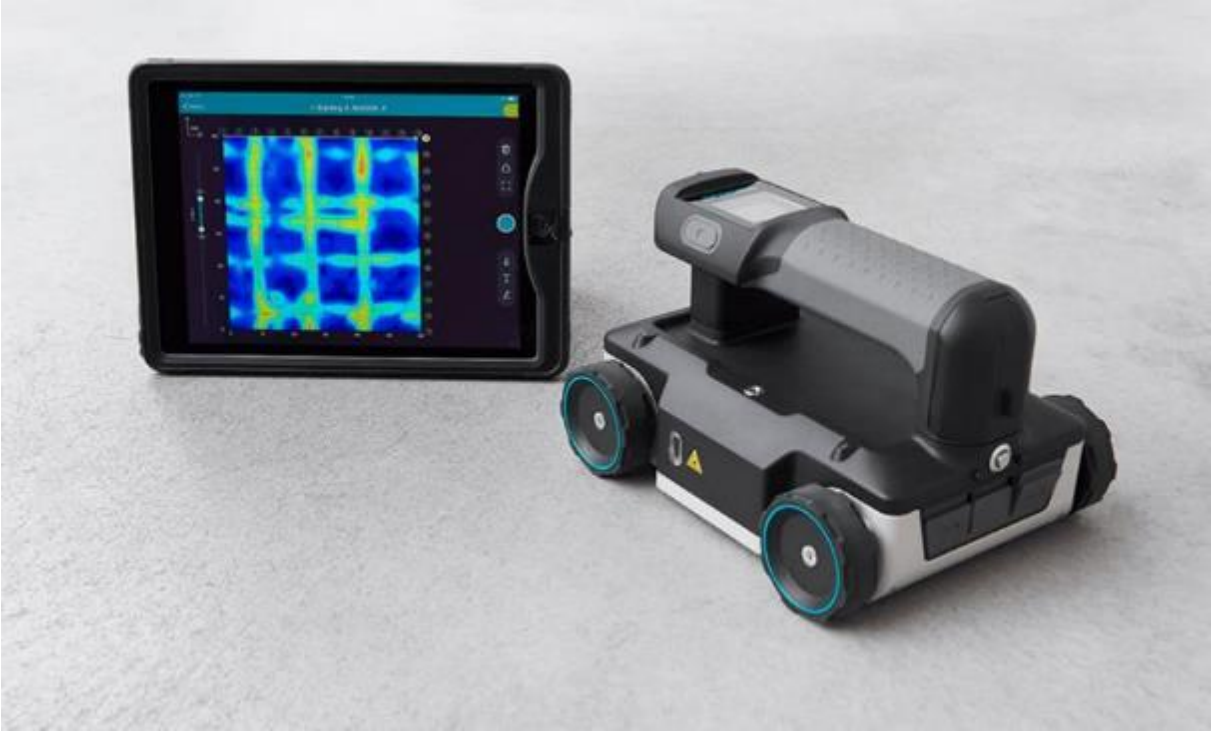
N, případně jeho digitální varianta, která umožnuje zápis a ukládání naměřených dat.

## 3.4 Diagnostika betonářské výztuže

Při diagnostice výztuže se ověřuje druh, poloha a stav použitých výztužných vložek. Nejprve je nedestruktivně ověřeno množství, poloha a rozteče jednotlivých prutů. K tomu byl využit georadar Proceq GP 8000. Georadar je nedestruktivní měřicí zařízení fungující na principu vysílání vysokofrekvenčních elektromagnetických impulzů do zkoumaného prostředí a následné registraci jejich zpětných odrazů. Přístroj lze dále využít k určení polohy kabelové chráničky, zároveň lze s jeho pomocí sledovat změny vlastností betonu a detekovat případné defekty (jako štěrková hnízda, trhliny apod.).

Georadar Proceq má podobu ručního vozíčku s kompaktními rozměry. Veškeré parametry měření jsou nastavovány pomocí tabletu připojeného prostřednictvím Wi-Fi. Tablet zároveň slouží k prohlížení naměřených dat přímo v terénu. Georadar má dva základní měřící módy: liniový a plošný sken. K měření plošného skenu slouží šablona, která se lepí na zkoumanou konstrukci, což urychluje a zpřesňuje celý proces měření. Ihned po ukončení měření se na zkoumanou konstrukci naznačí poloha naměřené výztuže.

Pro zjištění druhu a průměru použité betonářské výztuže je nutno nedestruktivní metodu doplnit sekanou sondou. Oblast sondy se vymezí prořezáním materiálu úhlovou bruskou. Sekacím kladivem se odstraní ohraničená část konstrukce tak, aby došlo k obnažení betonářské výztuže. Pomocí posuvného měřidla se změří průměr výztuže, krytí, případně úbytek průměru výztuže korozí. Vizuálně se zhodnotí druh výztuže, stupeň koroze.



**Obr. 3.4-1:** Ilustrační foto georadaru Proceq GP 8000

## 3.5 Stanovení pevnosti v tahu povrchové vrstvy, odtrhová zkouška

Pro stanovení tahové pevnosti povrchu betonu se používá odtrhová zkouška. Jde o zkoušku sloužící pro zjištění velikosti tahové síly kolmé ke zkušebnímu povrchu potřebné k odtržení betonové vrstvy. Velikost tahové síly se zjišťuje trhacím přístrojem viz obr. 3.5-1, který se upevní ke zkušebnímu terči nalepenému na zkoušené místo. Měření je prováděno v souladu s návodem výrobce přístroje a dle postupu uvedeného v normě ČSN 73 6242, příloha B – Přilnavost vrstev a pevnost v tahu povrchových vrstev. Pro měření byl použit odtrhový přístroj DYNA-16 od výrobce Proceq.

**Obr. 3.5-1**: Ilustrační foto trhacího přístroje firmy Proceq, model DYNA Z16

Odtrhová zkouška slouží pro zjištění tahové pevnosti povrchových vrstev betonu, jež je důležitým ukazatelem pro volbu technologie případné sanace dané konstrukce.

Měření probíhá bodově na předem připravených zkušebních místech, ta jsou zbavena povrchových nečistot a usazenin mechanickým očištěním. Na suché plochy vybraných míst jsou pomocí speciálního typu epoxidového lepidla přilepeny kovové terče válcového tvaru. Při samotné zkoušce je terč uchycen do trhacího přístroje, na kterém je manuálně (pomocí kličky) vyvozována lineárně rostoucí tahová síla. Na přístroji je rostoucí tahová síla sledovatelná pomocí digitálního číselného převodníku. Zkouška končí odtrhem terče se záznamem maximální dosažené tahové síly potřebné k odtrhu. Přilnavost při porušení povrchové vrstvy na zkoušené ploše **vyhoví**, když současně:

- průměrná hodnota všech zkoušených míst je více než požadovaná hodnota (1,5 MPa);
- žádná z naměřených hodnot není menší než 90 % požadované hodnoty (1,35 MPa);
- variační koeficient ze všech měřených míst je menší než 0,20.

## 3.6 Stanovení nasákavosti betonu

Stanovení nasákavosti bylo provedeno dle ČSN 73 1316 Stanovení vlhkosti, nasákavosti a vzlínavosti betonu.

Zkušební vzorky se zváží a poté jsou uloženy do nádoby s vodou dle postupu uvedeného v normě. Hmotnost nasycených vzorků, se váží každých 24 hodin. Nasakování vzorků je ukončeno, jestliže změna hmotnosti během posledních dvou měření je menší než 0,25% hmotnosti vzorku. Po skončení nasakování se zkušební vzorky vysoušejí do ustálené hmotnosti při teplotě (110 ± 5) °C.

Nasákavost betonu $\boldsymbol{v}$ je vyjádřena v %.

$$v = \frac{m_s - m_d}{m_d} \,.\, 100$$

ms – hmotnost zkušebního vzorku nasáklého vodou v g,

md – hmotnost zkušebního vzorku vysušeného v g.

## 3.7 Odolnost betonu vůči účinkům CHRL

Pro zjištění odolnosti betonu vůči chemickým rozmrazovacím látkám (CHRL) se postupuje dle normy ČSN 731326: Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek. Z konstrukce se odeberou jádrové vývrty o Ø 100 mm, resp. 150 mm. Místa jsou vytipována tak, aby pokud možno nebyla zasažena konstrukční výztuž. V laboratoři jsou pak z vývrtů vyrobena zkušební tělesa. Pro samotnou zkoušku se používá metoda A nebo metoda C. V případě metody C je vzorek o průměru 150 mm zaříznut na výšku cca 50 mm. Poté je opatřen vodotěsnou objímkou. Následně je na povrch vzorku sevřeného objímkou nalita voda, která je zde ponechána nejméně dva dny. Tato doba také slouží k prověření vodotěsnosti objímky. Po dvou dnech je voda ze vzorku slita a na povrch vzorku se nalije 3% roztok NaCl v tloušťce cca 5 mm. Vzorek je poté uložen do klimatizační komory (KD 20), kde je vzorek cyklicky zatěžován (3 hodiny -18 °C a 3 hodiny +5 °C = 1 cyklus).

Odolnost povrchu betonu proti působení vody a CHRL se vyjadřuje hmotností odpadu na $m^2$ betonu. Hmotnost odpadu se stanovuje po každých 25 cyklech. Zkouška je dokončena buď dokončením předepsaného počtu cyklů, nebo překročením nejvyšší přípustné hodnoty odpadu. Zjištěná hodnota hmotnosti uvolněných částic se porovná s mezní hodnotou dle tabulky 18-6 v TKP 18.

## 3.8 Karbonatace betonu

Karbonatace betonu je chemický proces, jehož důsledkem je koroze ocelové výztuže. Korozi ocelové výztuže způsobuje voda a kyslík.

V mladém betonu je mezi ocelovou výztuží a betonem slabá vrstva oxidů železa, která je velmi hutná a tudíž nepropustná. Krycí vrstva výztuže má vysoké pH a tím chrání zmíněnou

vrstvu oxidů železa. Když pH betonu klesne pod hodnotu 9,5, rozpadne se vrstvička oxidů železa mezi ocelí a betonem. Dojde k depasivaci výztuže. Tímto okamžikem má k výztuži přístup voda a kyslík a startuje koroze výztuže.

Po odvrtání jádrového vývrtu a jeho vyjmutí z konstrukce se tedy provádí základní test karbonatace povrchových vrstev betonu 1% roztokem fenolftaleinu. Princip spočívá ve stanovení stavu zbarvení povrchu betonu, kdy při hodnotě pH vyšší než 9,5 dochází ke zbarvení betonu do fialova, ale zkarbonatovaná povrchová vrstva betonu se vizuálně nezmění. Beton, který není napaden karbonatací se zbarví do sytě růžové až fialové barvy. Toto indikuje z hlediska karbonatace „zdravý beton“.

## 3.9 Stanovení obsahu chloridů

Stanovení chloridů a pH v betonu se provádí ve vodním výluhu (normovaný postup dle ČSN EN 12457-4 [17]) namletých betonů v destilované vodě v poměru 1:10 s dobou loužení 48 hod. při laboratorní teplotě.

Stanovení obsahu chloridů ve výluhu je provedeno spektrofotometricky reagenčním testem Spectroquant® dle ČSN 75 7422 [16]. Chloridy reagují s thiokyanatanem rtuťnatým za vzniku málo disociovaného chloridu rtuťnatého. Uvolněné thiokyanatanové ionty reagují s Fe(III) ve směsném činidle za vzniku červeně zbarveného komplexu. Absorbance komplexu, která je úměrná koncentraci chloridů, se měří fotometricky. K měření se používá vlnové délky v intervalu 440–480 nm. Spektrofotometrická metoda je vhodná pro vzorky s obsahem chloridu od 2,5 mg/l.

## 3.10 Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v živičných vozovkových vrstvách

Vzorky pro stanovení PAU se z vozovky odebírají postupem dle ČSN EN 12697-27, čl. 4.7. Jádrové vývrty se rozdělí na jednotlivé vrstvy dle postupu uvedeného v ČSN 73 6160, kap. 7.3 a následně se vysuší v sušárně s nucenou cirkulací při teplotě cca 60-65 °C po dobu alespoň 2 hodin. Nahřáté části vývrtů se ručně nebo s použitím granulátoru rozdrobí dle ČSN EN 12697-5, čl. 8.3 na hrubé částice a shluky, přičemž největší rozměr shluků může být do 6 mm. Oproti normovému postupu je nutno při rozdrobení používat co nejnižší teplotu, aby nebyl ovlivněn obsah PAU v připravovaném vzorku. Z takto upravené asfaltové směsi se připraví souhrnný vzorek, který se následně homogenizuje promícháním. Kvartací dle ČSN EN 12697-28 se získá směsný zkušební vzorek o minimální hmotnosti 50 D (dle ČSN EN 12697-5, čl. 7.2, kde D je max. zrno kameniva v asfaltové směsi). Pro eliminaci možné kontaminace vzorků mezi sebou je po zpracování každého vzorku zařízení řádně vyčištěno.

Obsah polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) je stanoven výhradně na vzorku asfaltové směsi, nikoli na vyextrahovaném pojivu. Příprava laboratorních vzorků na analýzu se provádí vícefázovým kryogenním drcením na zrnitost 1,0 mm. Dále pak kryogenním mletím vzorku na analytickou jemnost. Správná zrnitost vzorku se ověřuje sítováním (sítem o zrnitosti 1,0 musí projít 95 % vzorku). Po homogenizaci namletého vzorku je odebráno množství vzorku pro samotné stanovení PAU.

Celkové množství 16 PAU uvedených ve Vyhlášce č. 130/2019 Sb., Příloha 1, Tab. 2

se stanoví akreditovaným postupem pro analýzu PAH v pevných vzorcích plynovou chromatografií s hmotnostním spektrometrem (GC/MS).

# 4 PROHLÍDKA MOSTU

Jako součást diagnostického průzkumu byla dne 24. 2. 2022 provedena mimořádná prohlídka mostu (viz **Příloha č. 7**: Protokol o provedené MPM vč. fotodokumentace), která byla zaměřena na zjištění jeho současného stavu a s tím spojenou volbu zkušebních míst v rámci výkonu diagnostických prací.

## 4.1 Nález prohlídky

Popis jednotlivých konstrukcí spodní stavby, nosné konstrukce a svršku mostu je uveden v protokolu z provedené MPM, stejně tak jako i popis zjištěných závad.

Stručný popis mostu je též uveden v textu této zprávy v kap. 2. IDENTIFIKACE OBJKETU. Pro účely následného textu zprávy budiž zopakováno, že most je dvoupolový s kolmou šikmostí, tj. se dvěma opěrami označenými Op1 a Op3 a jednou mezilehlou podpěrou – pilířem značeným P2. Nosnou konstrukci tvoří spojitá ŽB deska s krátkými náběhy směrem ke středové podpěře. Svršek mostu je pak tvořen vozovkou s krytem z dlažebních kostek, oboustrannými chodníky a ŽB římsami s trojmadlovým zábradlím se sloupky a horním madlem z ŽB. Ostatní vodorovné výplně jsou z ocel trubek.

Prohlídkou bylo zjištěno:

Stav opěr vč. křídel je především spojený s průvodními znaky závad na celoplošně provedené cementové omítce. Na omítce jsou vodorovné trhliny v místech prokopírovaných pracovních spár, přes které dochází k průsaku zemní vlhkosti z rubu opěr. Lokálně je pod uložením NK omítka odpadlá. Odpadlá je také v nechráněné spodní částí opěr před erozními účinky proudící vody v řečišti. Omítka na křídlech opěr vykazuje obdobné vodorovné trhliny (klad pracovních spár) a trhliny svislé kopírující rub závěrné zídky. Na povrchu křídel jsou patrné jak průsaky z jejich rubu, tak zátoky z pod římsy. Středová podpěra umístěna v řečišti vykazuje ve spodní (omývané) části stejné závady jak u opěr, kde dochází postupné erozi obnaženého betonu. Celkově je spodní stavba hodnocena stupněm stavebního stavu

Závady na NK byly lokalizovány především na jejích fasádních bocích a přilehlém podhledu. Boky jsou v místech nefunkčního překrytí římsou vystaveny častým zátokům. Na omítce boků NK se tak tvoří mapy a vznikají trhliny zvýrazněné povrchovými zátoky nebo průniky vody pod omítku. Na podhledu NK ve 2. mostním poli jsou zátoky zasaženy i podélné kraje NK. Dále byly na podhledu NK zjištěny i možné poruchy izolace – zatím bez významného projevu.

Stav krytu vozovky z dlažebních kostek nevykazuje žádných vážnějších poruch. Převrstvení vozovky AB krytem v předpolích mostu a části 1. pole má povrch již vícekrát opravovaný a s několika výtluky. Podél chodníků na křídlech je AB kryt v krajnici rozpadlý. Na začátku a konci mostu jsou uvolněné obloukové obruby z kamene. Pochozí povrch chodníku má četné trhliny (převážně příčného charakteru) a lokálně dochází k jeho rozpadu.

Cementová omítka ŽB říms je na více místech (především levá římsa) na svislé i vodorovné ploše odpadlá, obnažený beton hloubkově degraduje a nekrytý výztuž silně koroduje. V místech odpadlé spodní okapové hrany říms dochází ke smáčení boků NK.

Zábradlí má nevyhovující výšku (0,9 m). Celoplošná degradace nátěru omítky ŽB částí zábradlí. V omítce lokální trhliny. Ocel. madla povrchově korodují. Povrchovou korozi také vykazují závěsy a chráničky IS zavěšené na povodní straně mostu.

# 5 PROVEDENÉ PRÁCE

Terénní práce byly na předmětném mostě provedeny ve dnech 28. 2. až 3. 3. a 25. 4 až 28. 4. 2022 pracovníky společnosti CDV, v. v. i.. Laboratorní zkoušky v laboratořích CDV, v. v. i..

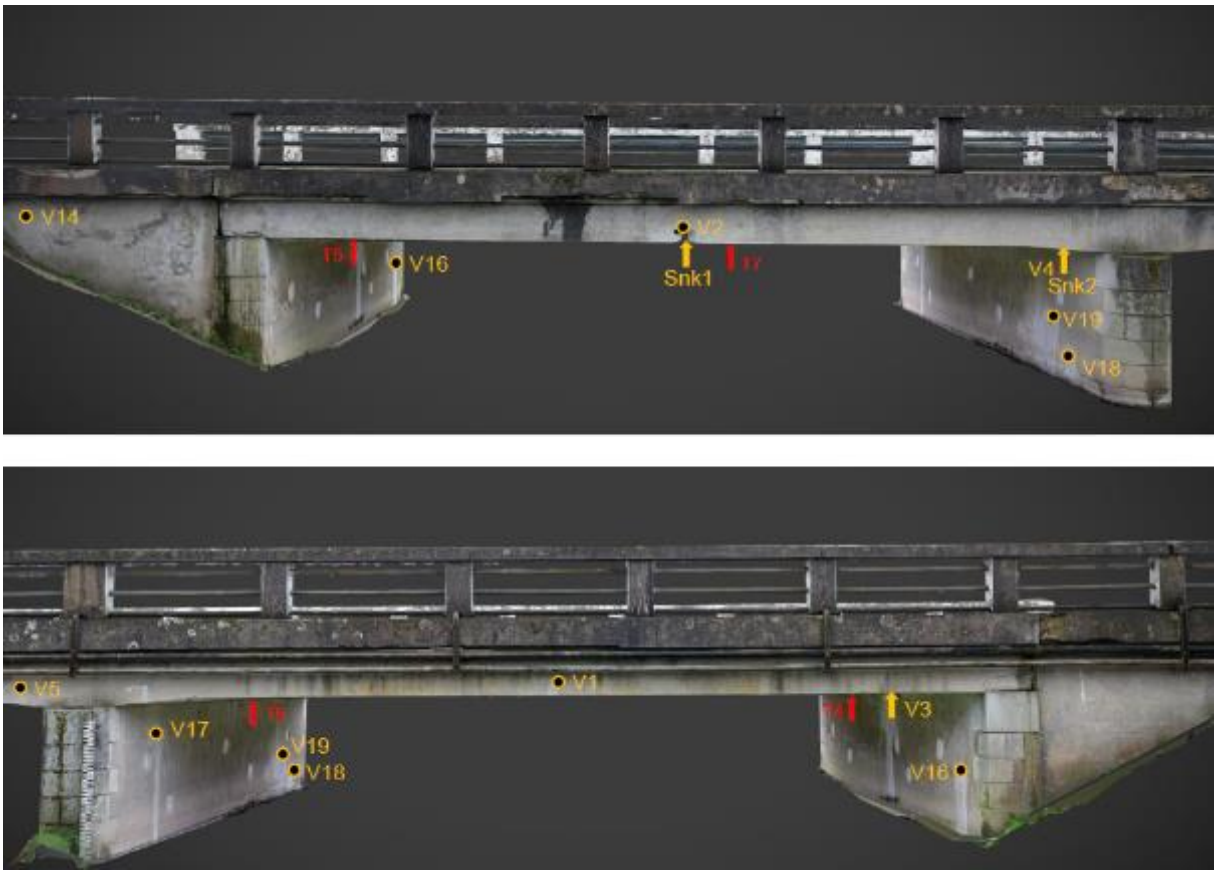
Dle zadání se jednalo o provedení odběrů vzorků betonu k dalším laboratornímu zkoumání a zkoušek in situ ke stanovení fyzikálně mechanických a vybraných chemických parametrů betonu (pevnost, přídržnost, nasákavost, odolnost vůči CHRL, hloubka karbonatace, obsah chloridů) spodní stavby a nosné konstrukce. Dále ve zkoumaných betonech byly ověřovány parametry užité betonářské výztuže (stav, poloha a druh). Součástí diagnostiky bylo rovněž provedení sond za účelem ověření skutečné skladby vozovky na mostním objektu a jeho předpolích. Nad rámec zadání byly z konstrukce vozovky (na předpolí mostu) odebrány vzorky k laboratornímu stanovení obsahu polyaromatických uhlovodíků (PAU) ve zjištěných živičných vrstvách.

Po prohlídce mostu a během provádění samotných prací byly upřesněny počty a pozice jednotlivých jádrových vrtů, sond a zkušebních míst. Místa provedení jednotlivých odběrů, sond a zkoušek jsou po schematicky znázorněna na obrázcích **5-1** až **5-7**. Jádrové vrty jsou v číselné řadě a označeny písmenem **V**. Místa zkoušek pevnosti betonu provedených Schmidtovým tvrdoměrem jsou označeny pouze číselnou řadou v označené kruhové oblasti, kde se zkoušky prováděly. Odtrhové zkoušky (povrch. pevnost betonu) jsou označeny bodově a písmenem **T** s číslem. Sondy provedené v betonu za účelem ověření polohy a stavu výztuže NK jsou označeny písmeny **Snk** a jsou sekané. Sondy provedené ve vozovce na mostě a předpolí jsou značeny písmeny **Sv**. Sonda Sv1 provedená v předpolí na začátku mostu (před Op1) je vrtaná na mostě a je kopaná. Sonda Sv2 provedena přes dlažbu vozovky ve druhém mostním poli je kopaná.

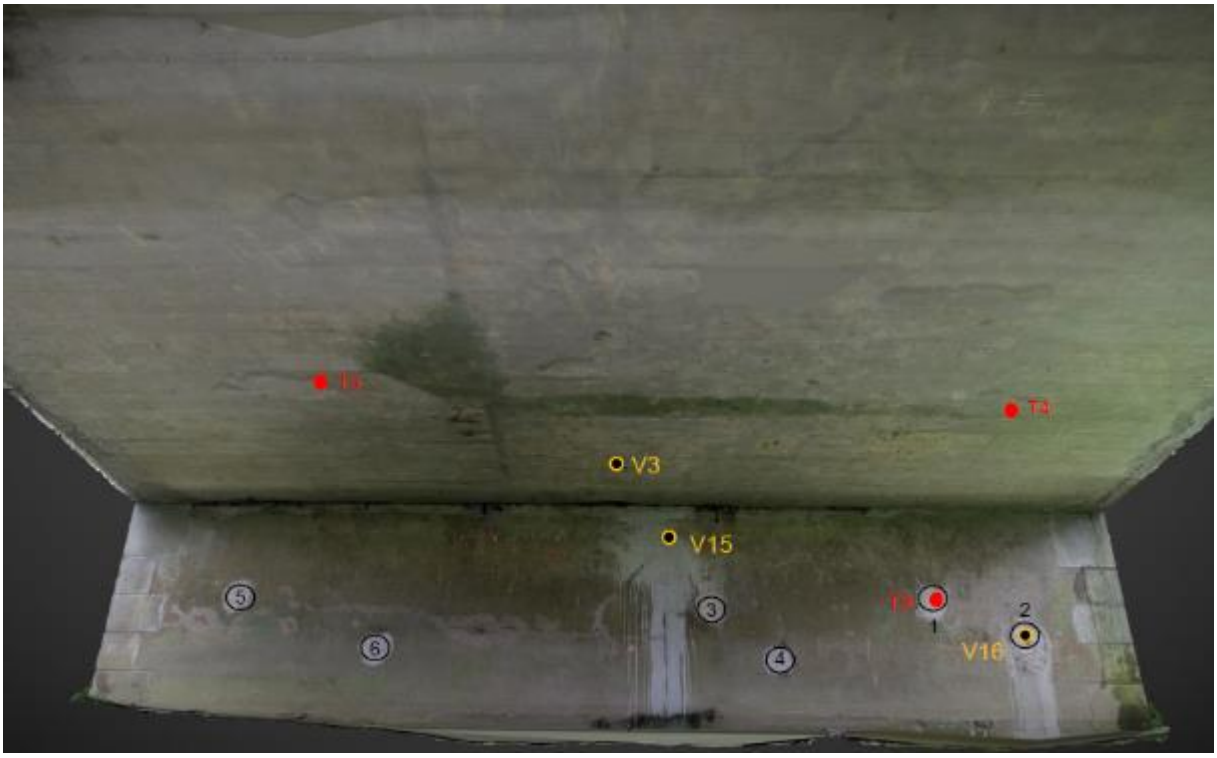
**Obr. 5-1:** Rozmístění odběrných míst vzorků a zkoušek betonu na Op1.

**Obr. 5-2:** Rozmístění odběrných míst vzorků a zkoušek betonu v 1. mostním poli v bočních pohledech. Nahoře levostranný pohled, dole pravostranný pohled.

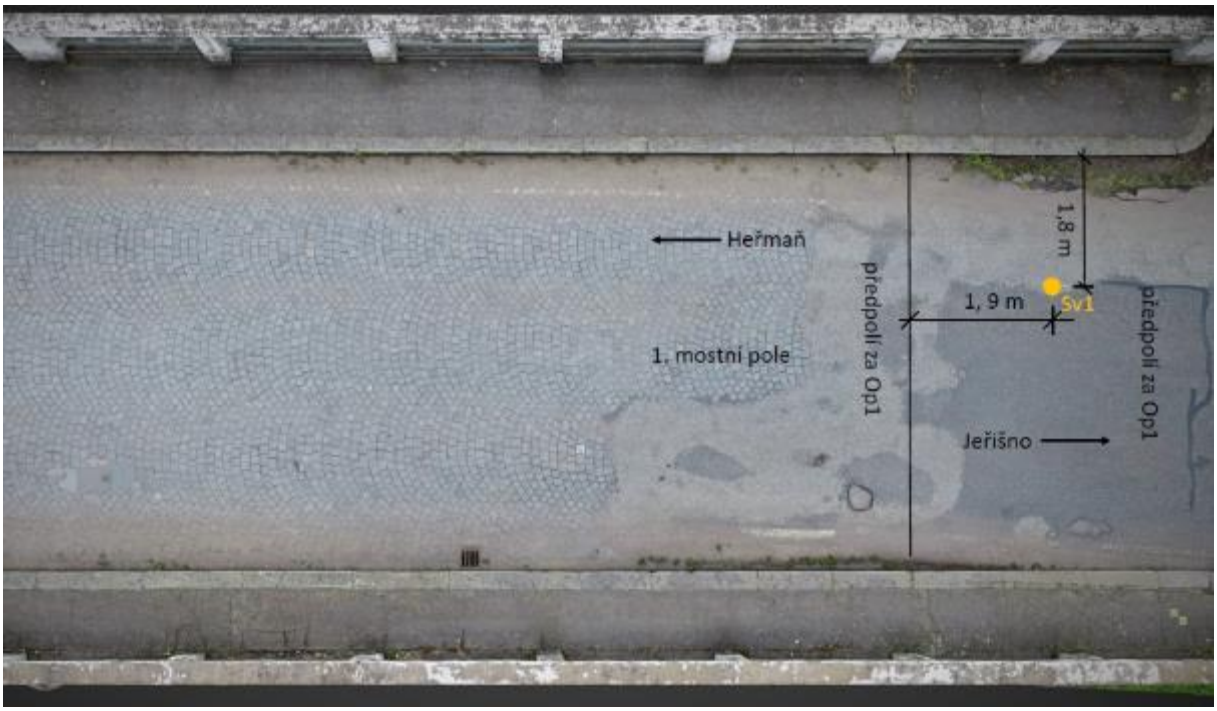
**Obr. 5-3:** Rozmístění odběrných míst vzorků a zkoušek betonu na P2 a podhledu NK.



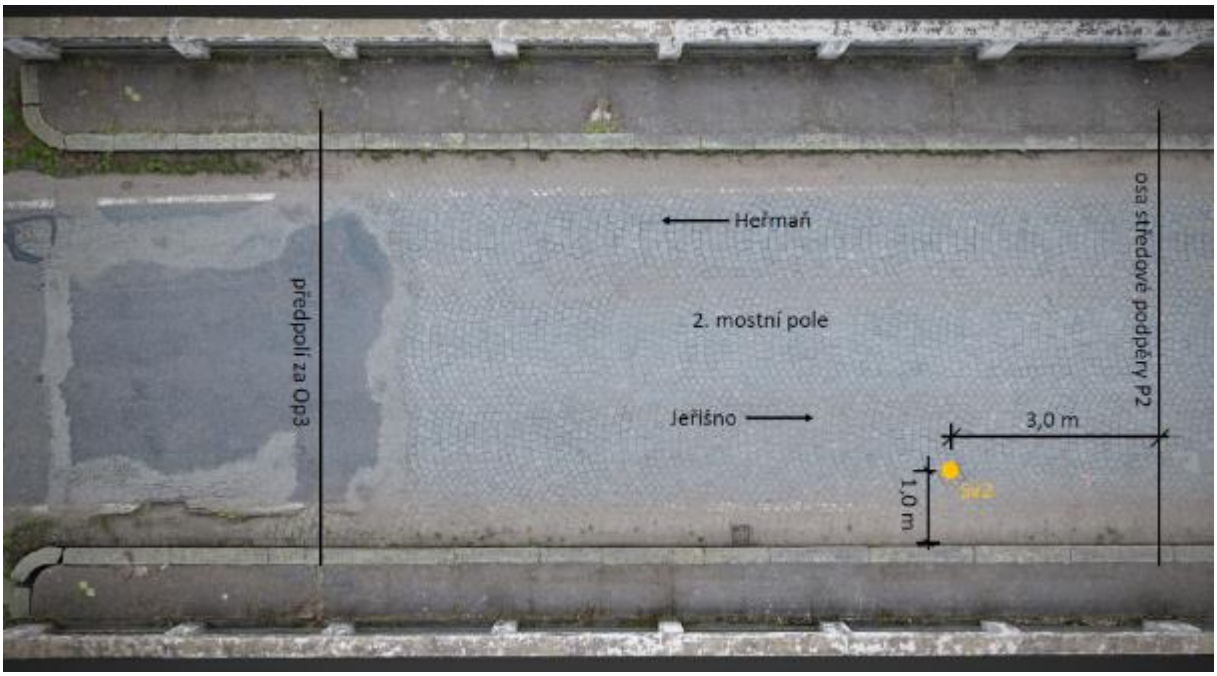

**Obr. 5-4:** Rozmístění odběrných míst vzorků betonu v 2. mostním poli v bočních pohledech. Nahoře levostranný pohled, dole pravostranný pohled.




**Obr. 5-5:** Rozmístění odběrných míst vzorků betonu na Op3 a podhledu NK.




**Obr. 5-6:** Poloha vrtané (Sv1) sondy ve vozovce na předpolí mostu za Op1.




**Obr. 5-7:** Poloha kopané (Sv2) sondy ve vozovce na mostě ve 2. mostním poli.

## 5.1 Popis odebraných vzorků betonu jádrovými vrty

V betonových konstrukcích na předmětném mostě bylo jádrovými vrty odebráno celkem 19 vzorků betonu (V1 – V19). Z těchto 19 vrtů bylo odebráno 17 jader o průměru 75 mm a 2 jádra o průměru 150 mm.

Z nosné konstrukce bylo odebráno celkem 8 vzorků betonu. V 1. mostním poli byly vzorky odebrány ze svislých boků NK (V6 a V7 – levý bok, V5 a V8 – pravý bok. Ve 2. mostním poli byly vzorky odebrány jak z jejích boků (V2 – vlevo, V1 – vpravo), tak z jejího podhledu (V3 – střed před Op3, V4 – střed před P2).

Na spodní stavbě byly u každé z podpěr provedeny odběry vždy po jednom vzorku betonu z jejích dříků (V9, V16 a V118) a úložných prahů (V11, V15 a V17) a u opěr také 3 vzorky i z jejích křídel (V12, V13 – Op1 a V14 – levé křídlo Op3). Vzorky betonu Z dříku opěry 1 a pilíře P2 byly odebrány také vzorky o průměru 150 mm (V10 a V19).

Poloha odebraných vzorků na jednotlivých konstrukcích mostu je patrná z obr. **5-1** až **5-5**. Přiblížená oblast odběru a fota vzorků pořízená in situ jsou zdokumentovány na obr. **5.1-1** až **5.1-38**.

**Obr.5.1-1:** Pravý bok NK ve 2. mostním poli (2.MP) cca uprostřed rozpětí, odběrné místo vzorku betonu V1.

**Obr.5.1-2:** Odebraný vzorek betonu V1.

**Obr.5.1-3:** Levý bok NK ve 2.MP cca uprostřed rozpětí, odběrné místo vzorku betonu V2.

**Obr.5.1-4:** Odebraný vzorek betonu V2.

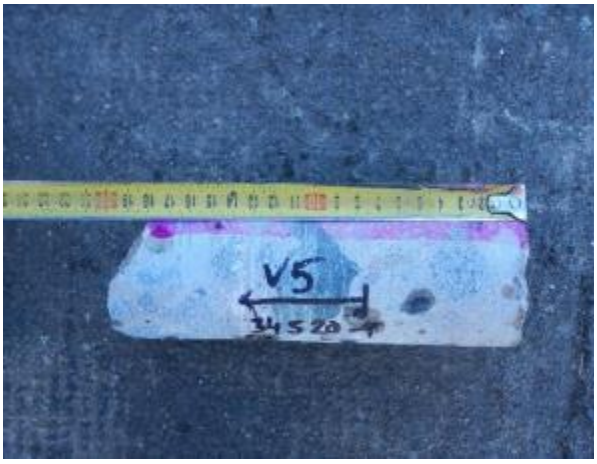
**Obr.5.1-5:** Podled NK ve 2.MP před Op3 blíže jejímu středu, odběrné místo vzorku betonu V3.

**Obr.5.1-6:** Odebraný vzorek betonu V3.

**Obr.5.1-7:** Podhled NK ve 2.MP před P2 blíže jeho středu, odběrné místo vzorku betonu V4.

**Obr.5.1-8:** Odebraný vzorek betonu V2.

**Obr.5.1-9:** Pravý bok NK v 1. mostním poli (1.MP) před P2, odběrné místo vzorku betonu V5.

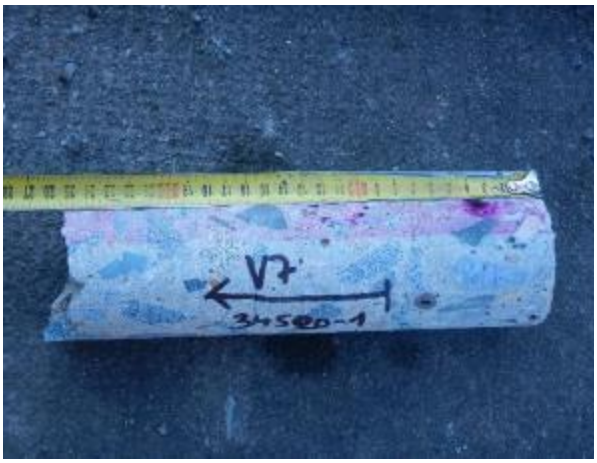



**Obr.5.1-10:** Odebraný vzorek betonu V5.

**Obr.5.1-11:** Levý bok NK v 1.MP cca uprostřed rozpětí, odběrné místo vzorku betonu V6.

**Obr.5.1-12:** Odebraný vzorek betonu V6.

**Obr.5.1-13:** Levý bok NK v 1.MP před Op1, odběrné místo vzorku betonu V7.




**Obr.5.1-14:** Odebraný vzorek betonu V7.

**Obr.5.1-15:** Pravý bok NK v 1.MP před Op1, odběrné místo vzorku betonu V8.

**Obr.5.1-16:** Odebraný vzorek betonu V8.

**Obr.5.1-17:** Pravá strana Op1 cca 0,4 m nad hladinou, odběrné místo vzorku betonu V9.

**Obr.5.1-18:** Odebraný vzorek betonu V9.

**Obr.5.1-19:** Pravá strana Op1 cca 1,0 m nad hladinou, odběrné místo vzorku betonu V10 (ø 150 mm).

**Obr.5.1-20:** Odebraný vzorek betonu V10.

**Obr.5.1-21:** Úlož . práh Op1 od středu vlevo, odběrné místo vzorku betonu V11.

**Obr.5.1-22:** Odebraný vzorek betonu V11.

**Obr.5.1-23:** Pravé křídlo Op1, odběrné místo vzorku betonu V12.

**Obr.5.1-24:** Odebraný vzorek betonu V12.

**Obr.5.1-25:** Levé křídlo Op1, odběrné místo vzorku betonu V13.

**Obr.5.1-26:** Odebraný vzorek betonu V13.

**Obr.5.1-27:** Levé křídlo Op3, odběrné místo vzorku betonu V14.

**Obr.5.1-28:** Odebraný vzorek betonu V14.

**Obr.5.1-29:** Úlož práh Op3 uprostřed, odběrné místo vzorku betonu V15.

**Obr.5.1-30:** Odebraný vzorek betonu V15.

**Obr.5.1-31:** Pravá strana Op3, dběrné místo vzorku betonu V16.

**Obr.5.1-32:** Odebraný vzorek betonu V16.

**Obr.5.1-33:** 1. Úlož práh P2 vpravo, odběrné místo vzorku betonu V17.

**Obr.5.1-34:** Odebraný vzorek betonu V17.

**Obr.5.1-35:** Levá strana P2 cca 0,4 m nad hladinou, odběrné místo vzorku betonu V18.

**Obr.5.1-36:** Odebraný vzorek betonu V18.

**Obr.5.1-37:** Levá strana P2 cca 1,0 m nad hladinou, odběrné místo vzorku betonu V 19 (ø 150 mm).

**Obr.5.1-38:** Odebraný vzorek betonu V19.

## 5.2 Pevnost betonu v tlaku

Pevnost betonu v tlaku na zkoušených konstrukcích byla zjištěna na základě tlakových zkoušek provedených v laboratoři na odebraných vzorcích betonu z jádrových vývrtů o průměru 75 mm, ze kterých byla vyrobena zkušební tělesa v poměru délky a průměru 1:1. K odběru jádrových vývrtů pro stanovení pevnosti betonu v tlaku byla použita pevně ukotvená vrtačka s vodním výplachem a diamantovou korunkou. Všechny vývrty byly na místě zapraveny sanační hmotou na bázi cementu.

V případě dříků opěr a středového pilíře byla stanovena charakteristická pevnost betonu v tlaku na základě 3 ks jádrových vývrtu (V3, V4 a V13) odebraných z míst s nejnižšími hodnotami nedestruktivních zkoušek provedených Schmidtovým tvrdoměrem typu N. Celkem bylo provedeno 18 tvrdoměrných zkoušek (6x Op1., 6x Pi a 6x Op3, počty zkušebních míst zvoleny dle ČSN 73 2011).

**Tab. 5.2-1: Provedené tvrdoměrné zkoušky na dřících opěr a pilíře**

| schmidt typ N | zk. místo | Odraz | | | | | | | | | | **průměr** | Vývrt | Pevnost v tlaku (MPa) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | | |
| O1 | 1 | 33 | 35 | 33 | 38 | 34 | 33 | 35 | 33 | 29 | 33 | **34** | | |
| | 2 | 33 | 39 | 33 | 29 | 29 | 31 | 26 | 28 | 25 | 32 | **30** | V 9 | 15,3 |
| | 3 | 41 | 40 | 35 | 35 | 36 | 32 | 28 | 33 | 35 | 36 | **35** | | |
| | 4 | 35 | 39 | 40 | 32 | 42 | 40 | 41 | 40 | 41 | 36 | **39** | | |
| | 5 | 39 | 40 | 40 | 43 | 37 | 35 | 36 | 41 | 38 | 36 | **39** | | |
| | 6 | 41 | 41 | 42 | 38 | 41 | 39 | 42 | 42 | 39 | 39 | **41** | | |
| P2 | 7 | 40 | 42 | 41 | 35 | 38 | 39 | 39 | 40 | 42 | 37 | **40** | | |
| | 8 | 32 | 35 | 29 | 37 | 35 | 33 | 35 | 30 | 36 | 32 | **34** | | |
| | 9 | 42 | 44 | 40 | 39 | 42 | 41 | 42 | 40 | 39 | 36 | **41** | | |
| | 10 | 42 | 44 | 45 | 46 | 43 | 38 | 40 | 40 | 44 | 38 | **42** | | |
| | 11 | 39 | 42 | 44 | 41 | 40 | 38 | 39 | 44 | 42 | 38 | **41** | | |
| | 12 | 32 | 34 | 36 | 35 | 33 | 31 | 30 | 32 | 29 | 28 | **32** | V 18 | 22,9 |
| O3 | 13 | 35 | 38 | 40 | 42 | 42 | 32 | 38 | 36 | 41 | 42 | **38** | | |
| | 14 | 28 | 26 | 31 | 25 | 24 | 24 | 28 | 25 | 26 | 24 | **26** | V16 | 31,5 |
| | 15 | 40 | 42 | 38 | 38 | 41 | 43 | 42 | 42 | 37 | 38 | **40** | | |
| | 16 | 34 | 32 | 31 | 28 | 27 | 35 | 30 | 33 | 31 | 32 | **31** | | |
| | 17 | 36 | 40 | 42 | 38 | 42 | 43 | 40 | 40 | 41 | 42 | **40** | | |
| | 18 | 30 | 32 | 28 | 26 | 28 | 32 | 29 | 26 | 28 | 30 | **29** | | |

Charakteristická pevnost betonu v tlaku dříků podpěr byla vypočtena jako průměrná hodnota zjištěných pevností v tlaku na vzorcích odebraných z vybraných míst s nejnižšími hodnotami tvrdoměrných zkoušek viz **Tab. 5.2-1** (postup dle ČSN EN 13791 čl. 8.3). Rozptyl výsledků pevností v tlaku by neměl být více jak 15 % od střední hodnoty.

**Tab. 5.2-2: Stanovení tlakové pevnosti betonu dříků opěr a pilíře**

| **Opěry a pilíř** | Vývrt | Pevnost v tlaku (MPa) | **Průměr (MPa)** |
|---|---|---|---|
| O1 | V9 | 15,3 | **23,2** |
| P2 | V18 | 22,9 | |
| O3 | V16 | 31,5 | |

**V9 porézní**

| rozptyl výsledků max 15 % | |
|---|---|
| max | 26,7 |
| min | 19,7 |
| **nevyhovuje** | |

Poznámka: *místa vývrtů byla vybrána základě nejnižších naměřených hodnot při zkouškách pomocí odrazového tvrdoměru.*

**Vyhodnoceno dle ČSN EN 13791**
**čl. 8.3 Použití nepřímých zkoušek s daty z minimálně tří zkoušek vývrtů**

$f_{ck,is}$ = průměrná hodnota pevnosti na vývrtu

| | |
|---|---|
| Charakteristická pevnost v tlaku na vývrtech - $f_{ck,is}$ | **23,2** |
| Třída betonu dle ČSN EN 206 + A2 | **C 12/15** |

U konstrukce úložných prahů a mostních křídel byly z každého typu konstrukce pro stanovení charakteristická pevnosti betonu v tlaku odebrány 3 ks jádrových vývrtů (ÚP – V11, V15 a V17, křídla opěr V12,13 a V14). Charakteristická pevnost v tlaku v konstrukci byla stanovena jako nejnižší hodnota zjištěných pevností v tlaku (postup dle ČSN EN 13791, čl. 8.1 (7). Rozptyl výsledků pevností v tlaku by neměl být více jak 15 % od střední hodnoty.

**Tab. 5.2-3: Stanovení tlakové pevnosti betonu úložných prahů opěr a pilíře**

| **Úložné prahy** | Vývrt | Pevnost v tlaku (MPa) | **Průměr (MPa)** |
|---|---|---|---|
| ÚP O1 | V11 | 40,9 | **47,7** |
| ÚP O3 | V15 | 51,5 | |
| ÚP P2 | V17 | 50,7 | |

| rozptyl výsledků max 15 % | |
|---|---|
| max | 54,9 |
| min | 40,5 |
| **vyhovuje** | |

Poznámka: **Vyhodnoceno dle ČSN EN 13791**
**čl. 8.1 (7) Založeno pouze na výsledcích zkoušek na vývrtech**

$f_{ck,is}$ = nejnižší hodnota pevnosti na vývrtu

| | |
|---|---|
| Charakteristická pevnost v tlaku na vývrtech - $f_{ck,is}$ | **40,9** |
| Třída betonu dle ČSN EN 206 + A2 | **C 30/37** |

**Tab. 5.2-4: Stanovení tlakové pevnosti betonu křídel opěr**

| **Mostní křídla** | Vývrt | Pevnost v tlaku (MPa) | **Průměr (MPa)** | | rozptyl výsledků max 15 % | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| kř. O1 P | V12 | 20,4 | **30,4** | **V12 porézní** | max | 34,9 |
| kř. O1 L | V13 | 40,1 | | | min | 25,8 |
| kř. O3 L | V14 | 30,6 | | | **nevyhovuje** | |

Poznámka: **Vyhodnoceno dle ČSN EN 13791 čl. 8.1 (7) Založeno pouze na výsledcích zkoušek na vývrtech**

$f_{ck,is}$ = nejnižší hodnota pevnosti na vývrtu

| | |
|---|---|
| Charakteristická pevnost v tlaku na vývrtech - $f_{ck,is}$ | **20,4** |
| Třída betonu dle ČSN EN 206 + A2 | **C 16/20** |

Pro stanovení charakteristické pevnosti betonu v tlaku nosné konstrukce bylo odebráno 8 ks jádrových vývrtů, ze kterých bylo vyrobeno 8 ks zkušebních těles pro zkoušku pevnosti v tlaku. Charakteristická pevnost betonu NK v tlaku byla stanovena jako nižší hodnota z vypočtených podmínek: $f_{ck,is} = f_{c,m(n)is}$ - kn.s nebo $f_{ck,is} = f_{c,is,lowest}$ + M. Zvolen postup dle ČSN EN 13791 čl. 8.1.

**Tab. 5.2-5: Stanovení tlakové pevnosti betonu nosné konstrukce**

| NK | Pole | Vývrt | Pevnost v tlaku (MPa) | **Průměr (MPa)** |
|---|---|---|---|---|
| z boku vpravo | 2 | V1 | 45,0 | **57,4** |
| z boku vlevo | 2 | V2 | 56,0 | |
| zdola u O3 | 2 | V3 | 89,7 | |
| zdola u P2 | 2 | V4 | 53,2 | |
| z boku vpravo | 1 | V5 | 57,3 | |
| z boku vlevo | 1 | V6 | 58,0 | |
| z boku vlevo | 1 | V7 | 48,0 | |
| z boku vpravo | 1 | V8 | 52,1 | |

Poznámka: **Vyhodnoceno dle ČSN EN 13791 čl. 8.1 (4) Založeno pouze na výsledcích zkoušek na vývrtech**

menší z hodnot

$f_{ck,is} = f_{c,m(n)is} - k_n.s$ $\qquad$ $f_{ck,is} = f_{c,is,lowest} + M$

$k_n$ = 2,00 $\qquad$ M = 4

s = 13,80

$f_{ck,is}$ = **29,8** $\qquad$ $f_{ck,is}$ = 49,0

| | |
|---|---|
| Charakteristická pevnost v tlaku na vývrtech - $f_{ck,is}$ | **29,8** |
| Třída betonu dle ČSN EN 206 + A2 | **C 20/25** |

## 5.3 Diagnostika betonářské výztuže

Cílem diagnostiky betonářské výztuže v konstrukcích mostu bylo s ohledem na dochovanou dokumentaci kladečských plánů [1] ověřit na několika místech shodu zabudované výztuže s projektovými parametry a její současný stav. Za tímto účelem byl na vytipovaných místech v podhledu NK ve 2. mostním poli proveden georadarový sken této oblasti. V místech georadarem zjištěné výztuže byly následně provedeny dvě sekané sondy. První sonda (Snk1) byla provedena v krátkém náběhu před P2 v šířkovém středu NK. Druhá sonda (Snk2) byla provedena při levém kraji NK cca v polovině jejího rozpětí. Poloha sond je zřejmá z obrázků **5-3 a 5-4**. Fotodokumentace a výňatky kladečských plánů výztuže z dochované dokumentace je obsahem obrázků **5.3-1–5.3-14.**

Bylo zjištěno, že v sondách obnažená výztuž je kulatého profilu a má hladký povrch (bez žebrování). V příčném směru je při spodním povrchu rozmístěna po 200 mm. Změřený průměr příčné výztuže je 20 mm. Podélná výztuž je v oblasti před pilířem rozmístěna po 200 mm a v oblasti poloviny rozpětí zahuštěna přechodem již všech ohybových vložek z horního povrchu desky do spodního na 100 mm. Změřený průměr podélné výztuže je 20 mm.

Korozní stav výztuže byl hodnocen pouze vizuálně v místě provedených sekaných sond.

**Obr. 5.3-1:** Podhled NK před P2 uprostřed. Měření rozmístění podélné výztuže v místě sondy Snk1.

**Obr. 5.3-2:** Měření rozmístění příčné výztuže v místě sondy Snk1.

**Obr. 5.3-3:** Změřený průměr podélné výztuže.

**Obr. 5.3-4:** Změřený průměr příčně výztuže.

**Obr. 5.3-5:** Změřená tloušťka krycí vrstvy podél. výztuže v místě sondy Snk1.

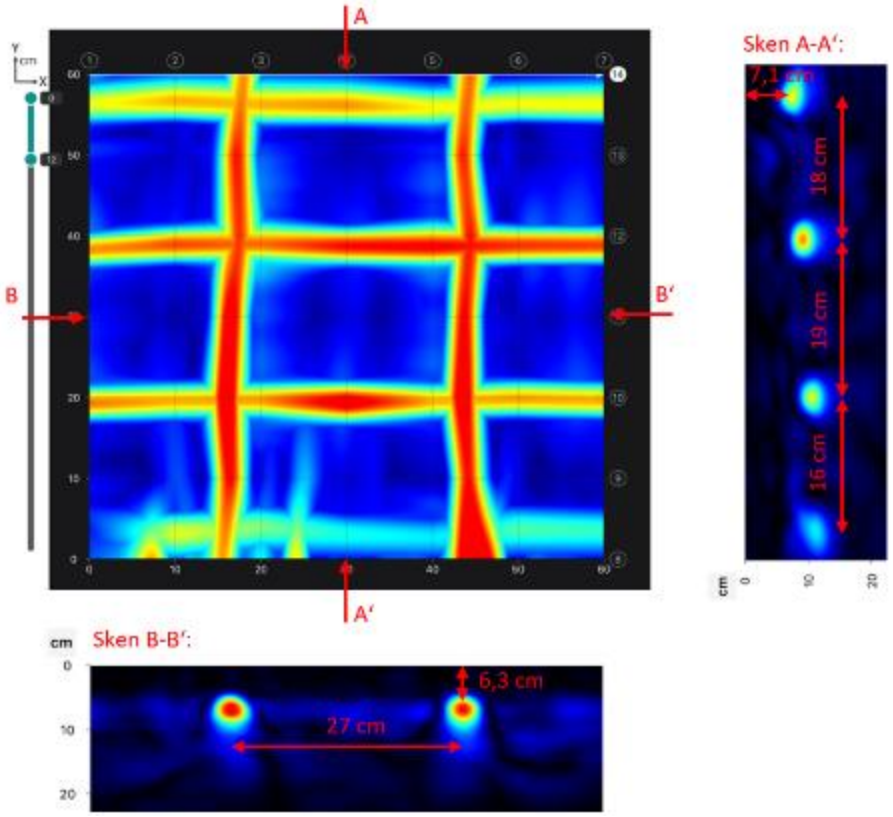
**Obr. 5.3-6:** Změřená tloušťka krycí vrstvy příčné výztuže v místě sondy Snk1.

**Obr. 5.3-7:** Sonda Snk2 na levé kraji podhledu NK uprostřed rozpětí 2. most. pole.

**Obr. 5.3-8:** Měření rozmístění podélné výztuže.

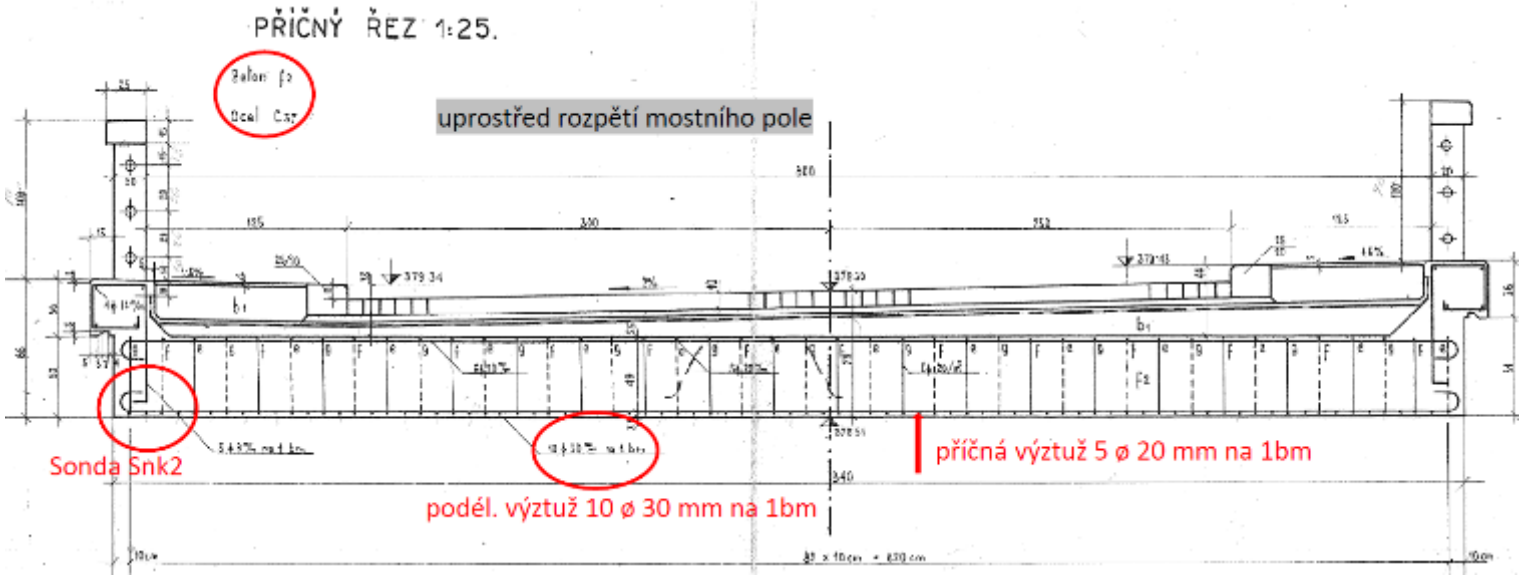
**Obr. 5.3-9:** Změřená tloušťka krycí vrstvy 1. prutu zleva podélné výztuže v místě sondy Snk2.

**Obr. 5.3-10:** Změřená tloušťka krycí vrstvy 2. prutu zleva podélné výztuže v místě sondy Snk2.




**Obr. 5.3-11:** Georadarový sken podhledu NK v oblasti sondy Snk1 s rozmístění výztuže v příčném směru (sken A-A) a podélném směru (sken B-B).

**Obr. 5.3-12:** Georadarový sken v oblasti sondy Snk1promítnutý do skutečné konstrukce.




**Obr. 5.3-13:** Schéma vyztužení desky NK v příčném směru (převzato z dochované dokumentace).

**Obr. 5.3-14:** Schéma vyztužení desky NK v podélném směru (převzato z dochované dokumentace).

## 5.4 Stanovení pevnosti v tahu povrchové vrstvy betonu, odtrhová zkouška

Zkouška odtrhem byla provedena na všech prověřovaných betonových konstrukcích. Poloha samotných zkoušek je vyznačena na schématech viz obr. **Obr. 5-1:5-1, 5-3** až **5.5**. Provedené odtrhy jsou zdokumentovány na obr. **5.4-1** až **5.4-16**. Výsledky zjištěných povrchových pevností betonu na jednotlivých konstrukcích jsou uvedeny v tabulce **5.4-1**. Protokol o provedené zkoušce je obsahem **Přílohy č. 2**.

**Obr. 5.4-1:** Umístění nalepeného zkušebního terče **T1** na čele dříku Op1**.**

**Obr. 5.4-2:** Pohled na lomovou plochu odtrženého povrchu betonu v místě provedené odtrhové. zkoušky.

**Obr. 5.4-3:** Umístění nalepeného zkušebního terče **T2** na P2 ze strany 2. mostního pole**.**

**Obr. 5.4-4:** Pohled na lomovou plochu odtrženého povrchu betonu v místě provedené odtrhové. zkoušky.

**Obr. 5.4-5:** Umístění nalepeného zkušebního terče **T3** na pravé straně Op3.

**Obr. 5.4-6:** Pohled na lomovou plochu odtrženého povrchu betonu v místě provedené odtrhové. zkoušky.

**Obr. 5.4-7:** Umístění nalepeného zkušebního terče **T4** na podhledu mostovky před Op3 vpravo.

**Obr. 5.4-8:** Pohled na lomovou plochu odtrženého povrchu betonu v místě provedené odtrhové. zkoušky.

**Obr. 5.4-9:** Umístění nalepeného zkušebního terče **T4** na podhledu mostovky před Op3 vlevo.

**Obr. 5.4-10:** Pohled na lomovou plochu odtrženého povrchu betonu v místě provedené odtrhové. zkoušky.

**Obr. 5.4-11:** Umístění nalepeného zkušebního terče **T6** na podhledu mostovky před P2 vpravo.

**Obr. 5.4-12:** Pohled na lomovou plochu odtrženého povrchu betonu v místě provedené odtrhové. zkoušky.

**Obr. 5.4-13:** Umístění nalepeného zkušebního terče **T7** na podhledu mostovky před P2 vlevo.

**Obr. 5.4-14:** Pohled na lomovou plochu odtrženého povrchu betonu v místě provedené odtrhové. zkoušky.

**Tab. 5.4-1: Zjištěné povrchové pevnosti betonu na jednotlivých konstrukcích**

| číslo zk. místa | Zkušební místo | Průměr terče (mm) | Tahová síla (kN) | **pevnost v tahu povrchové vrstvy (MPa)** | Zatřídění lomové plochy |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Op1 | 50 | 7,99 | **4,1** | A |
| 2 | P2 | 50 | 6,92 | **3,5** | A |
| 3 | Op3 | 50 | 5,24 | **2,7** | A |
| 4 | NK (D1) vpravo u Op3 pole 1 | 50 | 3,03 | **1,5** | A 90%, Y/Z 10% |
| 5 | NK (D3) vlevo u Op3 pole 1 | 50 | 3,27 | **1,7** | A 90%, Y/Z 10% |
| 6 | NK (D2) vpravo u P2 pole 1 | 50 | 4,56 | **2,3** | A 80%, Y/Z 20% |
| 7 | NK (D4) vlevo u P2 pole 1 | 50 | 6,92 | **3,5** | A 80%, Y/Z 20% |

**Pzn.**: A - kohezní porucha v betonu
A/Y - porušení adheze mezi podkladem a lepidlem
Y - kohezní porucha v lepidle
Y/Z - porušení adheze mezi lepidlem a terčem

## 5.5 Stanovení nasákavosti betonu

Pro provedení zkoušky nasákavosti betonu byly použity odebrané vzorky ze všech zkoušených konstrukcí, tj. z betonů reprezentující spodní stavbu a nosnou konstrukci. Zkouška nasákavosti byla provedená na odřezcích vzorků z jednotlivých vývrtů o průměru cca 75 mm. Hodnoty nasákavosti betonu zjištěné na vzorcích a zprůměrovaných v rámci jednotlivých konstrukcí spodní stavby jsou uvedeny v následující tabulce. Protokol z laboratorní zkoušky **Přílohy č. 3**.

**Tab. 5.5-1: Stanovení nasákavosti betonu na sledovaných konstrukcích mostu**

| Konstrukce | Pole | Vývrt | nasákavost (%) | průměrná nasákavost (%) |
|---|---|---|---|---|
| Op1 | - | V9 | 9,1 | 6,7 |
| P2 | - | V18 | 5,2 | |
| Op3 | - | V16 | 5,8 | |
| ÚP Op1 | - | V11 | 6,3 | 6,2 |
| ÚP Op3 | - | V15 | 6,2 | |
| ÚP P2 | - | V17 | 6,0 | |
| kř. Op1 P | - | V12 | 7,6 | 7,7 |
| kř. Op1 L | - | V13 | 7,4 | |
| kř. Op3 L | - | V14 | 8,1 | |
| NK – z boku vpravo | 2 | V1 | 6,6 | 6,4 |
| NK – z boku vlevo | 1 | V7 | 6,3 | |
| NK – z boku vpravo | 1 | V8 | 6,2 | |

## 5.6 Odolnost betonu vůči účinkům CHRL

Pro stanovení odolnosti betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek byly použity jádrové vývrty V10 a V19 o průměru 150 mm odebrané ze spodní stavby (dřík Op1 a Pi). V laboratoři pak byla z částí těchto vývrtů vyrobena zkušební tělesa, na kterých byla provedena zkouška dle normy ČSN 73 1326 + změna Z1, Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek.

Pro zkoušení byla použita metoda C se 75 zmrazovacími cykly. Vzorky byly posuzované k limitní hodnotě odpadu betonu 1250 g/m$^2$. Žádný ze zkoumaných vzorků v odolnosti vůči CHRL nevyhověl. Oba dva vzorky vykazovali již při prvních 25 zmrazovacích cyklech nadlimitní odpad viz tabulka **5.6-1**. Protokol o provedené zkoušce je obsahem **Přílohy č. 4**.

**Tab.: 5.6-1 Odolnost betonu vůči účinkům CHRL**

| Konstrukce | Odpad g/m$^2$ | počet cyklů |
|---|---|---|
| Op1 (V10) | 1860 | 25 |
| P2 (V19) | 3190 | 25 |

## 5.7 Karbonatace betonu

Zjištění hloubky karbonatace betonu bylo provedeno pomocí fenolftaleinového testu. Test byl proveden na všech jádrovými vývrty odebraných vzorcích z jednotlivých konstrukcí mostu. Zkouška proběhla bezprostředně po odběru, kdy vyjmuté vzorky betonu (jádra vrtů) byly opláchnuty vodou a povrchově vysušeny. Provedení testu je zřejmé ze sudé řady tj. **obr. 5.1-2–5.1-38**. Hloubka karbonatace betonu, jak byla zdokumentována, je uvedena v následující tabulce:

**Tab. 5.7-1 Změřená hloubka karbonatace**

| Konstrukce | Pole | Vývrt | Karbonatace (mm) |
|---|---|---|---|
| Op1 | - | V9 | povrchová |
| Op1 (CHRL) | - | V10 | povrchová |
| P2 | - | V18 | povrchová |
| P2 (CHRL) | - | V19 | povrchová |
| Op3 | - | V16 | povrchová |
| ÚP Op1 | - | V11 | 30 |
| ÚP Op3 | - | V15 | povrchová |
| ÚP P2 | - | V17 | 5 |
| kř. Op1 P | - | V12 | povrchová |
| kř. Op1 L | - | V13 | 40 |
| kř. Op3 L | - | V14 | 45 |
| z boku vpravo | 2 | V1 | povrchová |
| z boku vlevo | 2 | V2 | povrchová |
| zdola u O3 | 2 | V3 | 40 |
| zdola u P2 | 2 | V4 | povrchová |
| z boku vpravo | 1 | V5 | povrchová |
| z boku vlevo | 1 | V6 | povrchová |
| z boku vlevo | 1 | V7 | povrchová |
| z boku vpravo | 1 | V8 | povrchová |

## 5.8 Stanovení obsahu chloridů

Obsah chloridů v odebraných vzorcích betonu byl stanoven laboratorně. Postup zkoušky je popsán v části textu **3.9**. Vzorky betonu byly odebrány z levého kraje a podhledu NK ve 2. poli a z dříku Op3. Charakter vzorku a jeho umístění jsou zřejmé z popisu v tabulce **5.8-1**.

Pro stanovení koncentrace chloridových iontů v cementu zkoušených betonů byl proveden přepočet chloridů na jednotku betonu na základě předpokládaného množství v betonu užitého cementu dle [19] viz **Obr.: 5.8-1** a z průměru změřených objemových hmotností stanovených při zkoušce pevnosti betonu v tlaku (**Příloha č. 1**). Přepočet se vztahuje ke dvěma betonovým konstrukcím. K dříkům opěr provedených z prostého betonu a k nosné konstrukci provedené z železového betonu. Prostý beton opěr vykazoval na vzorcích průměrnou objemovou hmotnost 2 170 kg/m$^3$. Vzorky železového betonu NK vykazovaly

průměrnou objem. hmotnost 2 320 kg/m³. Předpokládaná množství cementu použitého v betonu obou konstrukcí jsou vč. provedeného přepočtu uvedena v tabulce níže.

**Tab. 5.8-1: Stanovení obsahu chloridů**

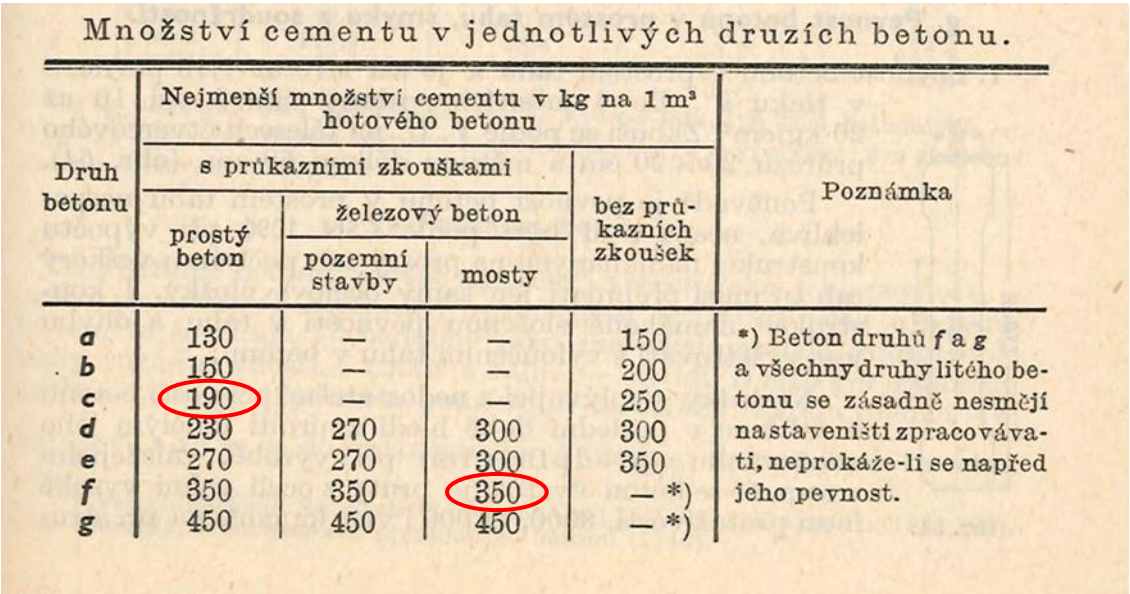
| číslo vzorku | evid. číslo vzorku v laboratoři | místo odběru | hl. odběru vrt/odsek | **Cl/mb [mg/g]** | **Cl/mb %** | **Cl/mc (190 kg) %** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| J-3A | O1083/22 | Op3 uprostřed 1,2 nad terénem | 0-20 | 0,091 | 0,009 | 0,104 |
| J-3B | O1084/22 | | 20-40 | 0,084 | 0,008 | 0,096 |
| J-3C | O1085/22 | | 40-60 | 0,092 | 0,009 | 0,105 |

(pro prostý beton limitní hodnota 1,0 %)

| číslo vzorku | evid. číslo vzorku v laboratoři | místo odběru | hl. odběru vrt/odsek | **Cl/mb [mg/g]** | **Cl/mb %** | **Cl/mc (350 kg) %** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| J-1A | O1077/22 | Strop NK, NS 2,75m, Op3 5,62m | 0-20 | 0,062 | 0,006 | 0,038 |
| J-1B | O1078/22 | | 20-40 | 0,078 | 0,008 | 0,048 |
| J-1C | O1079/22 | | 40-60 | 0,076 | 0,008 | 0,047 |
| J-2A | O1080/22 | Strop NK, NS 0,45m, Op3 3,9m | 0-20 | 0,087 | 0,009 | 0,054 |
| J-2B | O1081/22 | | 20-40 | 0,190 | 0,019 | 0,118 |
| J-2C | O1082/22 | | 40-60 | 0,132 | 0,013 | 0,082 |
| J-4 | O1128/22 | Levá spodní hrana NK uprostř. 2. pole | odsek | 0,330 | 0,033 | 0,205 |
| J-5 | O1129/22 | Podhled NK v náběhu k P2 v 2. poli cca uprostřed | odsek | 0,125 | 0,013 | 0,078 |

(pro železový beton limitní hodnota 0,4%)

**Obr.:5.8-1** Výňatek z Technického průvodce, sv. 24 [19]



Množství cementu v jednotlivých druzích betonu.

| Druh betonu | Nejmenší množství cementu v kg na 1 m³ hotového betonu | | | | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|
| | s průkazními zkouškami | | | bez průkazních zkoušek | |
| | prostý beton | železový beton | | | |
| | | pozemní stavby | mosty | | |
| a | 130 | — | — | 150 | *) Beton druhů f a g a všechny druhy litého betonu se zásadně nesmějí na staveništi zpracovávati, neprokáže-li se napřed jeho pevnost. |
| b | 150 | — | — | 200 | |
| c | 190 | — | — | 250 | |
| d | 230 | 270 | 300 | 300 | |
| e | 270 | 270 | 300 | 350 | |
| f | 350 | 350 | 350 | — *) | |
| g | 450 | 450 | 450 | — *) | |

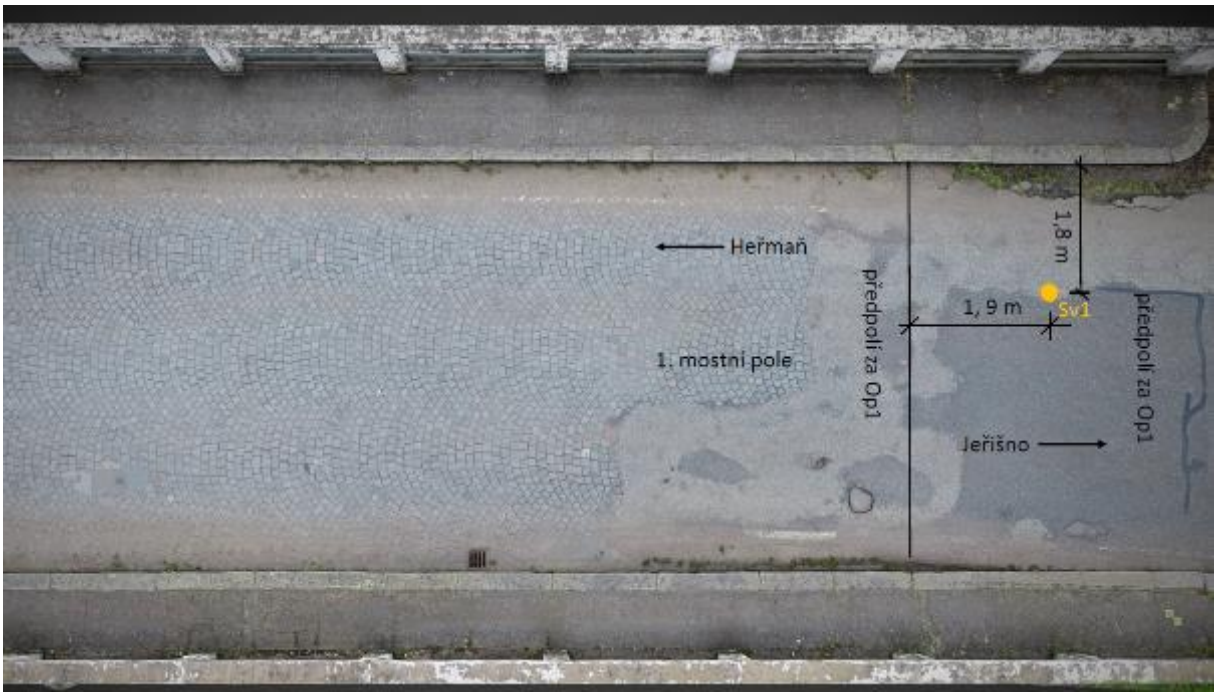
Protokol se stanovením obsahu chloridů ve vodním výluhu vzorků betonu je zařazen v přílohové části je obsahem **Přílohy č. 5**.

## 5.9 Skladba vozovky a stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v jejích živičných vrstvách

Skutečné skladba vozovky na mostě a jeho předpolí byla zjištěna provedením dvou sond (Sv1 a Sv2) do komunikace.

Sonda Sv1, provedená v předpolí mostu v živičném krytu, byla vrtaná o prům. vrtu 100 mm. V podélném směru mostu byla vrtaná sonda umístěna 1,9 m před dilatační spárou začátku NK nad Op1. V příčném směru 1,8 m od pravého kamenného krajníku.Sonda Sv2 o rozměru cca 0,3x0,3 m, provedená na mostě v kamen. dlažbě byla kopaná. Sonda byla v podélném směru mostu situována do 2. mostního pole a to 3,0 m od teoretického středu mezilehlé podpěry (P2). V příčném směru pak 1,0 m od pravého kamen. krajníku vozovky.

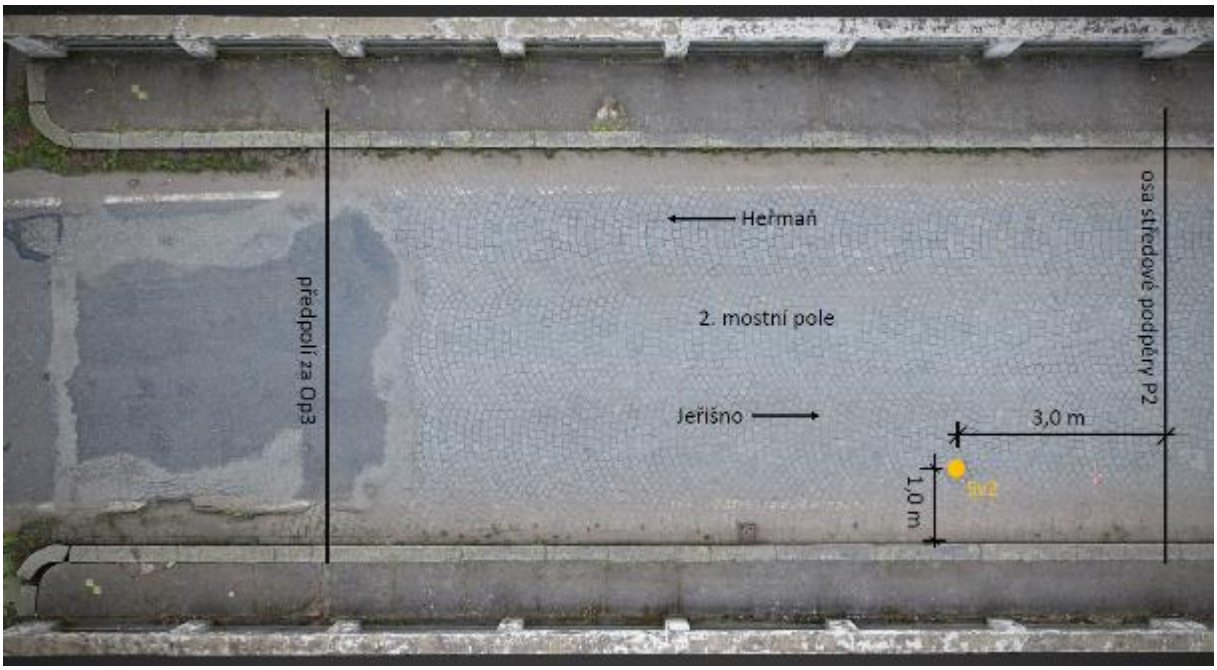
Umístění sond na komunikaci je graficky znázorněno na obr. **5.9-1**. Způsob provedení sond Sv1 a Sv2 a zjištěná skladba vozovky je zdokumentováno a patrno z obr**. 5.9-2–5.9-8** a z tab. **5.9-1 a** tab**. 5.9-2** s popisem sondy.




**Obr.: 5.9-1:** Půdorysné umístění sondy Sv1.

**Obr.: 5.9-2:** Vrtaná sondy Sv1 na začátku mostu v předpolí před Op1 v pohledu k PS mostu.

**Obr.: 5.9-3:** Změřená hloubka vrtané sondy.




**Obr.: 5.9-4:** Půdorysné umístění sondy Sv2.

**Obr.: 5.9-5:** Kopaná sonda Sv2 v kamen. dlažbě na mostě do hloubky povrchu ochrany izolace z cement omítky.

**Obr.: 5.9-6:** Kopaná sonda Sv2 v kamen. dlažbě na mostě do hloubky k izolaci mostovky.

**Tab. 5.9-1:** Popis sondy Sv1

| Označení/staničení - pruh: | | | **Sv1** | **předpolí na straně Op1 - PJP** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Komunikace: | | | **Most ev. č.: 34520-1 v Jeřišně přes Doubravu** | | |
| č. | Materiál | Tloušťka [mm] | Hloubka [mm] | Poznámka | |
| 1 | AV | 35 | 35 | | číslo lab. vzorku pro PAU O 934/22 |
| 2 | AV | 40 | 75 | rozpad spodní část | |
| 3 | AV | 70 | 145 | rozpad spodní část | O 935/22 |
| 4 | DL | 95 | 240 | | |
| 5 | P | >15 | >255 | | |
| Zkratky: **AV** - asfaltové vrstvy, **ŠD** - štěrkodrť (drcené kamenivo), **Op** - opěra, **PJP** - pravý jízdní pruh | | | | | |
| Datum provedení sondy/odběru: | | Umístění vývrtu: | | | |
| 03.03.2022 | | Podélně: 1,9 m před dilatační spárou nad Op1<br>Příčně: 1,8 m od pravého obruby vozovky. | | | |

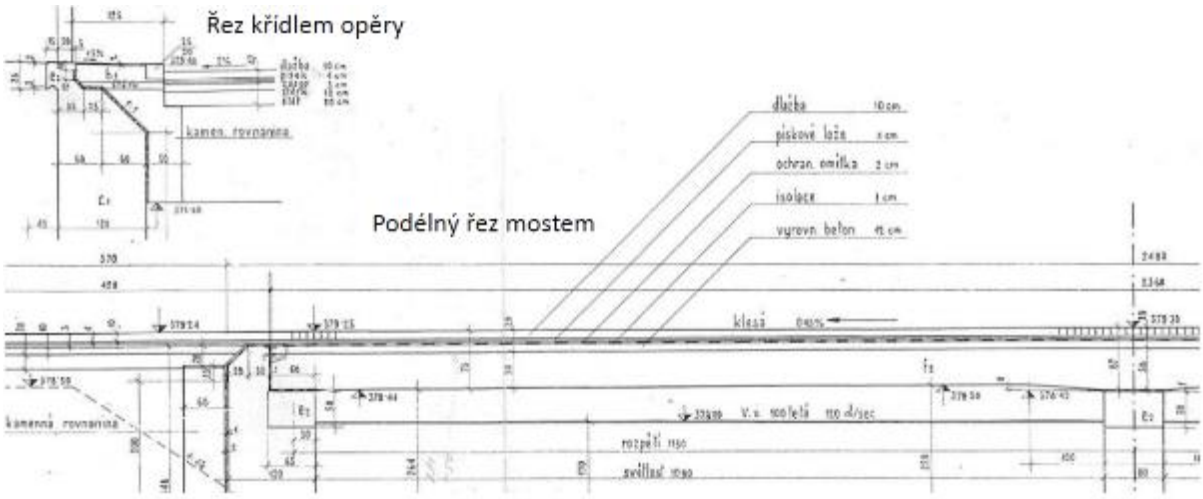
Sondou Sv1 bylo zjištěno, že celková tloušťka stmelených živičných vrstev v předpolí mostu je 145 mm. Na výšku je tvořena 3 vrstvami. Pod živičnými vrstvami byla zastižena kamen. dlažba z kostek 100x100x100 m s podsypem z písku.

**Tab. 5.9-2:** Popis sondy Sv2

| Označení/staničení - pruh: | | | **Sv2** | **vozovka v 2. mostním poli - LJP** | |
|---|---|---|---|---|---|
| Komunikace: | | | **Most ev. č.: 34520-1 v Jeřišně přes Doubravu** | | |
| č. | Materiál | Tloušťka [mm] | Hloubka [mm] | Poznámka | |
| 1 | KD | 100 | 100 | žulové kostky 100x100x100 | foto celkové tloušťky skladby vozovky na mostě vč. izolace |
| 2 | P | 40 | 140 | ložná vrstva dlažby z písku | |
| 3 | CB | 20 | 160 | cementový potěr (ochrana izolace) | |
| 4 | I | 5 | 165 | asfaltová izolace | |
| 5 | CB | > | > | vyrovnávací spádový beton na NK | foto úlomku izolace |
| Zkratky: **KD** - kamen. dlažba, **P** - písek, **CB** - cementový beton, **I** - izolace **P2** - středová podpěra, **LJP** -levý jízdní pruh | | | | | |
| Datum provedení sondy/odběru: | | Umístění vývrtu: | | | |
| 03.03.2022 | | Podélně: Ve 2. mostním poli, 3,0 m za osou podpěry P2<br>Příčně: 1,0 m od levé obruby vozovky. | | | |

Sondou Sv2 bylo zjištěno, že skladba vozovky na mostě je tvořena kromě kamen.

dlažby z žulových kostek 100x100x100 mm uložených do pískového lože také cementovým potěrem tl. 20 mm sloužící jako ochrana izolace a izolací samotnou o tl. 5 mm




**Obr.: 5.9-7:** Schéma skladby vozovky mostě a v jeho předpolí dle původní dokumentace.

Pro potřeby zjištění obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) byl z odebraných živičných vrstev vytvořen směsný vzorek a podroben rozboru viz **Příloha č. 6**: Analýza vzorků odebraných z živičných vrstev ukázala, že celkové množství PAU obsažené v asfaltu horních dvou stmelených vrstev (tl. 75 mm) vozovky v předpolí mostu u Op1 činí 14 mg/kg sušiny. Zjištěné celkové množství PAU obsažené v asfaltu spodní stmelené vrstvy (tl. 70 mm) činí 1104 mg/kg sušiny.

# 6 SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ PRŮZKUMU A PROVEDE-NÝCH ZKOUŠEK

V následujícím textu je stručné shrnutí výsledů veškerých prací a zkoušek provedených v rámci diagnostického průzkumu předmětného mostu.

## 6.1 Pevnost betonu

Pevnost betonu jednotlivých konstrukcí mostu byla stanovena na základě provedeních tlakových zkoušek na vzorcích odebraného betonu viz část textu **5.1 a 5.2**. Hodnocené konstrukce spodní stavby (dříky. úlož. prahy, křídla opěr) a nosná konstrukce vykazují následující charakteristické pevnosti a jejich zařazení do pevnostních tříd betonu dle [13]:

**Tab.: 6.1-1** Zjištěné charakteristické pevnosti na jednotlivých konstrukcích mostu

| Konstrukce | Charakteristická pevnost v tlaku na vývrtech - fck,is (MPa) | Třída betonu dle ČSN EN 206 + A2 |
|---|---|---|
| Dříky podpěr | **15,3** | **C 12/15** |
| Úložné prahy podpěr | **40,9** | **C 30/37** |
| Křídla opěr | **20,4** | **C 16/20** |
| Nosná konstrukce | **29,8** | **C 20/25** |

**Tab.: 6.1-1** Pevnosti betonu konstrukcí dle předpisu z dochované stavební dokumentace

| Konstrukce | Druh betonu dle ČSN 1090-1931 | Krychelná pevnost dle ČSN 1090-1931[1)] (kg/cm$^2$) | Přepočet[2)] pevnosti na MPa | Třída betonu dle ČSN EN 206 + A1 |
|---|---|---|---|---|
| Dříky podpěr | **c1** | **120** | **11,8** | **C 8/10** |
| Úložné prahy podpěr | **e2** | **170** | **16,7** | **C 12/15** |
| Křídla opěr | **c1** | **120** | **11,8** | **C 8/10** |
| Nosná konstrukce | **f2** | **250** | **24,5** | **C16/20** |

1) Zdroj [19],

2) 1 kg = 9,81 N

Výsledky zjištěných charakteristických pevností betonů spodní stavby a nosné konstrukce v porovnání s návrhovými uvedenými v dochované dokumentaci viz tabulka **6.1-2** ukazují, že betony sledovaných konstrukcích dosahují parametricky vyšších pevností. **Betony jednotlivých konstrukcí** lze tedy považovat i s ohledem na jejich stáří a nalezené závady **za vhodné k jejich zachování** v co největší míře při budoucí celkové rekonstrukci mostu.

## 6.2 Diagnostika betonářské výztuže

Cílem diagnostiky betonářské výztuže v konstrukcích mostu bylo s ohledem na dochovanou dokumentaci kladečských plánů [1] ověřit na několika místech shodu zabudované

výztuže s projektovými parametry a její současný stav viz **5.3.**

Bylo zjištěno, že georadrem vysledovaná a v sondách obnažená výztuž je kulatého profilu a má hladký povrch (bez žebrování). V příčném směru je při spodním povrchu rozmístěna po 200 mm. Změřený průměr příčné výztuže je 20 mm. Podélná výztuž je v oblasti před pilířem rozmístěna po 200 mm a v oblasti poloviny rozpětí zahuštěna přechodem již všech ohybových vložek z horního povrchu desky do spodního na 100 mm. Změřený průměr podélné výztuže je 20 mm. Tato zjištění jsou **v plné shodě s dochovanou projektovou dokumentací**.

Korozního stav odhalené výztuže je hodnocen jako povrchová koroze bez významného korozního úbytku.

## 6.3 Stanovení pevnosti v tahu povrchové vrstvy betonu, odtrhová zkouška

Stanovení pevnosti v tahu povrchové vrstvy betonu odtrhovými zkouškami bylo provedeno na dřících podpěr spodní stavby a na nosné konstrukci. Hodnoty výsledných tahových pevností povrchu betonu na jednotlivých konstrukcích jsou uvedeny v tabulce **5.4-1**. Jak vyplývá z naměřených hodnot a zařazení lomových ploch, zjištěná pevnost povrchové vrstvy betonu tahu byla na všech zkušebních místech **vyhovující**.

## 6.4 Stanovení nasákavosti betonu

Zjištěná průměrná nasákavost betonu na sledovaných konstrukcích (dříky, úložné prahy a křídla opěr, NK) je v intervalu 6,2 % – 7,7 % viz tabulka **5.5-1**. Z tabulky vyplývá, že zkoušené betony dříků (6,7 %) a křídel (7,7 %) opěr mají **nasákavost zvýšenou**

## 6.5 Stanovení odolnosti betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek

Zkouška stanovení odolnosti betonu vůči vlivu vody a chemických rozmrazovacích látek byla provedena na dvou vzorcích betonu odebraných ze spodní stavby (dřík Op1 a Pi). V obou případech zkoušené betony na odolnost vůči vodě a chemickým rozmrazovacím látkám **nevyhověly.** K nadlimitnímu odpadu betonu došlo již po prvních 25 rozmrazovacích cyklech.

## 6.6 Karbonatace betonu

Na každém odebraném vzorku betonu pro účely zkoušek prováděných v laboratoři byla přímo na stavbě provedena orientační zkouška hloubky karbonatace fenolftaleinovým testem. Ze zjištěných výsledků vyplývá viz tab. **5.7-1**, že na vzorcích betonu odebraných v místech zachovalé omítky došlo ke karbonataci do hl. 5 mm. V místech s poruchami omítky nebo nejsoucí (ÚP Op1 – dopad omítky, podhled NK ve 2. poli – bez omítky, pouze cementový pačok) byla zjištěna karbonatace betonu do hl. 30-40 mm. Jelikož v obou případech se jedná

o konstrukce z železového betonu, lze se domnívat, že **pasivační ochrana výztuže betonem** v této hloubce již **neplní svoji funkci** a v rámci rekonstrukce mostu bude nutná její aktivace vhodnými sanačními prostředky.

## 6.7 Stanovení obsahu chloridů

Na základě provedené chemické analýzy na odebraných vzorcích betonu z konstrukcí mostů viz tab. **5.8-1** můžeme konstatovat, že **limitní hodnotu nepřekročil žádný vzorek,** a to jak odebraného prostého betonu, tak i železového.

## 6.8 Skladba vozovky a stanovení PAU

Skladba vozovky na mostě a jeho předpolí byla ověřena dvěma sondami. Sondou Sv1 provedenou v předpolí mostu na straně Op1 a sondou Sv2 provedenou na mostě ve druhém mostním poli. Přesné umístění sond a popis jednotlivých vrstev je uveden v části textu **5.9**.

Sondou Sv1 bylo zjištěno, že celková tloušťka stmelených živičných vrstev v předpolí mostu je 145 mm. Na výšku je tvořena 3 vrstvami. Pod živičnými vrstvami byla zastižena kamen. dlažba z kostek 100x100x100 m s podsypem z písku. Dle výtahu z dochované původní PD viz **Obr.: 5.9-7** lze pod dlažbou přepokládat další konstrukce vozovky, a to vrstvu štěrku o tl. 150 mm a provedený štět o tl. 200 mm.

Sondou Sv2 bylo zjištěno, že skladba vozovky na mostě je tvořena kromě kamen. dlažby z žulových kostek 100x100x100 mm uložených do pískového lože také cementovým potěrem tl. 20 mm sloužící jako ochrana izolace a izolací samotnou o tl. 5 mm.

Analýza vzorků odebraných z živičných vrstev ukázala, že celkové množství PAU obsažené v asfaltu horních dvou stmelených vrstev (tl. 75 mm) vozovky v předpolí mostu u Op1 činí 14 mg/kg sušiny. Zjištěné celkové množství PAU obsažené v asfaltu spodní stmelené vrstvy (tl. 70 mm) činí 1104 mg/kg sušiny.

Na základě zjištěného celkového množství PAU lze tedy asfaltovou směs odebranou z horních dvou vrstev zařadit podle vyhlášky č. 130/2019 Sb., Příloha č. 1 do kvalitativní třídy ZAS-T2 a spodní vrstvu zatřídit jako ZAS-T4.

## 6.9 Výpočet zatížitelnosti mostu

Statický výpočet byl proveden Českým vysokým učením technickým v Praze a v plném rozsahu je veden jako samostatná zpráva.

Přepočet zatížitelnosti se vztahuje jen k nosné konstrukci předmětného mostu a vychází z předaných výsledků zkoušek a zjištění provedených v rámci diagnostického průzkumu. Zatížitelnost mostu byla výpočtem stanovena následovně:

Normální zatížitelnost $V_n$ = 19 t

Výhradní zatížitelnost $V_r$ = 72 t

Výjimečná zatížitelnost $V_e$ = 117 t

## 6.10 Návrh způsobu rekonstrukce mostu a jeho finanční zhodnocení

Rozsah rekonstrukce mostu vč. podrobného popisu, postupu výstavby a odhadu stavebních nákladů je uveden v **Příloze č. 9**. Jako nejvhodnější alternativou rekonstrukce mostu byla zvolena jeho oprava v podobě zachování hlavních částí, tj. spodní stavby a nosné konstrukce, které budou celoplošně sanovány. Stávající konstrukce svršku budou sneseny a nahrazeny v novém v šířkovém uspořádání pro vozovku na mostě šířky 6,5 m. V rámci těchto Taktéž bude provedena i úprava komunikace nezbytné délce před a za mostem. Odhad staveních nákladů vč. DPH vyčíslen **na 16 mil. Kč.**

Zprávu vypracoval Ing. Ivo Hodovský

# Příloha č. 1

# Protokoly z laboratorních zkoušek betonu: Stanovení pevnosti betonu v tlaku

Zkušební laboratoř CDV, v.v.i

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
# č.: 010/22-B

**Odběr jádrových vývrtů z betonových konstrukcí dle ČSN EN 12504-1**
**Stanovení pevnosti v tlaku dle ČSN EN 12390-3**
**Stanovení objemové hmotnosti dle ČSN EN 12390-7, mimo čl. 6.4, 6.5 a 6.7**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava

**Záznam číslo:** 0010/22

**Objekt, místo vrtání:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu, opěry a pilíř

**Datum odběru:** 2.3. - 3.3. 2022 **Datum provedení zk.:** 18.03.2022

**Místo provedení zkoušky:** Laboratoř centra dopravního výzkumu - laboratoř dopravní infrastruktury

**Datum výroby:** 1947 **Stáří betonu:** 75 let

**Ošetřování, uložení:** laboratorní prostředí 20 °C, relativní vlhkost 34 %

**Zkušební zařízení:** (lis) Beton System, BS 300, (0 - 300) kN

| Označení vzorku | Průměr vývrtu /$d_m$/ | Délka vývrtu | | Hmotnost vývrtu po úpravě | Objemová hmotnost | Vizuální vyšetření vývrtu, případná výztuž, (průměr, umístění, /mm/) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Po odběru | Po úpravě | | | | |
| | /mm/ | /mm/ | | /kg/ | /kg/m$^3$/ | Po odběru | Po úpravě |
| 32/22 | 73,7 | 225 | 73,8 | 0,665 | 2110 | porézní vzorek | porézní vzorek |
| 33/22 | 73,8 | 280 | 73,9 | 0,701 | 2220 | bez závad | bez závad |
| 34/22 | 73,8 | 220 | 73,8 | 0,687 | 2180 | bez závad | bez závad |

| Označení vzorku | Maximální velikost kameniva | Metoda úpravy vývrtu | Poměr délky k průměru po úpravě | Vlhkkost povrchu při zkoušce | Zatížení | **Pevnost v tlaku** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | /mm/ | | | | /kN/ | **/MPa/** |
| 32/22 | 19 | řezání, broušení | 1,001 | suchý | 65,3 | **15,3** |
| 33/22 | 28 | řezání, broušení | 1,001 | suchý | 134,7 | **31,5** |
| 34/22 | 31 | řezání, broušení | 1,000 | suchý | 98,0 | **22,9** |

Poznámka: vzorek 32/22 byl připraven z vývrtu V9, opěra 1
vzorek 33/22 byl připraven z vývrtu V16, opěra 3
vzorek 34/22 byl připraven z vývrtu V18, pilíř 2

Odběr vzorku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

Zkoušku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V.V.I. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

protokol kontroloval:
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph. D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.
Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.
Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Stránka: 1 z 1
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 29.03.2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
# č.: 011/22-B

**Odběr jádrových vývrtů z betonových konstrukcí dle ČSN EN 12504-1**
**Stanovení pevnosti v tlaku dle ČSN EN 12390-3**
**Stanovení objemové hmotnosti dle ČSN EN 12390-7, mimo čl. 6.4, 6.5 a 6.7**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava

**Záznam číslo:** 0011/22

**Objekt, místo vrtání:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu, úložné prahy opěr a pilíře

**Datum odběru:** 2.3. - 3.3. 2022 **Datum provedení zk.:** 18.03.2022

**Místo provedení zkoušky:** Laboratoř centra dopravního výzkumu - laboratoř dopravní infrastruktury

**Datum výroby:** 1947 **Stáří betonu:** 75 let

**Ošetřování, uložení:** laboratorní prostředí 20 °C, relativní vlhkost 34 %

**Zkušební zařízení:** (lis) Beton System, BS 300, (0 - 300) kN

| Označení vzorku | Průměr vývrtu /$d_m$/ | Délka vývrtu | | Hmotnost vývrtu po úpravě | Objemová hmotnost | Vizuální vyšetření vývrtu, případná výztuž, (průměr, umístění, /mm/) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Po odběru | Po úpravě | | | Po odběru | Po úpravě |
| | /mm/ | /mm/ | | /kg/ | /kg/m$^3$/ | | |
| 35/22 | 73,8 | 195 | 73,8 | 0,714 | 2260 | bez závad | bez závad |
| 36/22 | 73,8 | 290 | 73,8 | 0,729 | 2310 | bez závad | bez závad |
| 37/22 | 73,8 | 210 | 73,8 | 0,728 | 2310 | bez závad | bez závad |

| Označení vzorku | Maximální velikost kameniva | Metoda úpravy vývrtu | Poměr délky k průměru po úpravě | Vlhkkost povrchu při zkoušce | Zatížení | **Pevnost v tlaku** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | /mm/ | | | | /kN/ | **/MPa/** |
| 35/22 | 22 | řezání, broušení | 1,000 | suchý | 175,0 | **40,9** |
| 36/22 | 35 | řezání, broušení | 1,000 | suchý | 220,3 | **51,5** |
| 37/22 | 35 | řezání, broušení | 1,000 | suchý | 216,9 | **50,7** |

Poznámka: vzorek 35/22 byl připraven z vývrtu V11, úložný práh opěry 1
vzorek 36/22 byl připraven z vývrtu V15, úložný práh opěry 3
vzorek 37/22 byl připraven z vývrtu V17, úložný práh pilíře 2

Odběr vzorku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

Zkoušku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V.V.I. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

protokol kontroloval:
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph. D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.
Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.
Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Stránka: 1 z 1
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 29.03.2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
# č.: 012/22-B

**Odběr jádrových vývrtů z betonových konstrukcí dle ČSN EN 12504-1**
**Stanovení pevnosti v tlaku dle ČSN EN 12390-3**
**Stanovení objemové hmotnosti dle ČSN EN 12390-7, mimo čl. 6.4, 6.5 a 6.7**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava

**Záznam číslo:** 0012/22

**Objekt, místo vrtání:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu, mostní křídla

**Datum odběru:** 2.3. - 3.3. 2022 **Datum provedení zk.:** 18.03.2022

**Místo provedení zkoušky:** Laboratoř centra dopravního výzkumu - laboratoř dopravní infrastruktury

**Datum výroby:** 1947 **Stáří betonu:** 75 let

**Ošetřování, uložení:** laboratorní prostředí 20 °C, relativní vlhkost 34 %

**Zkušební zařízení:** (lis) Beton System, BS 300, (0 - 300) kN

| Označení vzorku | Průměr vývrtu /$d_m$/ | Délka vývrtu | | Hmotnost vývrtu po úpravě | Objemová hmotnost | Vizuální vyšetření vývrtu, případná výztuž, (průměr, umístění, /mm/) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Po odběru | Po úpravě | | | | |
| | /mm/ | /mm/ | | /kg/ | /kg/m$^3$/ | Po odběru | Po úpravě |
| 38/22 | 73,7 | 160 | 73,8 | 0,670 | 2130 | porézní vzorek | porézní vzorek |
| 39/22 | 73,7 | 290 | 73,8 | 0,733 | 2330 | bez závad | bez závad |
| 40/22 | 73,7 | 290 | 73,8 | 0,711 | 2260 | bez závad | bez závad |

| Označení vzorku | Maximální velikost kameniva | Metoda úpravy vývrtu | Poměr délky k průměru po úpravě | Vlhkkost povrchu při zkoušce | Zatížení | **Pevnost v tlaku** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | /mm/ | | | | /kN/ | **/MPa/** |
| 38/22 | 31 | řezání, broušení | 1,001 | suchý | 87,0 | **20,4** |
| 39/22 | 20 | řezání, broušení | 1,001 | suchý | 171,1 | **40,1** |
| 40/22 | 16 | řezání, broušení | 1,001 | suchý | 130,5 | **30,6** |

Poznámka: vzorek 38/22 byl připraven z vývrtu V12, pravé křídlo opěry 1
vzorek 39/22 byl připraven z vývrtu V13, levé křídlo opěry 1
vzorek 40/22 byl připraven z vývrtu V14, levé křídlo opěry 3

Odběr vzorku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

Zkoušku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V.V.I. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

protokol kontroloval:
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph. D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.
Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.
Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Stránka: 1 z 1
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 29.03.2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
# č.: 013/22-B

**Odběr jádrových vývrtů z betonových konstrukcí dle ČSN EN 12504-1**
**Stanovení pevnosti v tlaku dle ČSN EN 12390-3**
**Stanovení objemové hmotnosti dle ČSN EN 12390-7, mimo čl. 6.4, 6.5 a 6.7**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava
**Záznam číslo:** 0013/22
**Objekt, místo vrtání:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu, nosná konstrukce - železobetonové deska
**Datum odběru:** 2.3. - 3.3. 2022 **Datum provedení zk.:** 18.03.2022
**Místo provedení zkoušky:** Laboratoř centra dopravního výzkumu - laboratoř dopravní infrastruktury
**Datum výroby:** 1947 **Stáří betonu:** 75 let
**Ošetřování, uložení:** laboratorní prostředí 20 °C, relativní vlhkost 34 %
**Zkušební zařízení:** (lis) Beton System, BS 300, (0 - 300) kN a BS 4000, (0 - 4000) kN

| Označení vzorku | Průměr vývrtu /$d_m$/ | Délka vývrtu | | Hmotnost vývrtu po úpravě | Objemová hmotnost | Vizuální vyšetření vývrtu, případná výztuž, (průměr, umístění, /mm/) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Po odběru | Po úpravě | | | | |
| | /mm/ | /mm/ | | /kg/ | /kg/m$^3$/ | Po odběru | Po úpravě |
| 41/22 | 73,8 | 230 | 73,8 | 0,736 | 2330 | bez závad | bez závad |
| 42/22 | 73,9 | 250 | 73,8 | 0,729 | 2300 | bez závad | bez závad |
| 43/22 | 73,7 | 230 | 73,9 | 0,742 | 2350 | bez závad | bez závad |
| 44/22 | 73,8 | 245 | 73,9 | 0,724 | 2290 | bez závad | bez závad |
| 45/22 | 73,8 | 185 | 73,9 | 0,743 | 2350 | bez závad | bez závad |
| 46/22 | 73,8 | 195 | 73,8 | 0,741 | 2350 | bez závad | bez závad |
| 47/22 | 73,8 | 255 | 73,8 | 0,735 | 2330 | bez závad | bez závad |
| 48/22 | 73,8 | 255 | 73,9 | 0,715 | 2260 | bez závad | bez závad |

---------- konec stránky ----------

Stránka: 1 z 2
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 29.03.2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

L 1506

# PROTOKOL
# č.: 013/22-B

**Odběr jádrových vývrtů z betonových konstrukcí dle ČSN EN 12504-1**
**Stanovení pevnosti v tlaku dle ČSN EN 12390-3**
**Stanovení objemové hmotnosti dle ČSN EN 12390-7, mimo čl. 6.4, 6.5 a 6.7**

| Označení vzorku | Maximální velikost kameniva | Metoda úpravy vývrtu | Poměr délky k průměru po úpravě | Vlhkkost povrchu při zkoušce | Zatížení | **Pevnost v tlaku** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | /mm/ | | | | /kN/ | **/MPa/** |
| 41/22 | 41 | řezání, broušení | 1,000 | suchý | 192,5 | **45,0** |
| 42/22 | 36 | řezání, broušení | 0,999 | suchý | 240,2 | **56,0** |
| 43/22 | 34 | řezání, broušení | 1,003 | suchý | 382,7 | **89,7** |
| 44/22 | 31 | řezání, broušení | 1,001 | suchý | 227,6 | **53,2** |
| 45/22 | 35 | řezání, broušení | 1,001 | suchý | 245,1 | **57,3** |
| 46/22 | 30 | řezání, broušení | 1,000 | suchý | 248,1 | **58,0** |
| 47/22 | 28 | řezání, broušení | 1,000 | suchý | 205,3 | **48,0** |
| 48/22 | 26 | řezání, broušení | 1,001 | suchý | 222,9 | **52,1** |

Poznámka:
vzorek 41/22 byl připraven z vývrtu V1, deska z boku, vpravo, pole 2
vzorek 42/22 byl připraven z vývrtu V2, deska z boku, vlevo, pole 2
vzorek 43/22 byl připraven z vývrtu V3, deska zdola, u opěry 3, pole 2
vzorek 44/22 byl připraven z vývrtu V4, deska zdola, u pilíře 2, pole 2
vzorek 45/22 byl připraven z vývrtu V5, deska z boku, vpravo u pilíře 2, pole 1
vzorek 46/22 byl připraven z vývrtu V6, deska z boku, vlevo ve středu pole, pole 1
vzorek 47/22 byl připraven z vývrtu V7, deska z boku, vlevo u opěry 1, pole 1
vzorek 48/22 byl připraven z vývrtu V8, deska z boku, vpravo u opěry 1, pole 1

Odběr vzorku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

Zkoušku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, v.v.i. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

protokol kontroloval:
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph. D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.
Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.
Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

---------- konec protokolu ----------

Stránka: 2 z 2
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 29.03.2022

# Příloha č. 2

# Protokol o provedené zkoušce: Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev

## dle ČSN 73 624, přil. B

Zkušební laboratoř CDV, v.v.i

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU
Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
# č.: 061/22-B

**Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev dle ČSN 73 6242, příl. B**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava

**Záznam číslo:** 0061/22

**Označení vzorku:** 198/22

**Datum zkoušky:** 27.04.2022

**Místo provedení zkoušky:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu

**Druh zkoušené konstrukce:** opěry a pilíř

**Datum výroby:** 1947

**Popis zkoušené úpravy:** povrchová vrstva betonu

**Teplota vzduchu:** 14 °C

**Druh použitého lepidla:** Kittfort profesionál - polyesterový tmel

**Zkušební přístroj:** Proceq, Dyna Z16, výrobní č. - 13943, rozsah 0 - 16 kN, přesnost 0,01 kN

| Označení zkušebního místa | Teplota vrstvy (°C) | Průměr zkoušené plochy (mm) | Zkoušená plocha ($mm^2$) | Hloubka návrtu (mm) | Tahová síla (kN) | Přilnavost vrtsvy (pevnost v tahu povrchové vrstvy) **$R_t$ (MPa)** | Zatřídění lomové plochy |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | 50,0 | 1963 | - | 7,99 | **4,1** | A |
| 2 | 12 | 50,0 | 1963 | - | 6,92 | **3,5** | A |
| 3 | 12 | 50,0 | 1963 | - | 5,24 | **2,7** | A |

Poznámka: zkušební místo 1 bylo umístěno na opěře 1
zkušební místo 2 bylo umístěno na pilíři
zkušební místo 3 bylo umístěno na opěře 3

Zkoušku provedl(a): Ing. Tomáš Zavřel
Zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, v.v.i. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

protokol kontroloval:
Ing.Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.

Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Stránka: 1 z 1
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 17.06.2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
# č.: 062/22-B

**Stanovení přilnavosti vrstev a pevnosti v tahu povrchových vrstev dle ČSN 73 6242, příl. B**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava

**Záznam číslo:** 0062/22

**Označení vzorku:** 199/22

**Datum zkoušky:** 27.04.2022

**Místo provedení zkoušky:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu

**Druh zkoušené konstrukce:** nosná konstrukce - ŽB deska

**Datum výroby:** 1947

**Popis zkoušené úpravy:** povrchová vrstva betonu

**Teplota vzduchu:** 14 °C

**Druh použitého lepidla:** Kittfort profesionál - polyesterový tmel

**Zkušební přístroj:** Proceq, Dyna Z16, výrobní č. - 13943, rozsah 0 - 16 kN, přesnost 0,01 kN

| Označení zkušebního místa | Teplota vrstvy (°C) | Průměr zkoušené plochy (mm) | Zkoušená plocha ($mm^2$) | Hloubka návrtu (mm) | Tahová síla (kN) | Přilnavost vrtsvy (pevnost v tahu povrchové vrstvy) **$R_t$ (MPa)** | Zatřídění lomové plochy |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12 | 50,0 | 1963 | - | 3,03 | **1,5** | A 90% Y/Z 10% |
| 2 | 12 | 50,0 | 1963 | - | 4,56 | **2,3** | A 80% Y/Z 20% |
| 3 | 12 | 50,0 | 1963 | - | 3,27 | **1,7** | A 90% Y/Z 10% |
| 4 | 12 | 50,0 | 1963 | - | 6,92 | **3,5** | A 80% Y/Z 20% |

Poznámka: zkušební místo 1 bylo umístěno zdola ŽB desky u Op3, vpravo, pole1
zkušební místo 2 bylo umístěno zdola ŽB desky u Pi, vpravo, pole1
zkušební místo 3 bylo umístěno zdola ŽB desky u Op3, vlevo, pole1
zkušební místo 4 bylo umístěno zdola ŽB desky u Pi, vlevo, pole1

Zkoušku provedl(a): Ing. Tomáš Zavřel
Zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, v.v.i. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

protokol kontroloval:
Ing.Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.

Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Stránka: 1 z 1
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 17.06.2022

# Příloha č. 3

# Protokoly z laboratorních zkoušek betonu: Stanovení nasákavosti betonu dle ČSN 73 1316: 1989

Zkušební laboratoř CDV, v.v.i

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v .v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
# č.: 014/22-B

**Stanovení nasákavosti betonu dle ČSN 73 1316:1989**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava

**Záznam číslo:** 0014/22

**Místo provedení zkoušky:** LCDV - Laboratoř dopravní infrastruktury

**Popis zkušebního tělesa:** vývrt o průměru 75 mm

**Druh zkoušené konstrukce:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu, opěry a pilíř

**Datum odběru:** 2.3. - 3.3. 2022

**Podmínky prostředí:** vodní lázeň v laboratorním prostředí 20 ± 2 °C, vysoušení při 110 ± 5 °C

**Datum zahájení a ukončení zkoušky:** 16.3.2022 - 29.3.2022

*Výsledky zkoušek:*

| Označení vzroku LDI | Hmotnost laboratorní (g) | nasycený vzorek - $m_s$ (g) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 den | 2 dny | 5 dní | 6 dní | - | - |
| 49/22 | 917 | 945 | 948 | 949 | **949** | - | - |
| 50/22 | 867 | 876 | 878 | 879 | **879** | - | - |
| 51/22 | 1046 | 1058 | 1059 | 1060 | **1060** | - | - |

| Označení vzroku LDI | vysušený vzorek - $m_d$ (g) | | | | | Nasákavost - **v** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 den | 2 dny | 3 dny | 6 dní | 7 dní | (%) | průměrná (%) |
| 49/22 | 875 | 872 | 870 | 870 | **870** | **9,1** | **6,7** |
| 50/22 | 841 | 835 | 833 | 831 | **831** | **5,8** | |
| 51/22 | 1016 | 1010 | 1009 | 1008 | **1008** | **5,2** | |

Poznámka: vzorek 49/22 byl připraven z vývrtu V9, opěra O1
vzorek 50/22 byl připraven z vývrtu V16, opěra O3
vzorek 51/22 byl připraven z vývrtu V18, pilíř P2

Zkoušku provedl(a): Ing. Tomáš Zavřel
Zkušební pracovník(ice) LCDV

Odběr vzorku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, v.v.i. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

protokol kontroloval:
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.

Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Stránka: 1 z 1
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 29.03.2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v .v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

L 1506

# PROTOKOL
# č.: 015/22-B

**Stanovení nasákavosti betonu dle ČSN 73 1316:1989**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava

**Záznam číslo:** 0015/22

**Místo provedení zkoušky:** LCDV - Laboratoř dopravní infrastruktury

**Popis zkušebního tělesa:** vývrt o průměru 75 mm

**Druh zkoušené konstrukce:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu, úložný práh opěr a pilíře

**Datum odběru:** 2.3. - 3.3. 2022

**Podmínky prostředí:** vodní lázeň v laboratorním prostředí 20 ± 2 °C, vysoušení při 110 ± 5 °C

**Datum zahájení a ukončení zkoušky:**

*Výsledky zkoušek:*

| Označení vzroku LDI | Hmotnost laboratorní (g) | nasycený vzorek - $m_s$ (g) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 den | 2 dny | 5 dní | 6 dní | - | - |
| 52/22 | 1130 | 1148 | 1150 | 1151 | **1151** | - | - |
| 53/22 | 998 | 1006 | 1009 | 1010 | **1010** | - | - |
| 54/22 | 869 | 879 | 881 | 882 | **882** | - | - |

| Označení vzroku LDI | vysušený vzorek - $m_d$ (g) | | | | | Nasákavost - **v** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 den | 2 dny | 3 dny | 6 dní | 7 dní | (%) | průměrná (%) |
| 52/22 | 1095 | 1087 | 1084 | 1083 | **1083** | **6,3** | **6,2** |
| 53/22 | 970 | 960 | 956 | 951 | **951** | **6,2** | |
| 54/22 | 846 | 838 | 835 | 832 | **832** | **6,0** | |

Poznámka: vzorek 52/22 byl připraven z vývrtu V11, úložný práh opěry 1
vzorek 53/22 byl připraven z vývrtu V15, úložný práh opěry 3
vzorek 54/22 byl připraven z vývrtu V17, úložný práh pilíře 2

Zkoušku provedl(a): Ing. Tomáš Zavřel
Zkušební pracovník(ice) LCDV

Odběr vzorku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V.V.I. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

.....
protokol kontroloval:
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

.....
protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.

Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Stránka: 1 z 1
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 29.03.2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v .v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
# č.: 016/22-B

**Stanovení nasákavosti betonu dle ČSN 73 1316:1989**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava

**Záznam číslo:** 0016/22

**Místo provedení zkoušky:** LCDV - Laboratoř dopravní infrastruktury

**Popis zkušebního tělesa:** vývrt o průměru 75 mm

**Druh zkoušené konstrukce:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu, mostní křídla

**Datum odběru:** 2.3. - 3.3. 2022

**Podmínky prostředí:** vodní lázeň v laboratorním prostředí 20 ± 2 °C, vysoušení při 110 ± 5 °C

**Datum zahájení a ukončení zkoušky:** 16.3.2022 - 29.3.2022

*Výsledky zkoušek:*

| Označení vzroku LDI | Hmotnost laboratorní (g) | nasycený vzorek - $m_s$ (g) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 den | 2 dny | 5 dní | 6 dní | - | - |
| 55/22 | 405 | 411 | 413 | 413 | **413** | - | - |
| 56/22 | 1061 | 1069 | 1071 | 1073 | **1073** | - | - |
| 57/22 | 1028 | 1049 | 1049 | 1051 | **1051** | - | - |

| Označení vzroku LDI | vysušený vzorek - $m_d$ (g) | | | | | Nasákavost - **v** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 den | 2 dny | 3 dny | 6 dní | 7 dní | (%) | průměrná (%) |
| 55/22 | 388 | 387 | 387 | 384 | **384** | **7,6** | **7,7** |
| 56/22 | 1027 | 1014 | 1008 | 999 | **999** | **7,4** | |
| 57/22 | 991 | 978 | 976 | 972 | **972** | **8,1** | |

Poznámka: vzorek 55/22 byl připraven z vývrtu V12, pravé křídlo opěry 1
vzorek 56/22 byl připraven z vývrtu V13, levé křídlo opěry 1
vzorek 57/22 byl připraven z vývrtu V14, levé křídlo opěry 3

Zkoušku provedl(a): Ing. Tomáš Zavřel
Zkušební pracovník(ice) LCDV

Odběr vzorku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V.V.I. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

protokol kontroloval:
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.

Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Stránka: 1 z 1
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 29.03.2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v .v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
# č.: 017/22-B

**Stanovení nasákavosti betonu dle ČSN 73 1316:1989**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava

**Záznam číslo:** 0017/22

**Místo provedení zkoušky:** LCDV - Laboratoř dopravní infrastruktury

**Popis zkušebního tělesa:** vývrt o průměru 75 mm

**Druh zkoušené konstrukce:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu, železobetonová deska

**Datum odběru:** 2.3. - 3.3. 2022

**Podmínky prostředí:** vodní lázeň v laboratorním prostředí 20 ± 2 °C, vysoušení při 110 ± 5 °C

**Datum zahájení a ukončení zkoušky:** 16.3.2022 - 29.3.2022

*Výsledky zkoušek:*

| Označení vzroku LDI | Hmotnost laboratorní (g) | nasycený vzorek - $m_s$ (g) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 den | 2 dny | 5 dní | 6 dní | - | - |
| 58/22 | 1017 | 1025 | 1027 | 1029 | **1029** | - | - |
| 59/22 | 902 | 908 | 910 | 911 | **911** | - | - |
| 60/22 | 1055 | 1063 | 1064 | 1065 | **1065** | - | - |

| Označení vzroku LDI | vysušený vzorek - $m_d$ (g) | | | | | Nasákavost - **v** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 den | 2 dny | 3 dny | 6 dní | 7 dní | (%) | průměrná (%) |
| 58/22 | 992 | 979 | 974 | 965 | **965** | **6,6** | **6,4** |
| 59/22 | 874 | 865 | 862 | 857 | **857** | **6,3** | |
| 60/22 | 1026 | 1014 | 1009 | 1003 | **1003** | **6,2** | |

Poznámka: vzorek 58/22 byl připraven z vývrtu V1, ŽB deska z boku, vpravo , pole 2
vzorek 59/22 byl připraven z vývrtu V7, ŽB deska z boku, vlevo , pole 1
vzorek 60/22 byl připraven z vývrtu V8, ŽB deska z boku, vpravo , pole 1

Zkoušku provedl(a): Ing. Tomáš Zavřel
Zkušební pracovník(ice) LCDV

Odběr vzorku provedl(a): Radek Bednář
Zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, v.v.i. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

.....
protokol kontroloval:
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

.....
protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.

Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.

Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Stránka: 1 z 1
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 29.03.2022

# Příloha č. 4

# Protokoly z laboratorních zkoušek betonu: Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek

## dle ČSN 73 1326, metoda C

Zkušební laboratoř CDV, v.v.i

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
# č.: 018/22-B

**Stanovení odolnosti povrchu cementového betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek dle ČSN 73 1326, metoda C**

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace, Kosovská 112/16, 586 01 Jihlava

**Záznam číslo:** 0018/22 **Datum výroby:** 1947

**Místo odběru:** most ev.č. 34520-1, most v Jeřišně přes řeku Doubravu, opěry a pilíř

**Místo provedení zkoušky:** LCDV - laboratoř dopravní infrastruktury

**Datum zahájení a ukončení zkoušky cyklování:** 15.03.2022 - 22.03.2022

**Ošetřování, uložení:** laboratorní prostředí 20 °C, 22 % relativní vlhkost

**Zkušební zařízení:** automatické zařízení KD 20.5

*Hodnoty měření a výsledky odolností:*

| **Označení vzorku** | | | **61/22** | **62/22** |
|---|---|---|---|---|
| **Označení vývrtu dodavatele** | | | **V10** | **V19** |
| (s) **Průměr (vývrt)** | | mm | 149,0 | 149,0 |
| **Zkušební plocha** | | $m^2$ | 0,01744 | 0,01744 |
| Stáří vzorku | | roky | 75 | 75 |
| Poznámka | | | zařiznutý povrch | zařiznutý povrch |
| **Množství odpadu po:** | **25 c** | **g** | 32,4 | 55,6 |
| | **50 c** | **g** | - | - |
| | **75 c** | **g** | - | - |

| **Označení vzorku** | | | **61/22** | **62/22** |
|---|---|---|---|---|
| **Označení vývrtu dodavatele** | | | **V10** | **V19** |
| **Odolnost po:** | **25 c** | **$g/m^2$** | **1860** | **3190** |
| | **50 c** | **$g/m^2$** | **-** | **-** |
| | **75 c** | **$g/m^2$** | - | - |

**Poznámka:** vzorek 61/22 byl připraven z vývrtu V10, opěra 1
vzorek 62/22 byl připraven z vývrtu V19, pilíř 2

Zkoušku provedl(a): Ing. Tomáš Zavřel
zkušební pracovník(ice) LCDV

Odběr vzorku provedl(a): Radek Bednář
zkušební pracovník(ice) LCDV

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, v.v.i. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

protokol kontroloval:
Ing. Tomáš Zavřel, technický vedoucí LDI

protokol schválil:
Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D. vedoucí LCDV
(Podpis, razítko)

Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.
Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.
Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která Protokol vystavila.
Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost. Pokud laboratoř není odpovědná za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku jak byl přijat.

Stránka: 1 z 1
Počet výtisků: 3
Výtisk číslo: 1

Protokol vypracoval: Ing. Tomáš Zavřel
Datum vydání: 29.03.2022

# Příloha č. 5

# Protokol z laboratorních zkoušek betonu: Stanovení obsahu chloridů

Zkušební laboratoř CDV, v.v.i

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

# PROTOKOL
## č.: CH–050/22

**Stanovení chloridů reagenčním testem Spectroquant®, Zkušební postup č. 62: SOP – CH 19 (ČSN 75 7422, Manuál spektrofotometru Sptektroquant®Prove)**

| | |
|---|---|
| Použité přístroje: | Spektrofotometr Spektroquant®Prove 300, e. č. IN 971 |
| | Pipeta Eppendorf research plus, e. č. 11024 |
| | Pipeta Eppendorf research plus, e. č. J45122I |
| Objednatel: | Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace |
| | Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava |
| Č. objednávky: | SML/10080/2022 |
| Příjem vzorku: | 02. 05. 2022 – 03. 05. 2022 |
| Analyzováno: | 05. 05. 2022 |
| Lokalizace měření[1]: | Diagnostický průzkum-III/34520 Jeřišno–most ev. č. 34520-1 |
| Lokalizace zkoušky: | LCDV - LZP |
| Počet příloh: | 0 |
| Počet obrázků: | 0 |

----------konec stránky----------

Počet výtisků: 3

Výtisk číslo: 1

Protokol číslo: CH - 050/22

Datum vydání: 29. 06. 2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

Tabulka č. 1: Charakteristika vzorku

| Číslo vzorku | Místo odběru vzorku[1] | Povaha vzorku[1] | Vzorkoval[1] | Číslo požadovaného zkušebního postupu |
|---|---|---|---|---|
| O 1077/22 | Strop NK, NS-2,75m, Op3-5,62m | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |
| O 1078/22 | Strop NK, NS-2,75m, Op3-5,62m | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |
| O 1079/22 | Strop NK, NS-2,75m, Op3-5,62m | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |
| O 1080/22 | Strop NK, NS 0,45m, Op3 3,9m | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |
| O 1081/22 | Strop NK, NS 0,45m, Op3 3,9m | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |
| O 1082/22 | Strop NK, NS 0,45m, Op3 3,9m | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |
| O 1083/22 | Op3 uprostřed 1,2 nad terénem | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |
| O 1084/22 | Op3 uprostřed 1,2 nad terénem | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |
| O 1085/22 | Op3 uprostřed 1,2 nad terénem | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |
| O 1128/22 | Levá spodní hrana NK uprostř. 2. pole | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |
| O 1129/22 | Podhled NK v náběhu k P2 v 2. poli cca uprostřed | beton | Zadavatel – terén. pracovník | 62 |

Tabulka č. 2: Koncentrace chloridů

| Číslo vzorku | Označení zadavatele[1] | Koncentrace | Jednotka | Nejistota stanovení [mg/l] | Číslo záznamu |
|---|---|---|---|---|---|
| O 1077/22 | J-1A | 0,062 | mg/g | ±0,01 | Cl-07/22 |
| O 1078/22 | J-1B | 0,078 | mg/g | ±0,01 | Cl-07/22 |
| O 1079/22 | J-1C | 0,076 | mg/g | ±0,01 | Cl-07/22 |
| O 1080/22 | J-2A | 0,087 | mg/g | ±0,01 | Cl-07/22 |
| O 1081/22 | J-2B | 0,190 | mg/g | ±0,01 | Cl-07/22 |
| O 1082/22 | J-2C | 0,132 | mg/g | ±0,01 | Cl-07/22 |
| O 1083/22 | J-3A | 0,091 | mg/g | ±0,01 | Cl-07/22 |
| O 1084/22 | J-3B | 0,084 | mg/g | ±0,01 | Cl-07/22 |
| O 1085/22 | J-3C | 0,092 | mg/g | ±0,01 | Cl-07/22 |
| O 1128/22 | J-4 | 0,330 | mg/g | ±0,1 | Cl-07/22 |
| O 1129/22 | J-5 | 0,125 | mg/g | ±0,01 | Cl-07/22 |

Rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95 %, nezohledňují vliv odběru vzorků.

Standardní nejistota měření byla určena v souladu s EA-4/16.

Počet výtisků: 3

Protokol číslo: CH - 050/22

Výtisk číslo: 1

Datum vydání: 29. 06. 2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

ilac-MRA L 1506

Měřil: Mgr. Romana Michalicová

Protokol zpracoval: Mgr. Romana Michalicová

Protokol kontroloval: .....

Ing. Vilma Jandová
Technický vedoucí LZP

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, v.v.i. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

Protokol schválil: .....

Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D.
Vedoucí LCDV

(Podpis, razítko)

Dne: 05. 05. 2022

**Prohlášení laboratoře:** Výsledky měření se týkají jen uvedeného místa, předmětu a času měření.
Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.
Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která protokol vystavila.
Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost.
Pokud laboratoř není odpovědna za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

[1] Informace dodané objednatelem

----------Konec protokolu----------

Počet výtisků: 3

Výtisk číslo: 1

Protokol číslo: CH - 050/22

Datum vydání: 29. 06. 2022

# Příloha č. 6

# Protokol z laboratorních zkoušek živičných vozovkových vrstev: Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků

Zkušební laboratoř CDV, v.v.i

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

L 1506

# PROTOKOL
## č.: CH – 018/22

**Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků plynovou chromatografií (GC-MS) a jejich sumy výpočtem z naměřených hodnot v asfaltových směsích, Zkušební postup č. 66: SOP – CH 14 (ČSN EN 15527)**

| | |
|---|---|
| Použité přístroje: | Plynový chromatograf s hmotnostní detekcí Agilent GC-MS, bez e.č.<br>Elektronická pipeta eVol SGE, e. č. 11845<br>Zakoncentrovávací zařízení Turbo Vap II, e. č. IN 1044<br>Extraktor SER 158, e. č. IN 1062<br>Pipeta FINNPIPETE 10-100 µl, e.č. 5940<br>Laboratorní mikrováhy-Mettler XS 204, e.č. 458-i<br>Sušárna SLN 53, e. č. 4505<br>Kulový mlýn Retsch MM 400, bez e.č.<br>Čelisťový drtič BB50, e.č. 708 F<br>Síto Retsch 1 mm, bez e.č.<br>Sítovací zařízení Retsch AS 200, e.č. 707 F |
| Objednatel: | Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace<br>Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava |
| Č. objednávky: | SML/10080/2022 |
| Specifikace matrice[1]: | Asfaltová směs |
| Lokalizace měření[1]: | Diagnostický průzkum - III/34520 Jeřišno–most ev. č. 34520-1 |
| Lokalizace zkoušky: | LCDV - LZP |
| Požadované měření: | Suma 16 PAU, benzo[a]pyren<br>(16 PAU - naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenanthren, anthracen, fluoranthen, pyren, benz[a]anthracen, chrysen, benzo[b]fluoranthen, benzo[k]fluoranthen, benzo[a]pyren, indeno[1,2,3-cd]pyren, dibenz[a,h]anthracen, benzo[ghi]perylen) |
| Počet příloh: | 0 |
| Počet obrázků: | 0 |

Počet výtisků: 5

Výtisk číslo: 4

Protokol číslo: CH – 018/22

Datum vydání: 11. 04. 2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

L 1506

Tabulka č. 1: Suma 16 polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) ve vzorcích
Záznam číslo Og-06/22

| Číslo vzorku | Začátek měření | Konec měření | ∑ PAU [mg.kg$^{-1}$ sušiny] | U PAU [mg.kg$^{-1}$ sušiny] | Číslo vzorku zadavatele |
|---|---|---|---|---|---|
| O 934/22 | 4.4.2022 | 11.04.2022 | 14,5 | 3 | 028/22/F |
| O 935/22 | 4.4.2022 | 11.04.2022 | 1 104 | 221 | 029/22/F |

Tabulka č. 2: Koncentrace benzo[a]pyrenu (BaP) ve vzorcích
Záznam číslo Og-06/22

| Číslo vzorku | Začátek měření | Konec měření | BaP [mg.kg$^{-1}$ sušiny] | U BaP [mg.kg$^{-1}$ sušiny] | Číslo vzorku zadavatele |
|---|---|---|---|---|---|
| O 934/22 | 4.4.2022 | 11.04.2022 | 0,702 | 0,14 | 028/22/F |
| O 935/22 | 4.4.2022 | 11.04.2022 | 13,7 | 2,7 | 029/22/F |

Rozšířené nejistoty měření U jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření k=2, což odpovídá hladině spolehlivosti přibližně 95 %, nezohledňují vliv odběru vzorků.

Standardní nejistota měření byla určena v souladu s EA-4/16.

Počet výtisků: 5

Výtisk číslo: 4

Protokol číslo: CH – 018/22

Datum vydání: 11. 04. 2022

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU

Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
Laboratoř centra dopravního výzkumu (LCDV)
Líšeňská 33a, 636 00 Brno

L 1506

Měřil: Mgr. Martina Bucková

Karel Effenberger

Protokol zpracoval: Mgr. Martina Bucková

Protokol kontroloval: .....

Ing. Vilma Jandová
Technický vedoucí LZP

CENTRUM DOPRAVNÍHO VÝZKUMU, V.V.I. akreditovaná zkušební laboratoř č. 1506

Protokol schválil: .....

Mgr. Roman Ličbinský, Ph.D.
Vedoucí LCDV

(Podpis, razítko)

Dne: 11. 04. 2022

**Prohlášení laboratoře:** Výsledky měření se týkají jen uvedeného místa, předmětu a času měření.
Protokol nesmí být bez písemného souhlasu LCDV reprodukován jinak než v celkovém počtu stran.
Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která protokol vystavila.
Pokud informace dodané zákazníkem mohou mít vliv na platnost výsledků, laboratoř odmítá odpovědnost za jejich platnost.
Pokud laboratoř není odpovědna za fázi odběru vzorků, pak se výsledky vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

[1] Informace dodané objednatelem

----------Konec protokolu----------

Počet výtisků: 5

Výtisk číslo: 4

Protokol číslo: CH – 018/22

Datum vydání: 11. 04. 2022

# Příloha č. 7

# Protokol z provedené Mimořádné prohlídky mostu

vytvořeno v datovém systému BMS – Systém hospodaření s mosty

# Příloha č. 8

# Rekonstrukce mostu – návrh opatření, odhad stavebních nákladů

# 1 REKONSTRUKCE MOSTU – NÁVRH OPATŘENÍ

Vzhledem ke stáří mostu, jeho přijatelné (i když hraniční) zatížitelnosti a stavebnímu stavu a závěrům diagnostického průzkumu je pro rekonstrukce mostu navržena výměna vybavení NK a sanace spodní stavby i nosné konstrukce.

## 1.1 Rozsah rekonstrukce:

Demolice vybavení a svršku, odebrání části přechodové oblasti. Sanace NK a spodní stavby, opevnění okolo opěr a pilíře.

Dále pak:

- Spodní stavba včetně křídel a nosná konstrukce - sanace
- Hydroizolace, vozovka, římsy
- Přechodové oblasti
- Zábradelní svodidlo

Dále pak obnova komunikace v blízkosti mostu, v přechodové oblasti v plné tloušťce, mimo ni pak frézování a provedení obrusné vrstvy.

Součástí stavby bude i DIO, a to včetně opravy poškození při objížďkách.

## 1.2 Postup výstavby

Předpokládá se rekonstrukce vcelku, tj. uzavření rekonstruovaného mostu na období cca 3-4 měsíců. Po dobu uzavírky bude navržena objízdná trasa.

Předmětem rekonstrukce bude vlastní mostní objekt, úpravy vozovky dotčené stavbou včetně napojení na stávající komunikaci. Jedná se o zejména o tyto hlavní stavební práce na každém mostě:

- příprava staveniště (vytýčení, zřízení manipulačních, skladových a administrativních ploch)
- zřízení dočasných dopravně-inženýrských opatření (DIO) na silnici a vyznačení objízdných tras
- frézování vozovky
- ochrana (popř. přeložky) případných kolizních inženýrských sítí, i když nnejsou nyní známy
- demolice vybavení a svršku stávajícího mostu
- výkopové práce za opěrami
- sanace NK a spodní stavby
- provedení izolace na nosné konstrukci, odvodňovače (OTI)
- zřízení nových přechodových oblastí za opěrami
- osazení mostních závěrů (2x podpovrchový)
- zřízení nového vybavení mostu (římsy, svodidla, odvodnění, vozovka,…)

- finální terénní úpravy kolem opěr (opevnění svahu, nové zpevnění a prodloužení silničních příkopů pod mostem, úprava nezpevněné krajnice,…)
- obnova dotčeného vozovkového souvrství
- finální úklid a likvidace staveniště
- zrušení DIO

## 1.3 Podrobný popis rekonstrukce:

### 1.3.1 Založení

Stávající plošné založení bude ponecháno.

### 1.3.2 Spodní stavba

Spodní stavba bude ponechána a sanována sanačním systémem.

### 1.3.3 Nosná konstrukce

Stávající nosná konstrukce bude ponechána a sanována sanačním systémem.

### 1.3.4 Římsy a chodníky

Na obou krajích NK budou odstraněny stávající železobetonové římsy

Provedou se římsy nové, monolitické dle VL4. Římsy budou kotveny zabetonovanou kotvou do vývrtu v desce mostovky dle VL 4 202.02, do horní plochy říms bude dále na obou stranách dodatečně chemickými kotvami přes patní desky připevněno ocelové zábradelní svodidlo. Římsy budou provedeny v souladu s kap. 10,18 TKP.

### 1.3.5 Hydroizolace

Hydroizolační souvrství bude provedeno v souladu s ČSN 736242/2010 a kap.21 TKP PK.

Povrch desky mostovky bude předem opatřen pečetící vrstvou, složené z kotevního impregnačního a uzavíracího nátěru. Hydroizolační vrstva je navržena z celoplošně natavených izolačních pásů z modifikovaného asfaltu tl. 5 mm, pod chodníky je navíc doplněna 2. ochrannou vrstvou tl. 5 mm s hliníkovou folií.

Na spodní stavbě budou betonové plochy opěr na styku se zeminou opatřeny penetračním nátěrem (ALP) a 2x asfaltovým nátěrem (ALN). Rub opěry (závěrná zídka a opěra po úroveň drenáže) bude opatřen penetračně adhezním nátěrem, 1 vrstvou celoplošně natavených izolačních pásů z modifikovaného asfaltu tl. 5 mm a ochrannou geotextilií min. 600 g/m$^2$ . Izolační pás bude zatažen pod drenážní trubku.

### 1.3.6 Vozovka

Na mostě je nová vozovka navržena jako trojvrstvá v celkové tl. cca 120 mm (včetně izolace).

Celková délka úpravy vozovky (frézování) se předpokládá cca 50 m + 50 m, celková délka úpravy celého souvrství vozovky je cca 20 + 20 m. Na tuto délku se původní nezpevněná krajnice zpevní štěrkodrtí, vymění či doplní směrové sloupky.

### 1.3.7 Mostní závěry

Nad oběma opěrami bude proveden mostní závěr podpovrchový a překlene NK a opěru.

### 1.3.8 Odvodnění

Bude-li to možné, na NK nebude proveden odvodňovač – plocha mostu je relativně malá.

Za rubem opěr bude provedena příčná drenáž perforovanou drenážní trubkou DN 150 v podélném spádu min. 3%, s obetonováním drenážním mezerovitým betonem 400x400 mm. Tato drenáž je vyvedena za rubem křídel plnou trubkou DN 150. V úžlabích budou osazeny odvodňovací trubičky izolace.

### 1.3.9 Svodidla

Na každé nosné konstrukci budou na obou stranách nad zvýšenými obrubami osazena „schválená“ ocelová nadobrubníková mostní zábradelní svodidla pro úroveň zadržení H2, tvořené svodnicí, horním madlem, sloupky s distančními prvky a patními deskami po 2.0 m, kotevními prvky a spojovacím materiálem.

Každý sloupek svodidla bude kotven do horní plochy chodníku pomocí 4 ks chemických kotev. Patní desky budou osazeny do vyrovnávací vrstvy z jemnozrnné plastmalty.

Na každém předpolí bude doplněno nové jednostranné ocelové svodidlo pro úroveň zadržení H1, se zaberaněnými sloupky po 2.0 m, a napojeno na stávající svodidlo.

Svodidla budou provedena v souladu kap.11 TKP, TP63, TP 101, TP 114, TP128 a TP166.

### 1.3.10 Přechodová oblast, zásypu opěr

Za oběma krajními opěrami budou zřízeny nové přechodové oblasti dle VL 4 (201.02) a ČSN 73 6244 upravené pro integrální mostní konstrukci.

### 1.3.11 Úpravy terénu

Za mostem na obou předpolích, příčně vpravo i vlevo, se předpokládá přechod z říms na terén pomocí plynulé změny příčného sklonu povrchu. Předpokládá se kamenná dlažba tl. 60 mm do betonového lože, olemovaná kamennými obrubníky.

### 1.3.12 Přeložky inženýrských sítí

Ochrana IS nebo jejich vyvěšení.

# 2 ODHAD STAVEBNÍCH NÁKLADŮ

| Odhad stavebních nákladů | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Položka | Popis | Počet | Jedn. | Jedn. Cena | Celkem |
| | **SO201** | | | | |
| 821 112 N-01 | VÝKOPY | 240 | M3 | 349 | 83 760 |
| 821 112 R-02 | DESKA (odstranění svršku, mimo říms) | 288 | M2 | 11 277 | 3 247 776 |
| 821 112 R-01 | SANAČNÍ VRSTVY | 480 | M2 | 2 170 | 1 041 600 |
| 821 112 R-08 | ASFALTOVÉ PÁSY | 288 | M2 | 1003 | 288 864 |
| 821 112 N-07 | VOZOVKA TŘÍVRSTVÁ | 259 | M2 | 977 | 253 238 |
| 821 112 N-08 | ŘÍMSY | 27 | M3 | 20 990 | 564 211 |
| 821 112 N-09 | SVODIDLO ZÁBRADLÍ | 64 | M | 5 315 | 340 160 |
| 821 112 N-10 | MOSTNÍ ZÁVĚRY PODPOVRCHOVÉ | 20 | M | 10 040 | 200 800 |
| 821 112 N-12 | PŘECHODOVÁ OBLAST HUTNĚNÁ ZE ZEMINY | 240 | M3 | 427 | 102 480 |
| 821 112 R1-07 | BOURÁNÍ ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ - NK (římsy) | 27 | M3 | 5 760 | 154 829 |
| 821 112 R-05 | SVODIDLA | 64 | m | 3 400 | 217 600 |
| | Celkem | | | | 6 495 318 |
| | PRÁCE NEUVEDENÉ | | % | 25 | 1 623 830 |
| | Celkem | | | | **8 119 148** |
| | | | | | |
| | **SO101** | | | | |
| 822 247 R-01 | FRÉZOVÁNÍ ASFALTOVÝCH VOZOVEK | 40 | M3 | 1196 | 47 840 |
| 822 227 R-01 | ODSTRANĚNÍ PODKLADU VOZOVEK | 168 | M3 | 849 | 142 632 |
| 822 246 N-01 | ODKOPÁVKY PRO SPODNÍ STAVBU | 180 | M3 | 276 | 49 680 |
| 822 246 N-03 | VOZOVKOVÉ VRSTVY | 720 | M2 | 574 | 413 280 |
| 822 246 N-05 | DOPRAVNÍ ZNAČENÍ | 1 | KPL | 50 000 | 50 000 |
| 822 246 N-06 | PŘÍKOPY, RIGOLY Z TVÁRNIC | 160 | M | 611 | 97 760 |
| | | | | Celkem | **801 192** |
| | | | | | |
| | **SO 901 DIO** | 1 | KPL | 500 000 | **500 000** |
| | | | | | |
| | Celkem | | | | **9 420 340** |
| | Koeficient 2022-odhad | | % | 30 | **2 826 102** |
| | Rezerva, rizika (průzkumy, objízdné trasy) | | % | 10 | 942 034 |
| | Celkem Kč bez DPH | | | | **13 188 476** |
| | Celkem Kč s DPH | | | | **15 958 056** |

# Příloha č. 9

# Digitalizace zprávy a kompletní fotodokumentace pořízená při prohlídce a diagnostickém průzkumu – datový disk