

Číslo zakázky: 18090083000

Číslo dokumentu: 3

Číslo výtisku:

## Diagnostika mostů

### Diagnostický průzkum mostu ev.č. 41020-1



květen 2018

Číslo zakázky:

18090083000

Číslo dokumentu:

3

**Zakázka:** Diagnostika mostů

**Dokument:** Diagnostický průzkum mostu ev.č. 41020-1

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

**Zhotovitel:** INSET s.r.o., Divize Brno, Vinohrady 40, 639 00 Brno  
Tel.: +420 541 217 454, e-mail: brno@inset.com

Odpovědný řešitel: Ing. Petra Chlopčíková

Ředitel divize: Ing. Luděk Záleský

Dokument vypracovali: Ing. Petr Tkadleček  
Ing. Petra Chlopčíková

Terénní práce provedli: Ing. Petra Chlopčíková  
Ing. Petr Tkadleček  
Pavel Prudík  
Pavel Vecheta

Výstupní kontrola: Jana Záleská

Rozdělovník: 1-2 Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace  
3 pracovní  
0 spisovna INSET s.r.o.

## OBSAH:

1.	ÚVOD .....	4
1.1.	Identifikační údaje .....	4
1.2.	Účel a vymezení zakázky .....	4
1.3.	Podklady pro vypracování zprávy: .....	4
2.	IDENTIFIKACE OBJEKTU .....	5
3.	METODIKA PRACÍ .....	7
3.1.	Mimořádná prohlídka mostu .....	7
3.2.	Pevnost betonu v tlaku na jádrových vývrtech .....	7
3.3.	Stanovení míry karbonatace .....	7
3.4.	Stanovení obsahu chloridů .....	7
3.5.	Diagnostika betonářské výztuže .....	7
3.6.	Diagnostika zdiva spodní stavby .....	8
3.7.	Zjištění skladby vozovky .....	8
4.	PROVEDENÉ PRÁCE .....	9
4.1.	Mimořádná prohlídka mostu .....	9
4.2.	Stanovení pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech .....	10
4.3.	Stanovení míry karbonatace .....	12
4.4.	Stanovení obsahu chloridů .....	12
4.5.	Diagnostika betonářské výztuže .....	13
4.6.	Diagnostika zdiva spodní stavby .....	14
4.7.	Zjištění skladby vozovky .....	15
5.	ZÁVĚR: .....	16

Příloha 1: Protokol z mimořádné prohlídky mostu

Příloha 2: Protokol z laboratorních zkoušek betonu: Stanovení pevnosti betonu v tlaku, Zkušební laboratoř CDV

Příloha 3: Protokol z laboratorních zkoušek betonu: Zjištění obsahu chloridových iontů, Zkušební laboratoř LABTECH s.r.o.

Příloha 4: Oprávnění MD k provádění průzkumných a diagnostických prací č. 352/2016, Ing. Petra Chlopčíková  
Oprávnění k výkonu hlavních a mimořádných prohlídek mostů pozemních komunikací, Ing. Petra Chlopčíková

Příloha 5: Přepočet zatížitelnosti mostu

Příloha 6: Digitalizace zprávy a kompletní fotodokumentace pořízená při prohlídce a diagnostickém průzkumu – datový disk

# 1. ÚVOD

## 1.1. Identifikační údaje

**Objednatel:** Krajská správa a údržba silnic Vysočiny, příspěvková organizace  
Kosovská 1122/16, 586 01 Jihlava  
IČ: 000 90 450

**Zhotovitel:** INSET s.r.o., Lucemburská 1170/7, 130 00 Praha 3  
IČ: 035 79 727, DIČ: CZ 035 79 727  
Provádí Divize Brno, Vinohrady 40, 639 00, Brno

**Smlouva:** číslo smlouvy objednatele: 42/2018-KSÚSV  
číslo smlouvy zhotovitele: 18090083000-03

**Předmět smlouvy:** Zpracování diagnostického průzkumu mostu III/41020 Lovčovice – most  
ev. č. 41020-01

## 1.2. Účel a vymezení zakázky

Cílem je provedení diagnostického průzkumu na mostě ev. č. 41020-01 v obci Lovčovice.

Rozsah prací je specifikován ve smlouvě. Součástí průzkumu je:

- mimořádná prohlídka mostu;
- zjištění pevnosti v tlaku betonu nosné konstrukce;
- určení míry karbonatace betonu;
- stanovení obsahu chloridových iontů v betonu;
- diagnostika zdiva spodní stavby;
- ověření rozložení betonářské výztuže;
- ověření druhu a stavu výztuže sekanými sondami;
- stanovení skladby vozovky;
- přepočet zatížitelnosti mostu.

## 1.3. Podklady pro vypracování zprávy:

- [1] Místní šetření
- [2] TP 72 MD CR Diagnostický průzkum mostů PK
- [3] ČSN 73 6200 Mosty – terminologie a třídění
- [4] ČSN EN 12504-1 Zkoušení betonu v konstrukcích – Část 1: Vývrty – Odběr, vyšetření a zkoušení v tlaku

- [5] ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních
  - [6] ČSN 73 6242 Navrhování a provádění vozovek na mostech pozemních komunikací
  - [7] ČSN EN 13791 – Posuzování pevnosti betonu v tlaku v konstrukcích a prefabrikovaných betonových dílcích
  - [8] ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba, shoda
  - [9] ČSN 73 6221 Prohlídky mostu pozemních komunikací
  - [10] TP 120 MD ČR – Údržba, opravy a rekonstrukce betonových mostů PK
  - [11] TKP kapitola 18: Betonové konstrukce a mosty
- a další předpisy související.

## 2. IDENTIFIKACE OBJEKTU

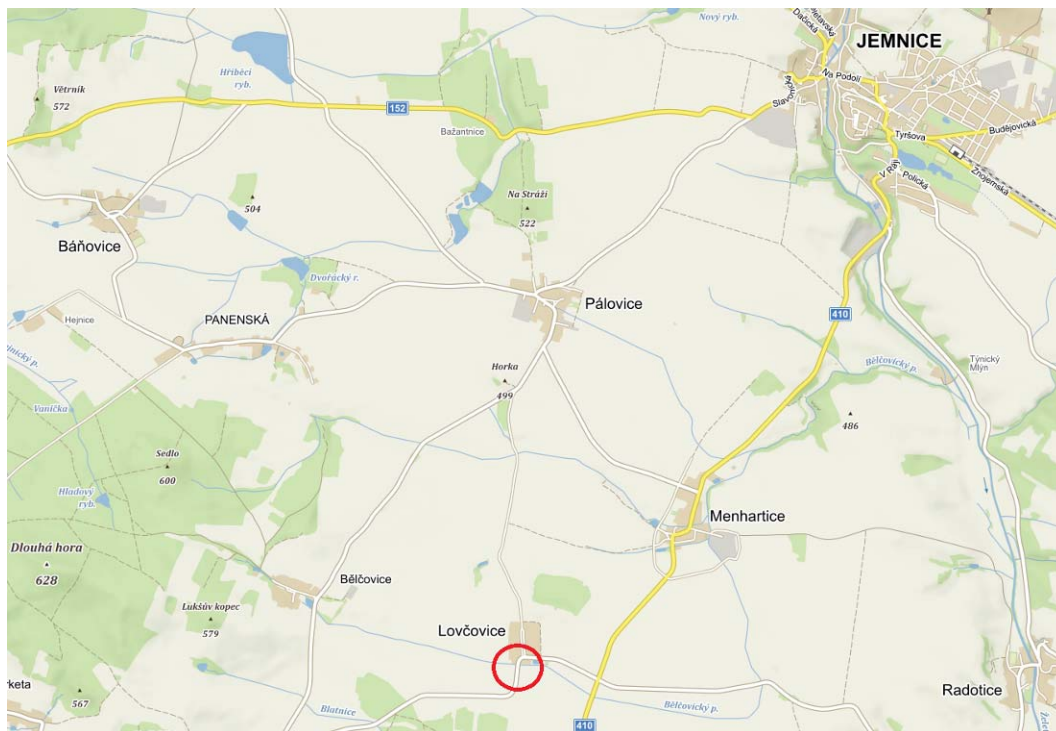
Předmětem prováděných prací je most ev. č. 41020-1. Most se nachází v obci Lovčovice a převádí silnici III/41020-1 přes stálou vodoteč Bělčovický potok. Most se nachází na rozhraní intravilánu a extravilánu, ve staničení km 4,359 silnice III/41020.

Jedná se o jednoplový kolmý most vybudovaný v roce 1930. Nosnou konstrukci tvoří monolitická ŽB deska. Základy mostních podpěr jsou nepřístupné, pravděpodobně je most založený plošně (v rámci průzkumu nebylo ověřováno). Opěry jsou zděné z lomového kamene, opatřené vápenocementovou omítkou. Mostní křídla jsou rovnoběžná, zděná z lomového kamene. Nosná konstrukce je uložena přímo, mostní závěry zřejmě podpovrchové. Vozovka na mostě je s živичným krytem a zpevněnou asfaltovou krajnicí, má střešovitý příčný sklon, podélný sklon je téměř vodorovný. Chodníky na mostě nejsou provedeny. Most má oboustranné monolitické železobetonové římsy s nově vybudovaným ocelovým zábradlím se svislými výplněmi. Svodidla nejsou osazena. Odvodnění je tvořeno příčným a podélným sklonem vozovky mimo most do krajnic a vodoteče. Dno koryta pod mostem a svahy u opěr jsou odlážděny betonovou dlažbou a lomovým kamenem.

### Základní údaje o mostní konstrukci (dle systému BMS):

Název mostu:	Most v obci Lovčovice přes potok		
Evidenční číslo mostu:	41020-1		
Předmět přemostění:	Vodoteč (stálý průtok)		
Převáděná komunikace:	3. třída / 41020		
Kraj, okres, obec, kat. úz.:	Vysočina, Třebíč, Lovčovice, Lovčovice		
Správce:	Kraj Vysočina, KSÚS Vysočiny,	KSÚSV	Třebíč,
	cestmistrovství Moravské Budějovice		
Délka NK mostu:	3,55 m		
Délka přemostění:	2,05 m		
Šířka mostu:	6,30 m		
Volná šířka:	5,80 m		
Výška mostu nad terénem:	1,55 m		





Obr. 2.1: Zeměpisná poloha mostu



Obr. 2.2: Pohled na most ve směru staničení



Obr. 2.3: Pohled na most zleva

### 3. METODIKA PRACÍ

V rámci diagnostického průzkumu byly použity následující metody:

#### 3.1. Mimořádná prohlídka mostu

Prohlídka mostu probíhá dle zásad ČSN 73 6221. Prohlídka se provádí dle přístupnosti mostu z úrovně terénu, za pomoci žebříků, lešení, vysoko zdvižných plošin, popř. mostní prohlížečky. Během prohlídky je pořízena fotodokumentace, je rozhodnuto o stavebním stavu mostu a provede se návrh doporučení.

#### 3.2. Pevnost betonu v tlaku na jádrových vývrtech

Pro stanovení pevnosti betonu v tlaku se z konstrukce vrtačkou s jádrovým vrtákem, který je během vrtání chlazen vodou, odeberou vývrty o průměru cca 100 mm. Místa odběru jsou předem vybrána tak, aby konstrukční výztuž nebyla zasažena vůbec, resp. co možná nejméně. Vývrty se ihned po skončení vrtání označí a prohlédnou. Před vlastním zkoušením v laboratoři se znovu provede vizuální vyšetření pro zjištění případných odchylek, změří se průměr a délka a vývrt se upraví broušením a koncováním. Poté se provede zkouška ve zkušebním lisu a následné stanovení krychelné pevnosti betonu v tlaku.

Odběr, vyšetření a zkoušení jádrových vývrťů je popsáno v normě ČSN EN 12504-1. Vyhodnocení se provádí dle norem ČSN EN 12504-1a ČSN EN 13791.

#### 3.3. Stanovení míry karbonatce

Hloubka karbonatce se zjišťuje potřením betonu 1% roztokem fenolftaleinu v 60% etanolu. Pokud je beton zkarbonatovaný, místo je bez reakce. Pokud je beton nezkarbonatovaný, potřené místo zčernalo. Tato zkouška se provádí na odebraných jádrových vývrtech.

#### 3.4. Stanovení obsahu chloridů

Pro stanovení obsahu chloridů jsou z konstrukce odebrány pomocí vrtačky vzorky ve formě betonového prášku. Vzorky jsou odebírány v rozsahu běžného krytí výztuže (0–60 mm). V laboratoři se poté vyspáním prášku do roztoku připraví vzorky, jejichž měřením se stanoví obsah chloridových iontů v betonu. Výstupní hodnotou je procentuální obsah chloridových iontů v hmotnosti betonu, který se přepočítá na množství cementu. Při přepočtu se vychází ze zjištěné objemové hmotnosti a z odhadnutého předpokladu, že v betonu je cca 350 kg cementu/m<sup>3</sup>.

#### 3.5. Diagnostika betonářské výztuže

Při diagnostice výztuže se ověřuje druh, poloha a stav použitých prutů.

Nejprve je nedestruktivně ověřeno množství, poloha a rozteče jednotlivých prutů. K tomu jsou využita měřicí zařízení firmy HILTI:

PS 1000 X-Scan (HILTI) CPR – Concrete Pulse Radar se používá především k detekci kovových konstrukčních prvků – výztuže. Patří mezi nedestruktivní diagnostické metody. Měření

je možno využít i pro sledování změn vlastností betonu a k detekci případných defektů (jako štěrková hnízda, trhliny apod.). Metoda pracuje na principu vysílání vysokofrekvenčních elektromagnetických impulzů do prostředí s následnou registrací odraženého signálu vracejícího se zpět k měřenému povrchu.

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 ověří průměr výztuže, krytí, případně úbytek průměru výztuže korozí. Vizualně se zhodnotí druh výztuže, stupeň koroze.

### 3.6. Diagnostika zdiva spodní stavby

V rámci diagnostického průzkumu zdiva se provede vizuální prohlídka zdiva, kontrola vyplnění spár zdiva maltou a ověření pevnosti malty ve spárách. Pro zkoušení pevnosti malty ve spárách je použita elektrická vrtačka PZZ 01 vyvinutá v pražském Technickém a zkušebním ústavu stavebním (TZÚS). Elektrická vrtačka vývojově navazuje na původní ruční „Kučerovu vrtačku“.

Metoda je založena na vzájemném statisticky významném vztahu mezi pevností malty a ve spárách a odporem malty proti vnikání vrtáku při příklepovém vrtání touto vrtačkou s danými parametry. Při samotné zkoušce dojde k odstranění povrchové vrstvy malty (vysekáním, vyškrábáním, předvrtáním), následně se v upravené spáře provedou tři vrty ve vzájemné vzdálenosti min. 30 mm od sebe. Poté se změří hloubka vrtu hloubkoměrem, která se pomocí kalibračních vztahů převede na pevnost.

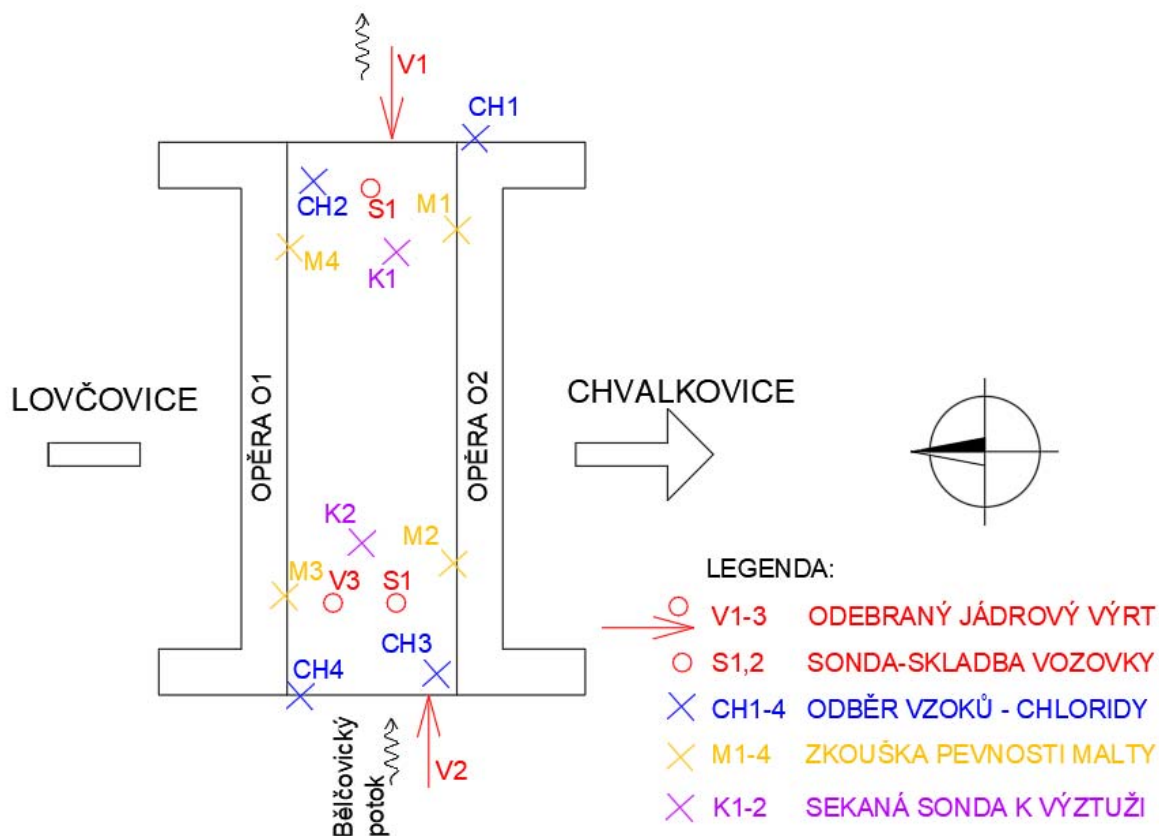
### 3.7. Zjištění skladby vozovky

Pro zjištění skladby vozovky je vrtačkou s jádrovým vrtákem proveden jádrový vývrt vozovkou. Po odběru vývrtu se pomocí příložného měřidla určí tloušťka jednotlivých vrstev a tyto se vizualně zhodnotí.



## 4. PROVEDENÉ PRÁCE

Terénní práce byly provedeny 27. 3. 2018 pracovníky firmy INSET. Laboratorní zkoušky proběhly v zkušebních laboratořích Centrum dopravního výzkumu v.v.i. (zkoušky pevnosti betonu v tlaku) a LABTECH s.r.o. (obsah chloridových iontů). Místa odebraných vzorků a provedení jednotlivých zkoušek in situ jsou znázorněna na následujícím schématu:



Obr. 4.1: Půdorysné schéma mostu, rozmístění provedených sond

### 4.1. Mimořádná prohlídka mostu

Výsledky prohlídky mostu ev. č. 41020-1 byly zapsány do systému BMS. Protokol z prohlídky je součástí zprávy jako Příloha č. 1, níže uvádíme souhrn poruch objektu.

Na konstrukci nejsou patrné poruchy, které by signalizovaly poškození založení objektu.

Na povrchu mostních opěr i křídel jsou zřejmé stopy zatékání z úložné plochy, průsaky, výkvěty a vápenné výluhy. Zdivo je vyspravené. I přes prováděné opravy spárování je zdivo mostních opěr zvětralé, dochází ke drolení matly ve spárách zdiva, pod lícem malty kaverny. Délka křídel je nedostatečná.

Na podhledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy promáčení, výluhy, zelené zbarvení kolem odpadních rour. Přibližně v polovině šířky NK více vlevo se na dolním líci nachází zapravená a znovu otevřená trhлина přes celé rozpětí NK - dle HPM 2014 široká cca 1cm, hluboká cca 7cm, nyní šířky do 2 mm. A další trhliny přes celé rozpětí šířky cca 0,8 mm. Lokálně je na podhledu desky odražená krycí vrstva a odhalená korodující výztuž.

Nad oběma opěrami je patrný průsak do prostoru uložení.

Vozovka přebalená až na horní úroveň říms, dochází k vypírání povrchu.

Na obou stranách mostu je patrný průsak pod římsou. Shora degradace povrchu, oprýskává povrchová vrstva. Zdola odhalené pruty výztuže.

Stav izolace bez provedení sond nelze zjistit, vzhledem ke stavu nosné konstrukce není funkční, dochází k průsaku přes nosnou konstrukci, opěry a křídla.

Na svazích kolem opěr uvolněné kameny.

#### 4.2. Stanovení pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech

Za účelem zjištění pevnosti betonu v tlaku byly z nosné konstrukce odebrány tři jádrové vývrty DN 100, vývrty označeny V1, V2 a V3. Byla snaha odebírat vývrty tak, aby nedošlo k porušení betonářské výztuže. K odběru jádrových vývrťů pro stanovení pevnosti betonu v tlaku byla použita pevně ukotvená vrtačka DD 150-U 230V s vodním výplachem a diamantovou korunkou Ø 100 mm.

Na odebrané vývrty byl in-situ aplikován roztok fenolftaleinu pro zjištění hloubky karbonatace. Vzorky byly následně odeslány do laboratoře, kde byla z vývrťů vyrobena zkušební válcová tělesa a určena pevnost betonu v tlaku rozdrčením těles. Na odebraných vývrtech byla také stanovena objemová hmotnost. Všechny odvrté byly na místě zapraveny sanační hmotnou na bázi cementu (ARDEX B14).



Obr. 4.2: Odběr vývrty z nosné konstrukce mostu – ŽB desky



Obr. 4.3: Vývrt V1



Obr. 4.4: Vývrt V2



Obr. 4.5: Vývrt V3

Z každého vývrtu bylo vyrobeno jedno zkušební těleso. Příprava vzorků, provádění zkoušek i jejich vyhodnocení byly v souladu s předpisy příslušných státních norem. Protokol z laboratorních zkoušek je součástí Přílohy 2. V tabulce je výpis zjištěných výsledků na vývrtech z nosné konstrukce.

Tabulka 4.1: Pevnosti betonu v tlaku na jádrových vývrtech

Označení vývrtu	Místo odběru	Objemová hmotnost	Pevnost betonu v tlaku na vývrtu $f_{c,core}$ [Mpa]	Hloubka karbonatace [mm]
V1	NK - z boku	2070	35,3	0
V2	NK - z boku	2110	29,5	10-20
V3	NK - zesponu	2180	27,1	10-25

Vzhledem k průměru vývrtů 100 mm a poměru délky k průměru zkušebních těles  $L=1d$  lze získanou pevnost v tlaku brát jako krychelnou, bez přepočtu. Krychelné pevnosti betonu zjištěné na vývrtech z nosné konstrukce byly použity pro výpočet charakteristické pevnosti v tlaku dle ČSN EN 13791.

Tabulka 4.2: Vyhodnocení pevnosti v tlaku

Část konstrukce	Průměrná objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Průměrná krychelná pevnost betonu v tlaku $f_{c,cube}$ [Mpa]	Charakteristická krychelná pevnost betonu v tlaku $f_{ck,cube}$ [MPa]	Třída betonu
Nosná konstrukce	2120	30,6	23,6	C20/25

Zjištěná charakteristická krychelná pevnost betonu v tlaku byla **23,6 MPa**, odpovídající třída betonu **C20/25**.

### 4.3. Stanovení míry karbonatace

Karbonatace povrchových (krycích) vrstev betonu byla stanovena na odebraných vývrtech, kdy byl na beton aplikován 1% roztok fenolftaleinu a změřena hloubka průniku. Fotografie vývrtů po aplikaci fenolftaleinu jsou v kapitole 4.2. Míra karbonatace se na jednotlivých vývrtech lišila. Beton vývrtu V1 (levá strana mostu) byl nekarbonatovaný. Na vývrtech V2 a V3 byla hloubka karbonatace 10 – 25 mm.

### 4.4. Stanovení obsahu chloridů

Pro stanovení obsahu chloridů v zatvrdlém betonu byly z nosné konstrukce odebrány celkem čtyři vzorky, vzorky označeny CH1–CH4. Všechny vzorky byly odebrány z železobetonové desky nosné konstrukce mostu. Vzorky byly odebrány v místech viditelných stop po zatékání. Každý vzorek se skládal ze tří částí – betonový prach odebraný v hloubce 0–20 mm, 20–40 mm a 40–60 mm. Vzorky byly odebrány vrtačkou Bosch s odsáváním, byl použit vrták průměru 24 mm. Odvrtávaný prach byl jímán do igelitových sáčků. Vzorky byly následně odeslány do laboratoře. Ze vzorků byl připraven výluh v destilované vodě v poměru 1 : 10 (vzorek : voda). Doba vyluhování byla 24 hodin. Ve výluhu byl pak stanoven obsah ve vodě rozpustných chloridových iontů ( $\text{Cl}^-$ ) dle ČSN EN ISO 10304-1. Protokol z provedených zkoušek je uveden v Příloze 3.

Výstupní hodnotou je procentuální obsah chloridových iontů v hmotnosti betonu, která se přepočítá na množství cementu za odhadnutého předpokladu, že v betonu je cca 350 kg cementu/ $\text{m}^3$  a při objemové hmotnosti betonu 2300 kg/ $\text{m}^3$ .

Výsledky jsou shrnuty v následující tabulce:

**Tabulka 4.3: Obsah chloridových iontů v odebraných vzorcích**

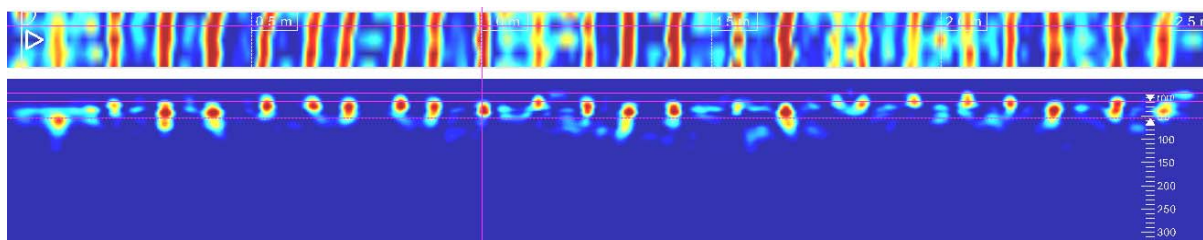
Označení vzorku	Hloubka [mm]	Koncentrace chloridových iontů	
		v betonu	v cementu
		% $\text{Cl}^-/\text{m}_b$	% $\text{Cl}^-/\text{m}_c$
CH1	0 - 20	0,013	0,088
CH1	20 - 40	0,035	0,230
CH1	40 - 60	0,048	0,312
CH2	0 - 20	0,010	0,066
CH2	20 - 40	0,010	0,066
CH2	40 - 60	0,010	0,066
CH3	0 - 20	0,010	0,066
CH3	20 - 40	0,010	0,066
CH3	40 - 60	0,010	0,066
CH4	0 - 20	0,010	0,066
CH4	20 - 40	0,010	0,066
CH4	40 - 60	0,010	0,066

U většiny byla v laboratoři zjištěna koncentrace chloridových iontů menší než 100 mg/kg sušiny, tedy méně než 0,01 %. V tabulce je tento výsledek zapsán hodnotou 0,01 %  $\text{Cl}^-/\text{m}_b$ . U žádného z odebraných vzorků nebyla překročena limitní hodnota chloridových iontů (0,40 %).

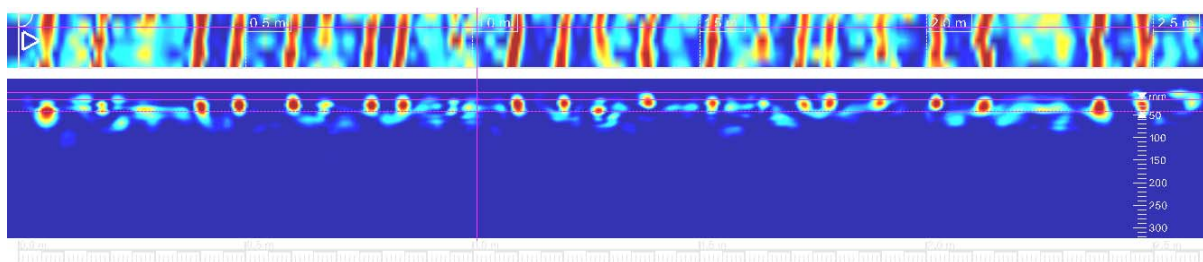


## 4.5. Diagnostika betonářské výztuže

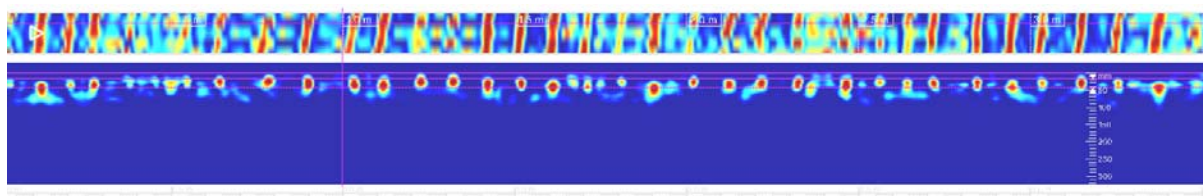
Diagnostika výztuže byla provedena nedestruktivně i destruktivně. Pro nedestruktivní průzkum byl využit radar HILTI PS 1000 X-Scan, který pracuje na principu vysílání vysokofrekvenčních elektromagnetických impulzů. Grafický výstup z radaru HILTI PS 1000 na následujících obrázcích znázorňující polohu betonářské výztuže sestává vždy ze dvou částí - nahoře je zobrazen kolmý pohled na skenovanou plochu a dole příčný řez. Z toho je možno identifikovat polohu i krytí výztuže.



Obr. 4.6: (Radarový sken 2313) Liniový sken vedený po spodním líci nosné konstrukce, detekováno 9 prutů na jeden metr. Krytí cca 15 – 25 mm



Obr. 4.7: (Radarový sken 2315) Liniový sken vedený po spodním líci nosné kce, těsně u opěry O1, je vidět, že některé z prutů nejsou dotaženy až k podpoře.



Obr. 4.8: (Radarový sken 2316) Liniový sken vedený po spodním líci nosné kce, přibližně ve středu rozpětí. Detekováno 9 prutů na jeden metr délky.

Za účelem určení průměru, druhu a stavu použité betonářské výztuže byly provedeny dvě sekané sondy. Sondy byly označeny K1 a K2. V rámci sond byl zjištěn **průměr použitých prutů 12 mm**, jedná se o **hladkou výztuž**. Pruty jsou napadeny korozí, korozní oslabení cca 5 - 10 % průřezové plochy.



Obr. 4.9: Sekaná sonda K1, odhaleny dva pruty průměru 12 mm, hladká výztuž. Krytí jednoho prutu 6 mm, krytí druhého prutu 17 mm. Pruty napadeny korozí, oslabení cca 10 % průřezové plochy.

#### 4.6. Diagnostika zdiva spodní stavby

Pro zhodnocení stavu zdiva spodní stavby byla provedena vizuální prohlídka a zkouška Kučerovou vrtačkou. Zdivo je provedeno z lomového kamene, částečně omítnuté cementovou maltou. Ve vybraných částech zdiva kryla omítka nejen spáry, ale i kameny, v jiných částech byly naopak spáry pouze částečně vyplněné maltou, s četným výskytem drobných dutin. V rámci prohlídky byla vytipována čtyři místa pro zkoušku pevnosti malty ve spárách. Zkušební místa označena M1 – M4. Rozmístění viz obr. 4.1. Výsledky zkoušek jsou shrnuty v následující tabulce:

**Tabulka 4.4: Vyhodnocení pevnosti malty**

Zkušební místo	Umístění	Průměrná hloubka vrtu	Odpovídající pevnost [MPa]
1	opěra O2	6	>5,2
2	opěra O2	14	>5,2
3	opěra O1	dutiny	--
4	opěra O1	28	2,8

Ve zkušebním místě č. 3 byly provedeny čtyři zkušební vrty, ve třech z nich však vrtačka narazila na dutinu ve spáře, místo tedy bylo vyloučeno. Celkově lze zhodnotit, že cementová malta, která je na povrchu zdiva a částečně ve spárách je vysoké pevnosti. Cementová malta je však pouze u povrchu, pod ní se ve spárách nachází nezpevněná spárovací hmota minimální pevnosti.



#### 4.7. Zjištění skladby vozovky

Skladba vozovkových vrstev byla zjištěna jádrovým vrtem vedeným z povrchu vozovky pevně ukotvenou vrtačkou DD 150-U 230V s vodním výplachem a diamantovou korunkou Ø 100 mm. Jádrové vrty byly vedeny ze vzdušného líce vozovky svisle dolů. Ukončeny byly po dosažení nezpevněných konstrukčních vrstev. Dále byl vrt proveden ručním bouracím kladivem, do něhož byl uchycen vrták Ø 16 mm, po zjištění změny vrtaného materiálu byla změřena použitá délka vrtáku

Byly provedeny celkem dvě sondy označené S1 a S2. Výsledky jsou shrnuty v následujících tabulkách a obrázcích.



Obr 4.10: Sonda S1: 0 – 150 mm: asfaltový beton, 150 – 280 mm- jílový nános

##### Sonda S1

Hloubka [mm]	vrstva
0 - 150	asfaltový beton
150 - 280	jílový nános



Obr 4.11: Sonda S2, 0 -140 – asfaltový beton, 140 -270 – jílový nános

##### Sonda S2

Hloubka [mm]	vrstva
0 - 140	asfaltový beton
140- 270	jílový nános



## 5. ZÁVĚR:

Obsahem této zprávy jsou výsledky průzkumných a diagnostických prací provedených na mostním objektu ev. č. 41020-1 Most v obci Lovčovice přes potok.

### Zjištěné skutečnosti:

Na konstrukci mostu zatéká přes nefunkční izolaci, dilatace a pod římsami - úložné prahy opěr a křídel zamáčené, s výluhy, zdivo opěr zvětralé, pod lícem malty kaverny, na pohledu nosné konstrukce jsou viditelné stopy promáčení, výluhy, podélné trhliny.

Nad oběma opěrami je patrný průsak do prostoru uložení. Vozovka přebalená až na horní úroveň říms, dochází k vypírání povrchu.

Na obou stranách mostu je patrný průsak pod římsou. Shora degradace povrchu, oprýskává povrchová vrstva. Zdola odhalené pruty výztuže.

Stav izolace bez provedení sond nelze zjistit, vzhledem ke stavu nosné konstrukce není funkční, dochází k průsaku přes nosnou konstrukci, opěry a křídla.

Na svazích kolem opěr uvolněné kameny.

**Vozovku** na mostě tvoří asfaltobeton tloušťky cca 150 mm, pod ním cca 130 mm vrstva jílu a dále beton NK.

### Opěry

Pro zhodnocení stavu zdiva spodní stavby byla provedena vizuální prohlídka a zkouška Kučerovou vrtačkou. Zdivo je provedeno z lomového kamene, částečně omítnuté cementovou maltou. Ve vybraných částech zdiva kryla omítka nejen spáry, ale i kameny, v jiných částech byly naopak spáry pouze částečně vyplněné maltou, s četným výskytem drobných dutin.

Cementová malta, která je na povrchu zdiva a částečně ve spárách je vysoké pevnosti. Cementová malta je však pouze u povrchu, pod ní se ve spárách nachází nepevněná spárovací hmota minimální pevnosti.

### Nosná konstrukce

- doporučení třída pevnosti betonu C20/25;
- dle zkoušek je beton zasažen karbonatací do hloubky maximálně 10 – 25 mm, obsah chloridových iontů nepřesahuje limit;
- nosnou konstrukci tvoří prostá železobetonová deska, výztuž tvoří hladké pruty  $\varnothing$  12 mm, krytí jednoho z prutů bylo pouhých 6 mm, krycí vrstva dalšího odhaleného prutu byla 17 mm. Na základě provedených skenů lze zkonstatovat, že krycí vrstva podélné výztuže je cca 20 mm. Pruty jsou napadeny korozí, korozní oslabení cca 5 – 10 % průřezové plochy.

Na základě provedené diagnostiky byl proveden přepočet zatížitelnosti. Zatížitelnost mostu zjištěná podrobným statickým výpočtem podle ČSN 73 6222 po zohlednění stavebního stavu nosné konstrukce činí:

**Zatížitelnost normální = 6 tun**  
**Zatížitelnost výhradní = 20 tun**  
**Zatížitelnost výjimečná = 33 tun**  
**Maximální nápr. tlak = 3,3 tun**

#### Doporučení:

Pro udržení stavu mostu je třeba provést sanaci spodního povrchu žb desky NK, a prodloužení mostních křídel, příp. obnovu hydroizolace a vozovky.

Zatížitelnost mostu nevyhovuje třídě převáděné komunikace. Provedení opravy již nemůže významně zlepšit stav a životnost mostu, pro zvýšení zatížitelnosti bude třeba stávající nosnou konstrukci snést a vybudovat novou. Spodní stavba vyžaduje celkovou rekonstrukci - přesparovat zdivo hloubkově, prodloužit mostní křídla, vč. prodloužení říms.

Vzhledem k velikosti a stavu mostu a náročnosti objemu opravy je vhodné do cca 10 let stávající most nahradit novým objektem.

Skutečnosti uvedené v této zprávě popisují zjištění k 06/2018 a mají platnost do roku 2020.

V Brně dne 29. 6. 2018

Ing. Petr Tkadleček  
Ing. Petra Chlopčíková