



**Kancelář stavebního inženýrství s.r.o.**

---

Sídlo spol.: Botanická 256, 360 02 Dalovice, IČ: 25 22 45 81, DIČ: CZ25224581

*Název akce:*

**Stavebně – technický průzkum**

*Objekt:*

**C. Přemostění řeky Teplé**

*Objednavatel:*

**BPO spol. s r. o., Lidická 1239, 363 17 Ostrov**

*Datum vydání:*

**23.11.2017**

Ing. Stanislav Vonka

## **I. Úvod**

Na základě Smlouvy o dílo ze dne 11.09.2017 mezi BPO spol. s r. o., Lidická 1239, 363 17 Ostrov a Kanceláři stavebního inženýrství s. r. o., Botanická 256, Dalovice, byl proveden stavebně – technický průzkum objektu C. Přemostění řeky Teplé.

Stavebně - technický průzkum byl proveden v tomto rozsahu:

- Podrobná vizuální prohlídka a fotodokumentace
- Nedestruktivní zjištění pevnosti betonu nosných konstrukcí
- Stanovení hloubky karbonatace betonu
- Odborný odhad koroze výztuže
- Vyhodnocení celkového stavu mostu

## **II. Podrobná vizuální prohlídka**

Přemostění řeky Teplé je prostě uložený most o 1 poli. Nosnou konstrukci tvoří prefabrikované předpjaté mostní nosníky KA61/18, upravené na celkovou délku 18,10 m. Šířka nosníků je 900 mm, výška 810 mm. Mezi nosníky jsou umístěny monolitické dobetonávky pro vedení instalací ve tvaru „U“, které jsou zakryty staveništními prefabrikáty. V místech kotvení sloupů ocelové konstrukce vřídelní haly jsou navrženy monolitické železobetonové nosníky. Uložení nosníků je na železobetonové věnce na opěrách z kamenného zdiva, které zároveň tvoří stěny koryta řeky Teplé. Most slouží pro pěší provoz nad řekou Teplou.

Při vizuální prohlídce bylo zjištěno, že na spodní straně nosníků a dobetonávek dochází k intenzivní kondenzaci vodní páry, která způsobuje povrchová narušení betonu. Spodní povrch konstrukcí je potrhán všesměrnými trhlinami. Do trhlin prosakuje povrchová voda a dochází k jejím výronům a tvorbě krápníků. Intenzivní průsaky povrchové vody jsou patrné i ve všech sparách mezi jednotlivými nosníky.

Povrch nosníků je porostlý mechy a lišejníky. V nosnících dochází lokálně ke korozi roznášecí výztuže a kovových distančních podložek, s následným vznikem vlasových trhlin nad výztuží. V dobetonávkách dochází k rozvinuté korozi roznášecí výztuže a k opadávání povrchových vrstev betonu nad výztuží. Odvodnění mostu je nefunkční a izolace mostovky porušena. Železobetonový úložný práh a kamenné zdivo opěr je bez viditelného porušení.

### **III. Použité metody při průzkumu**

#### III.1. Stanovení povrchové pevnosti betonu

Bylo provedeno nedestruktivně Schmidtovým tvrdoměrem N, v. č. 31 521, podle ČSN 73 1373. Pro vyhodnocení byl použit obecný kalibrační vztah. Jedná se tedy o zkoušku s nezaručenou přesností. Podstatou zkoušky je stanovení krychelné pevnosti betonu na základě měření tvrdosti povrchu betonu.

Na základě statistických metod podle ČSN 73 2011 byla stanovena zaručená pevnost betonu v tlaku.

#### III.2 Stanovení hloubek zkarbonatovaného betonu

Při zkoušce byl použit kolorimetrický indikátor, který mění své zbarvení v závislosti od pH prostředí. Bylo rozhodnuto použít fenolftaleinový test tj. , že jednotlivé hloubky vývrtu byly potřeny roztokem fenolftaleinu ve vodě v koncentraci, uvedené v ČSN 73 1373 pozn. 7. Oblast barevného přechodu z bezbarvé do červenofialové barvy se uplatňuje v rozmezí pH 8,2 - 10. Průvodním jevem karbonatace je právě snižování hodnot pH betonu z původních 12,5 až na méně než 9.

## IV. Vlastní měření

### IV. 1 Stanovení povrchové pevnosti betonu

Celkem bylo provedeno 8 sond s označením 1 – 8. Sondy byly provedeny v severní části přemostění na spodní straně nosníků a dobetonávek. Všechny sondy byly provedeny na obroušeném a očištěném povrchu betonu.

Číslování nosníků bylo provedeno ze severní strany.

Sonda č. 1 – byla provedena na 2. Nosníku, uprostřed pole

Sonda č. 2 – byla provedena na 7. Nosníku, uprostřed pole

Sonda č. 3 – byla provedena na 10. Nosníku (dobetonávka), uprostřed pole

Sonda č. 4 – byla provedena na 14. Nosníku, uprostřed pole

Sonda č. 5 – byla provedena na 11. Nosníku, na východním kraji u opěry

Sonda č. 6 – byla provedena na 8. Nosníku, na východním kraji u opěry

Sonda č. 7 – byla provedena na 5. Nosníku (dobetonávka), na východním kraji u opěry

Sonda č. 8 – byla provedena na 3. Nosníku, na východním kraji u opěry

Směr zkoušení: svisle nahoru

Stáří betonu  $\alpha_t = 0,9$

Stav betonu  $\alpha_w = 1,0$

Sonda č.	Velikost platných odrazů	Průměr	R <sub>b</sub> MPa
1	60 60 58 51 62 60 58	58	56
2	64 66 62 56 64 66 62	63	56
3	52 51 51 50 46 54 52	51	49
4	68 68 62 64 66 62 62	65	56
5	62 68 68 68 64 66 66	66	56
6	68 62 62 64 60 68 68	65	56
7	44 42 50 50 42 48 42	45	39
8	62 60 68 62 68 68 60	64	56

## IV.2 Stanovení hloubek zkarbonatovaného betonu

Zkoušky pro stanovení hloubky zkarbonatovaného betonu byly provedeny v místech sond a se stejným označením jako při nedestruktivních zkouškách pevnosti betonu.

Sonda č.	Max. naměřená hloubka v betonu v mm	Pozitivita testu
1	1	+
2	1	+
3	4	+
4	1	+
5	2	+
6	1	+
7	3	+
8	1	+

## IV.3 Statistické hodnocení pevnosti betonu podle ČSN 732011

Statistické vyhodnocení bylo provedeno pro prefabrikované nosníky.

Průměrná hodnota souboru:	56,0 MPa
Výběrová směrodatná odchylka:	$s_r = 2,500$ MPa
Součinitel odhadu 5-ti% kvantilu:	$\beta_n = 2,18$
Zaručená pevnost betonu:	$R_{bg} = 50,6$ MPa

## **V. Odborný odhad koroze výztuže**

Hloubka karbonatace betonu nosníků kolísá od 1 do 2 mm a nedosahuje tak k nosné měkké výztuži nosníků. Pasivační funkce betonové krycí vrstvy je funkční a koroze měkké nosné výztuže nosníků vlivem kontaminantů a vlhkosti z ovzduší je minimální. Vlivem nedodržení tloušťky betonové krycí vrstvy nad výztuží u dobetonávek, dochází při karbonataci 3 – 4 mm k průniku vlhkosti až k výztuži, což způsobuje její korozi a odpadávání povrchové vrstvy betonu. Velkou míru koroze lze očekávat u předpjaté výztuže vlivem zatékání povrchové vody do konstrukce nosníků. Tato koroze bude lokálně omezena na místa největších průsaků.

## **VI. Vyhodnocení celkového stavu mostu**

Stavebně – technický stav nosné konstrukce je z hlediska kvality a pevnosti betonu vyhovující. Průměrná povrchová pevnost betonu nosníků je 56,0 MPa a zaručená pevnost betonu na základě statistického hodnocení je 50,6 MPa. Povrchová pevnost betonu dobetonávek kolísá od 39 do 49 MPa. Karbonatace betonu je nízká a u nosníků nemá vliv na korozi nosné výztuže. Vlivem intenzivního zatékání povrchové vody do konstrukce nosníků lze předpokládat rozsáhlou, ale lokálně omezenou, korozi předpínací výztuže nosníků.

Poruchy mostní konstrukce jsou ve smyslu směrnice „Pokyny pro hodnocení stavebních konstrukcí“, vydané VÚPS Praha 1978, klasifikovány jako poruchy velmi významné, kdy bezpečnost a užitná jakost jako celku nebo konstrukčních částí je vážně snížena. Vlivem předpokládané, lokálně omezené, koroze předpínací výztuže nelze zaručit bezpečnou funkci mostní konstrukce jako celku a proto doporučujeme konstrukci přemostění odstranit a nahradit novou mostní konstrukcí.

Dalovice dne 23.11.2017

Ing. Stanislav Vonka