

## Experimentálna diagnostika mosta č. M5850 na Hlinkovej ulici v Košiciach

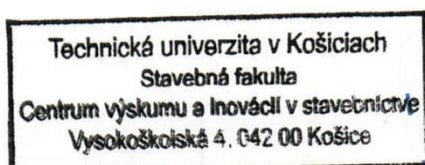


Objednávateľ: TURNROAD Engineering, s.r.o., Ružinovská 40, 821 03 Bratislava

Košice, Október 2020

Vypracoval:

Ing. Peter Sabol, PhD.  
Ing. Peter Orolin, PhD.  
Ing. Daniel Dubecký, PhD.  
RNDr. Eva Terpáková, PhD.



## Obsah

1.	Úvod .....	2
2.	Diagnostika opory a podpery .....	6
2.1.	Opora .....	6
2.2.	Podpera .....	10
3.	Záver a zhodnotenie výsledkov .....	15
4.	Prílohy .....	15

## Zoznam príloh

Príloha I : ....PoS\_026\_20\_Amberg\_ most\_č\_M5850\_pevnosť v tlaku

Príloha II : ....PoS 2020\_11\_06-Most hlinkova 2020 (chem. analýza)

## 1. Úvod

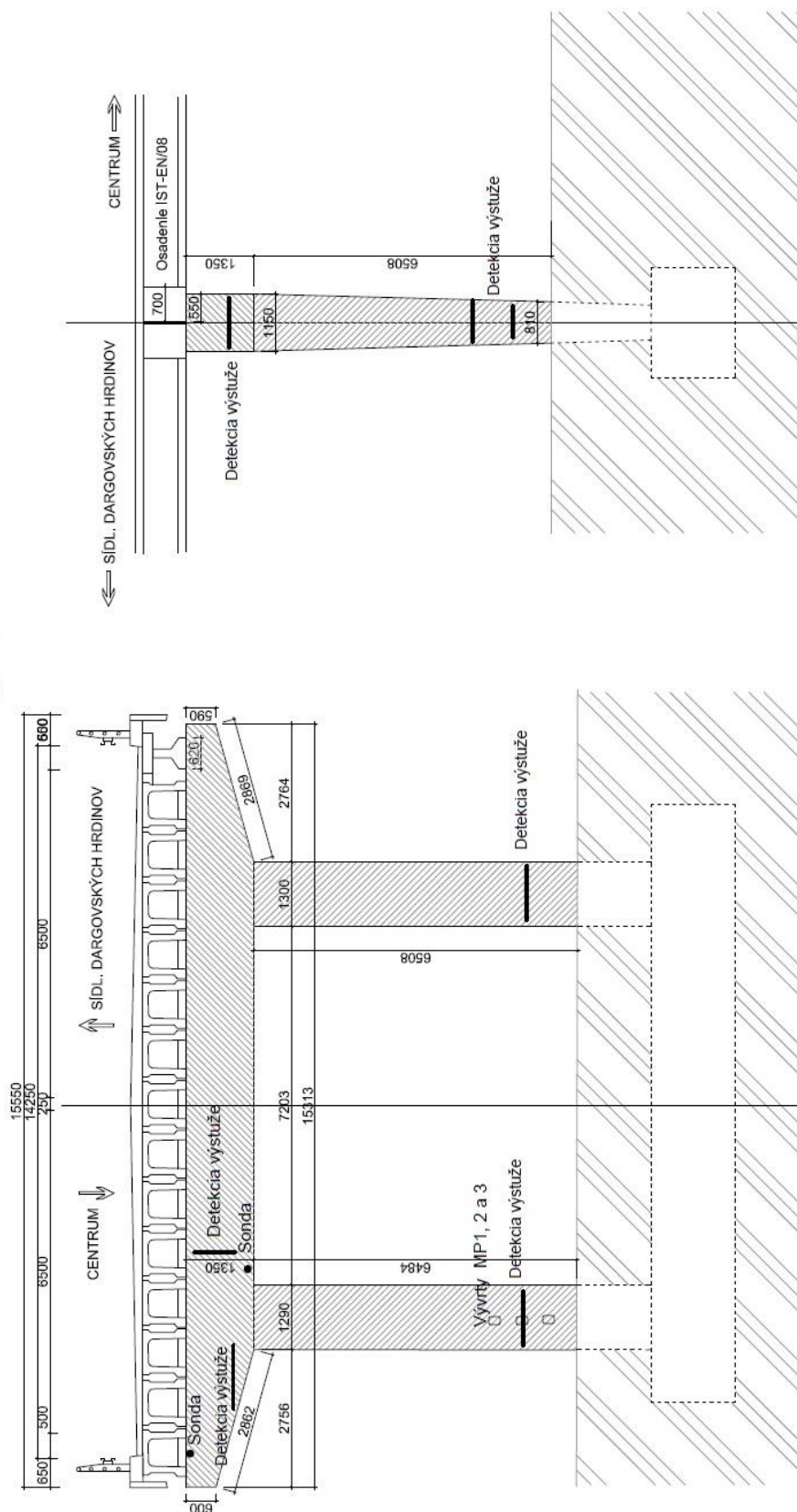
Na základe objednávky TP/2020/014/006 bola urobená diagnostika mosta č. M5850 na ceste II/547 ponad železniciu.

Predmetom tejto diagnostiky sú:

- jadrové vývrty z opory a podpery, určenie pevnosti betónu opory a podpery,
- vyhľadanie a popis stavu výstuže stĺpov a úložného prahu 2 medzilahých podpier (priemer, krytie, poloha, korózia),
- vizuálne zhodnotenie vzoriek a spodnej stavby mosta prehľad,
- chemický rozbor betónu opory a podpery (karbonatácia, alkalita, obsah síranov).



## Podpera č 2



Obr. 2 Kontrolné miesta na podpere č.2

Obr. 3 Kontrolné miesta na podpere č. 3



## 2. Diagnostika opory a podpery

V rámci mosta boli opory a podpery očíslované tak ako je znázornené na Obr. 1. Skúšky pevnosti a diagnostika výstuže boli urobené na opore č.0 a podperách č 2. a 3. , Obr. 1, Obr. 2, Obr. 3.

### 2.1. Opora

V opore sa urobili tri vývrty s označením MO1, MO2, MO3. Poloha vývrtov je zaznamenaná na Obr. 4, Obr. 5, Obr. 6



Obr. 4 Poloha vývrtu MO1



Obr. 5 Vývrt MO1



Obr. 6 Vývrty MO2 a MO3



Zo skúšok vyplynulo, príloha I, že kocková pevnosť betónu v tlaku je:

MO1 – 37,3 MPa

MO2 – 34,1 MPa

MO3 – 43,3 MPa

Po skúške pevnosti betónu boli vývrty MO1 a MO2 odovzdané na chemickú analýzu, z ktorej správa je v prílohe II.

V rohu opory je obnažená skorodovaná výstuž, Obr. 7.

Opora je natretá náterom, pod ktorým sa zadržiava vlhkosť a miestami sa vytvárajú miesta s vydutím náteru, Obr. 8. Náter neumožňuje identifikovať trhliny.



Obr. 7 Obnažená skorodovaná výstuž na opore





Obr. 8 Olúpaný a vydutý náter opory



## 2.2. Podpera

Diagnostika pevnosti betónu v tlaku sa robila na 2. a 3. podpere. Na chemickú analýzu boli odovzdané vzorky z vývrtu MP1.

V úložnom prahu sa po konzultácii vývrty nerobili. Urobilo sa 6 skúšok pevnosti betónu z vývrtov MP1, MP2, MP3.



Obr. 9 Poloha vývrtov MP1, MP2, MP3



Zo skúšok vyplynulo, príloha I, že kocková pevnosť betónu v tlaku je:

MP1 – 55,3 MPa

MP1A- 52,8 MPa

MP2 – 41,8 MPa

MP2A- 44,0 MPa

MP3 – 64,0 MPa

MP3A- 62,0 MPa

Po skúške pevnosti betónu boli vývrty odovzdané na chemickú analýzu, z ktorej správa je v prílohe II.

Výstuž v stĺpoch bola detekovaná profometrom Proceq a overená sondou.

Stĺpy sú obdĺžnikového prierezu, kde menší rozmer obdĺžnika je premenlivý a s výškou stĺpa narastá. Na stĺpoch podpier bolo detekciou zistené, že počet zvislých prútov na dlhšej strane prierezu nie je rovnaký. V stĺpoch 2. podpory bolo detekovaných 8 zvislých výstuží. V stĺpoch 3. Podpory (pri žel. trati) bolo detekovaných 7 výstužných prútov. V stĺpoch sa nachádza zvislá a vodorovná výstuž. Sondou bolo zistené, že zvislá výstuž je rebrovaná  $\Phi 20$  a vodorovná je rebrovaná  $\Phi 12$  vid' Obr. 10. Zvislá výstuž je rozmiestnená vo vzdialenostiach 175 až 250 mm. Vodorovná výstuž je rozmiestnená vo vzdialenostiach 130 až 200 mm. Výstuž v stĺpoch nebola skorodovaná.

Počet, polohu a typ výstuže stĺpov podpier popisuje Obr. 13. Krytie zvislých aj vodorovných výstužných prútov je minimálne 55 mm.



Obr. 10 Vodorovná a zvislá výstuž stĺpa podpery



Na úložných prahoch sa detekciou zistil počet a poloha výstužných prútov. Hrúbka hlavných prútov sa overila sondou ako pri dolnom tak aj pri hornom okraji úložného prahu. Detekciou sa na obidvoch úložných prahoch zistilo 7 hlavných výstužných prútov. Sondou sa zistilo, že hlavná výstuž je z rebrovanej ocele  $\Phi$  32. Výstuž bola skorodovaná iba na podpere č.2 pri krajnom spodnom okraji konzoly úložného prahu, Obr. 12.

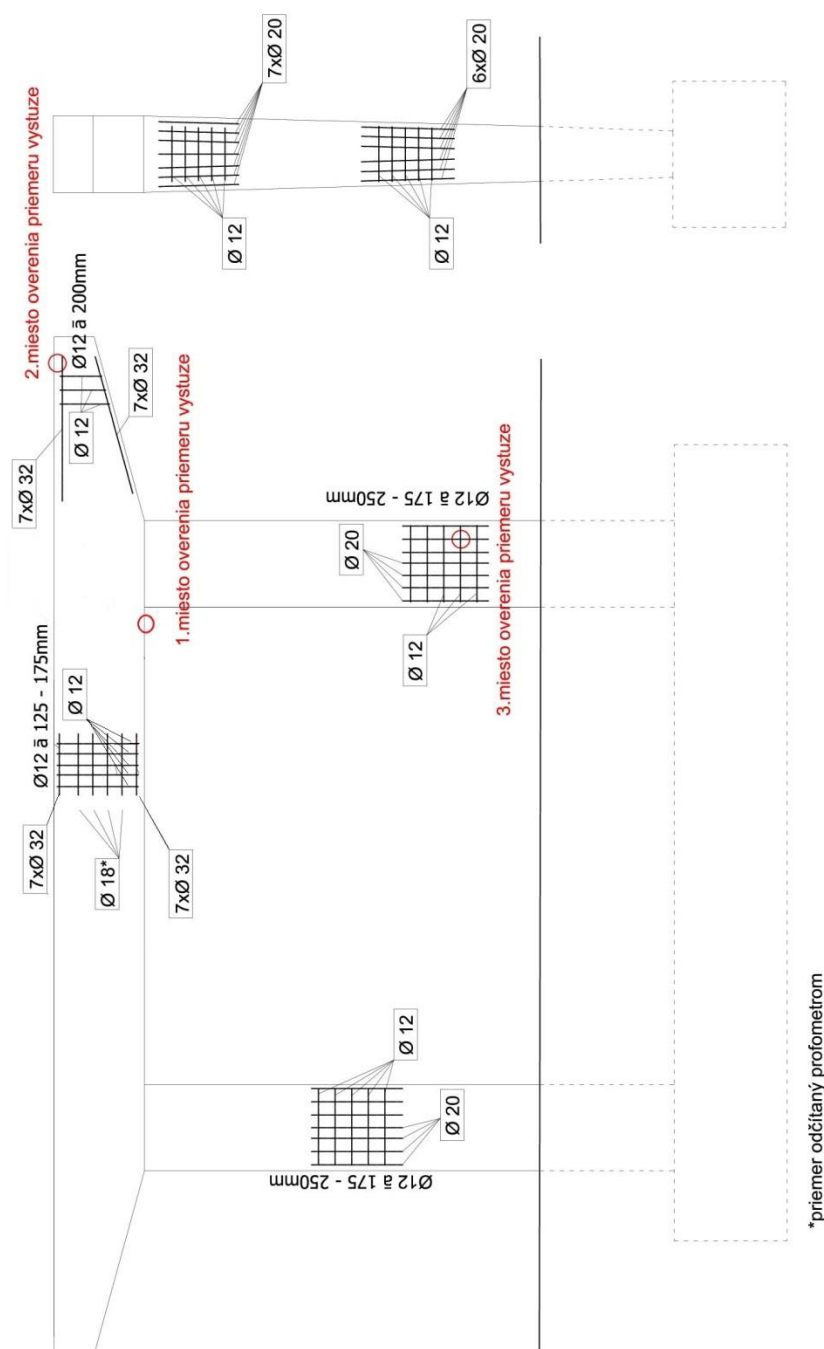
Na podperách je nanosená vrstva náteru, ktorý neumožňuje odparenie vlhkosti a prekáža vizuálnej obhliadke – zakrýva nedostatky viditeľné na povrchu, zabraňuje identifikácii trhlín.



Obr. 11 Detail hlavnej výstuže úložného prahu, výstuž  $\Phi$  32



Obr. 12 Skorodovaná výstuž na konzole úložného prahu podpory č.2



Obr. 13 Počet, poloha a priemery výstuže podpier 2 a 3



### 3. Záver a zhodnotenie výsledkov

Diagnostikou mosta č. M5850 na Hlinkovej ulici v Košiciach boli zistené tieto výsledky:

1. Pevnosť betónu opory bola zistená od 34,1 MPa do 43,3 MPa
2. Pevnosť betónu podpory bola zistená od 41,8 MPa do 64,0 MPa
3. Výstuž v stĺpoch podpory bola detekovaná nasledovne:
  - a. zvislá - rebrovaná  $\Phi$  20,
  - b. vodorovná – rebrovaná  $\Phi$  12
4. Výstuž úložného prahu bola detekovaná nasledovne:
  - a. hlavná – rebrovaná  $\Phi$  32
  - b. vedľajšia vodorovná – rebrovaná  $\Phi$  18
  - c. zvislá  $\Phi$  12
5. Etapa karbonatizácie v opore - I. A II. s pH od 10,5 do 11,2
6. Obsah chloridov v opore od 0,01 do 2,39 %
7. Obsah síranov v opore od 2,52 do 8,08 %
8. Etapa karbonatizácie v opore - I. A II. s pH od 10,1 do 11,0
9. Obsah chloridov v opore od 0,02 do 2,19 %
10. Obsah síranov v opore od 4,95 do 7,30 %

Na konštrukcii je náter, ktorý znemožňuje odparovanie vlhkosti ako aj vizuálnu kontrolu korózie výstuže zasahujúcej na povrch konštrukcie.

### 4. Prílohy

**PRÍLOHA I:**

**PoS\_026\_20\_Amberg\_most\_č\_M5850\_pevnosť v tlaku**

## PROTOKOL O SKÚŠKE č. 026/20

**Názov a adresa zákazníka:** TUNROAD Engineering, s.r.o.  
Ružinovská 40,  
821 03 Bratislava

**Objednávka č.:** AP/2020/014/006  
**Zákazka č.:** P-105-0022/20

**Druh skúšaného materiálu:** Betón  
**Stavba:** most č. M5850 na Hlinkovej ulici v Košiciach  
**Konštrukcia:** Spodná stavba  
**Dátum odberu vzoriek :** 18.9.2020,

**Názov skúšky, resp. skúšanej vlastnosti a číslo normy, resp. iný identifikačný údaj skúšobnej metódy, postupu:** STN EN 12390-3: Skúšanie zatvrdnutého betónu.  
Časť 3: Pevnosť v tlaku skúšobných telies

STN EN 12504-1 : Skúšanie betónu v konštrukciách  
Časť 1 : Vzorky z jadrového vŕtania. Odber, preskúmanie  
a skúška pevnosti

STN EN 12390-1 : Skúšanie zatvrdnutého betónu.  
Časť 1: Tvar, rozmery a iné požiadavky na skúšobné telesá

### Použitý skúšobný prístroj, jeho metrologická nadväznosť:

Názov meradla (zariadenia)	Rozsah meradla	Karta meradla
Hydraulický lis	0-3000 kN	C 4268/12
Posuvné meradlo	0 – 170 mm	N 902/87
Príložný uholník	90°	N 413/01
Elektronická váha	0-6100/0,1g	R/I-145/2001

Vzhľadom na stav mosta neboli robené vývrty v úložnom prahu. Bolo urobených 6 skúšok pevnosti betónu v stĺpe podpory.

**Dátum skúšky:** 23.9.2020

**Tvar vzorky:** valec priemer  $d = 105,2 \pm 0,1 \text{ mm}$ ,  $h/d = 1$

**Označenie vzoriek:** podpera: MP1, MP1A, MP2, MP2A, MP3, MP3A  
opora : MO1, MO2, MO3

**Úprava vzorky :** rezaním, zabrúsením



**Namerané hodnoty:**

Vývrt		Upravená vzorka										
Vzorka	Celková výška	Skúšobné teleso	Hmotnosť	Priemer	Výška	Spôsob porušenia	Výstuž	Max. veľkosť zrna	Objemová hmotnosť	Plocha	Sila	Kocková pevnosť v tlaku
	mm		g	mm	mm		ks/ φ(mm)/poloha	mm	kg/m <sup>3</sup>	mm <sup>2</sup>	kN	MPa
MP1	229	MP1	2316,5	105,20	106,00	bežný	bez výstuže	16,0	2514	8692	480,5	55,3
		MP1A	2298,6	105,20	105,00	bežný	bez výstuže	16,0	2519	8692	459,3	52,8
MP2	235	MP2	2212,3	105,20	106,90	bežný	bez výstuže	16,0	2381	8692	363,4	41,8
		MP2A	2291,6	105,10	104,60	bežný	2/φ12/62 mm od spodného okraja	16,0	2525	8676	381,6	44,0
MP3	233	MP3	2195,0	105,10	105,70	bežný	bez výstuže	16,0	2394	8676	555,1	64,0
		MP3A	2209,3	105,20	104,30	bežný	2/φ12/64 mm od spodného okraja	16,0	2437	8692	538,9	62,0
MO1	152	MO1	2104,7	105,20	104,80	bežný	bez výstuže	16,0	2311	8692	324,3	37,3
MO2	231	MO2	2115,8	105,20	105,90	bežný	bez výstuže	16,0	2299	8692	296,4	34,1
MO3	259	MO3	2125,4	105,20	105,40	bežný	bez výstuže	16,0	2320	8692	376,5	43,3



Dátum vystavenia protokolu: 24.9.2020

Skúšku vykonal a protokol vypracoval: Ing. Peter Orolin, PhD.

Protokol kontroloval a schválil:

Ing. Peter Sabol, PhD.

## **PRÍLOHA II:**

**PoS 2020\_11\_06-Most Hlinkova 2020 (chem. analýza)**

## PROTOKOL č. 2020/11/06

Názov a adresa zákazníka:

**TUNROAD Engineering**  
**Ružinovská 40**  
**821 03 Bratislava**

Číslo objednávky:

AP/2020/014/006

Číslo zákazky:

**P-105-0022/20**

### **PREDMET SKÚŠKY**

Výrobok:

betón

Stavba/objekt:

**Most č. M5850 na ceste II/547**

### **VZORKA**

Druh a počet skúšobných telies:

**3 ks – jadrové vývrty**  
**MO 1, MO 2, MP 1,**

Miesto odberu:

stavba

Dátum a miesto prevzatia vzoriek:

18.9.2020 odber vývrtov pracovníci SvF TUKE

Stav telies/skúšobného povrchu pri prevzatí:

prirodzene vlhký po odvrtaní

Označenie vzoriek podľa laboratória:

opora : **MO 1 ex, MO 1 stred, MO 1 in,**  
opora : **MO 2 ex, MO 1 stred, MO 1 in**  
podpera: **MP 1 ex, MP 1stred, MP 1 in**

Ošetrovanie/spracovanie/ telies po dodaní:

Uloženie v laboratórnom prostredí

### **SKÚŠKY**

Skúšobný postup:

**STN EN 14630 (732109) 2007:** Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Skúšanie hĺbky karbonatizácie v zatvrdnutom betóne fenolftaleínovou metódou.

**STN EN 14629 2007:** Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Stanovenie obsahu chloridov v zatvrdnutom betóne.

**STN 73 1316 1989** Stanovenie vlhkosti, nasiakavosti a vztlánavosti betónu

**STN EN 196-2 2013:** Metódy skúšania cementu. Časť 2: Chemický rozbor cementu

Skúšky boli vykonané v súlade s uvedenými normami.



Odchýlka od normalizovanej  
skúšobnej metódy:

Bez odchýlok

Podmienky počas skúšania:

Teplota: 22°C, Relatívna vlhkosť  $\Phi = 55\%$

**TAB.1 POUŽITÉ MERADLÁ A ZARIADENIA**

Evidenčné číslo	Názov	Rozsah	Jednotka	Delenie
<b>1252/90</b>	Acidimeter 333 / pH	0-14	-	0.01
<b>1252/90</b>	Acidimeter 333/ chloridy	0-240	mV	0.1
<b>C2760/08</b>	analytické váhy Mettler Toledo	0-200	g	0.0001
<b>C4571/12</b>	sušiareň Matest	0-220	°C	0.1
<b>N 902/87</b>	posuvné meradlo	0-170	mm	0.01

**VÝSLEDKY:**

**TAB.2 Popis betónu po separácii častkových vzoriek k posúdeniu chemickej degradácie**

odber	dĺžka l / priemer d [mm]	Popis stavu vývrtov
opora MO 1	152/ 105,2	MO 1 ex - povrch so zvyškom kompaktného náteru, karbonatizácia do cca 25mm vo vzdialenosti 30 mm od ex prítomná výstuž (okolie výstuže už alkalická reakcia) MO 1 stred - torzo vývrtu po stanovení pevnosti v tlaku $l=105\text{mm}$ MO 1 in - karbonatizácia do vzdialenosti 7-10mm( od vnútorného okraja) Poznámka: vo vzdialenosti 35 mm a 125mm od exteriéru pozorované 2ks výstuží (okolie výstuží alkalická reakcia, bez známkov výraznejšej korózie)
opora MO 2	231/ 105,2	MO 2 ex: do cca 100mm karbonatizácia MO 2 stred: $l=105\text{ mm}$ bez karbonatizácie MO 2 in do 20mm karbonatizácia Poznámka: prítomné kavity, okraj vývrtu pod ochranným náterom vlhký, skondenzovaná voda
podpera MP 1	210 / 105,20	MP 1 ex : pod ochrannou fóliou do cca 32mm karbonatizácia  MP 1 stred: slabšia alkalická reakcia  MP 1 in: slabšia alkalická reakcia  Poznámka: Bez výstuže, betón s homogénnou štruktúrou, prítomné kavity

**TAB.3 Výsledky posúdenia chemickej degradácie**

vývrt	Čiastkové vzorky	pH $\pm 0,1$ [-] ETAPA KARBONATIZÁCIE	c(Cl <sup>-</sup> ) $\pm 0,01$ [%]	c (SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> ) $\pm 0,01$ [%]
MO 1	MO 1 ex	10,5 II.etapa*	0,25	2,52
	MO 1 stred	10,8 I. etapa	0,21	6,30
	MO 1 in	11,1 I.etapa	0,051	5,74
MO 2	MO 2 ex	10,6 II.etapa	2,39	5,41
	MO stred	11,2 I.etapa	0,02	8,08
	MO 2 in	10,9 I.etapa	0,01	6,76
MP 1	MP 1 ex	10,1 II.etapa	2,19	4,95
	MP 1 stred	11,0 I.etapa	0,02	6,76
	MP 1 in	10,8 II.etapa	0,05	7,30

Poznámky:

\* **zatriedenie karbonatizácie podľa stanovených hodnôt pH výluhov získaných pre danú vzorku po separácii podľa [ 1 ]**

\*\* **výsledok semikvantitatívneho testovania síranov** – na základe pozitívnosti reakcie sa vykonalo doplňujúce analytické stanovenie síranov, uvedené v TAB. 3 v prepočte na suchú vzorku


Skúšky vykonala: 1.10.2020 – 6.10.2020

  
RNDr. Eva Terpáková, PhD.

Protokol vypracovala: 6.10.2020

RNDr. Eva Terpáková, PhD.

Kontroloval a schválil: 12.10.2020

  
.....  
doc. Ing. Alena Sičáková, PhD.  
vedúca LMaEI

**Príloha č. 1: Odborný komentár k výsledkom posúdenia degradácie betónu**

**Príloha č. 2: Fotodokumentácia odberov ku posúdeniu**

Poznámky:

- **Výsledky skúšok sa týkajú len predmetu skúšok, a protokol nenahrádza iné právne dokumenty, ktoré sú požadované orgánmi štátnej správy.**
- **Protokol o skúške môže byť reprodukován iba ako celok. Na reprodukciu časti protokolu je potrebný písomný súhlas skúšobného laboratória**

----- **Koniec protokolu o skúške** -----

## ODBORNÁ SPRÁVA KU SPRACOVANIU VZORIEK A HODNOTENIU POSTUPU DEGRADÁCIE

### 1.Odbery:

Vzorky betónov boli za bezpečnostných opatrení odobraté vrtacou súpravou s vodným chladením pracovníkmi **Centra výskumu a inovácií v stavebníctve** SvF TUKE a následne prevezené do Laboratória UEI SvF na ďalšie spracovanie. Presné miesta odberov sú zdokumentované u zadávateľa. Výsledky posúdenia pevností v tlaku sú uvedené v samostatnom Protokole **Centra výskumu a inovácií v stavebníctve**.

Ku posúdeniu degradačných zmien sa doručili vzorky betónových vývrtov z odberných miest s pracovným označením: **MO 1, MO 2, MP 1**. Predkladaná Správa k Protokolu č.2020/11/06 sa týka posúdenia chemickej degradácie betónu. V súlade s požiadavkou zadávateľa bolo realizované spracovanie vzoriek pre potreby stanovenia konkrétne:

**karbonatizácie, obsahu chloridov a síranov.**

### 2.Postup spracovania betónov

Pre posúdenie chemických zmien boli prevzaté vzorky betónu (v zmysle vyššie uvedeného označenia)

- **odrezky, ktoré sa získali z okrajových častí jadrových vývrtov (po zarovnaní betónu pred stanovením pevnosti v tlaku),**
- **torzá vývrtov z uvedených odberných miest (až po odskúšaní pevnosti v tlaku ),**

Stručný popis čiastkových vzoriek z hľadiska testovania karbonatizácie podľa normy STN EN 14630 (732109) 2007 [3], je uvedený v TAB. 2. V rámci základného chemického testovania karbonatizácie t.j. zmien **alkalickej reakcie** podľa postupov [3], t.j. na základe výsledku chemickej reakcie očistenej plochy betónu pomocou indikátora, kedy sa zistili individuálne slabšie pH reakcie predovšetkým v povrchových - okrajových častiach všetkých vývrtov.

Ku ďalšiemu chemickému posúdeniu sa mechanicky spracovali odrezky vývrtov (*ex*- vonkajšia a *in* - vnútorná vrstva), ako aj stredné časti vývrtov po stanovení pevnosti v tlaku ( s označením: *stred*). Všetky čiastkové vzorky boli presušené, mechanicky spracované, zhomogenizované, presitované na zrnitosť  $\phi < 0.5\text{mm}$  a opätovne presušené. Z práškového podielu získaných vzoriek sa pripravili vodné výluhy na presné stanovenie chloridov a alkalických zmien (*pH hodnôt*) potenciometrickou metódou. Zároveň sa vykonali testy na semikvantitatívne posúdenie prítomnosti síranov, nakoľko sa testovaním zistili pozitívne reakcie, boli koncentrácie síranov spresnené analytickým stanovením. Získané výsledky sú uvedené v Protokole č. 2020/11/06, TAB. 3.

### 3.Posúdenie alkalickej reakcie – indikátor karbonatizácie

Na základe všeobecných poznatkov z odbornej literatúry [1], [2] je známe, že betón časom mení svoju kvalitu . Najčastejším druhom degradácie betónu je karbonatizácia, ktorá sa v zatvrdnutom betóne po n- rokoch jeho užívania **môže semikvantitatívne dokázať podľa normového postupu** STN EN 14630 (732109):2007 [3]. Pod **karbonatizáciou** je chápaný proces, ktorý prebieha v betóne za určitých fyzikálno-chemických podmienok (dôležité sú vlhkosť, teplota, koncentrácia  $\text{CO}_2$  v ovzduší, resp. vo vode, ak ide o pôsobenie náporovej vody [1],[2], pričom za účelom určenia tzv. **etapy karbonatizácie** sa doporučuje stanovenie presnej hodnoty pH [2] výluhov pripravených z betónu. Rozlišujeme 4. etapy karbonatizácie, ktoré zároveň slúžia ako miera na posúdenie postupu degradácie. I. etapa karbonatizácie ( $\text{pH} > 10,8$ ) a II. etapa karbonatizácie ( $\text{pH} = 10,8-9,6$ ) ešte nepredstavujú výrazný dopad na mechanické vlastnosti betónu. V III. etape karbonatizácie (ak je hodnota  $\text{pH} = 8,0 \approx 9,6$ ) pôsobením  $\text{CO}_2$  spolu s vlhkosťou prostredia dôjde ku rekryštalizácii  $\text{CaCO}_3$ , a mechanické vlastnosti betónu sa zhoršujú. V IV. etape karbonatizácie ( $\text{pH} < 8$ ), môže dôjsť až k strate súdržnosti betónu [1].

Výsledky pH hodnôt získané meraním výluhov betónových vzoriek sú v TAB. 3. U všetkých odrezkov MO 1, MO 2 resp. MP 1 sa v povrchových vrstvách ( **označenie ex**) sa stanovili nižšie hodnoty pH, podľa literatúry[1],[2] sa potvrdila 2. etapa karbonatizácie.

Čo sa týka častí vývrtov – torzá po stanovení pevnosti v tlaku, boli zistené rozdielne hodnoty v rozpätí pH $\approx$ 10,8 -11,1 čo signalizuje I. etapu karbonatizácie, detailnejšie výsledky sú v TAB. 3.

#### **Posúdenie chloridov**

V pripravených výluhoch sa pre každú čiastkovú vzorku stanovili chloridy [4] potenciometrickým spôsobom. Výsledky stanovení vyjadrené v prepočte na suchú navážku čiastkových vzoriek, sú v TAB.3.

Pri vývrtoch **MO 1 a MO2 a MP 1** sa potvrdil trend znižovania koncentrácie chloridov v smere odvrtnia. Najvyššia koncentrácia chloridov ( $c(\text{Cl})=2,39\%$ ) bola stanovená pre odber MO 2 ex.

#### **Posúdenie síranov**

Vo vzorkách výluhov sa vykonali najprv semikvantitatívne skúšky síranov, po potvrdení prítomnosti sa doplnili presné analytické stanovenia. Prepočítané koncentrácie (vždy na suché navážky vzoriek) sú uvedené v Protokole č. 2020/11/06, TAB. 3. Pri porovnaní výsledkov sa zistil určitý trend nakoncentrovávania síranov smerom do vnútrajška vzoriek, u vývrtov MO 1 a MO 2 najvyššie koncentrácie boli v strede vz. 8,3%, resp. 8,08 u vz. MP 1 bol trend nakoncentrovávania smerom do vnútrajška vzorky.

#### **Zhrnutie posúdenia:**

- odobraté vzorky podľa hodnotení [1] sú max. v II. etape karbonatizácie – v povrchových vrstvách pre všetky vývrty MO 1, MO 1, MP 1.
- prienik chloridov pri odberoch **MO 1 a MO 2** má trend znižovania v smere odvrtnia. Pre vz. MP 1 boli stanovené pomerné nízke hodnoty chloridov
- z TAB.3 vyplýva, že vo všetkých vzorkách je potvrdená prítomnosť síranov, čo signalizuje možnú síranovú degradáciu, u vz. MP 1 bol trend nakoncentrovania síranov smerom do vnútrajška vzorky. U vzoriek MO 1 a MO 2 bol potvrdený analogický trend – zvýšenie síranov v strede odobratých vzoriek.

Zistené skutočnosti doporučujeme zohľadniť pri ďalších sanačných postupoch.

#### **Literárne zdroje:**

- [1] Matoušek, M.- Drochytka, R.: Atmosférická koroze betonů. IKAS, 1998, p. 171, ISBN 80-902558-0-9
- [2] TERPÁKOVÁ E. Diagnostika stavebných konštrukcií TU, SvF Košice: 2019, 113 s. ISBN 978-80-553-3497-4
- [3] STN EN 14630 (732109) 2007: Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Skúšanie hĺbky karbonatizácie v zatvrdnutom betóne fenolftaleínovou metódou.
- [4] STN EN 14629 2007: Výrobky a systémy na ochranu a opravu betónových konštrukcií. Skúšobné metódy. Stanovenie obsahu chloridov v zatvrdnutom betóne
- [5] STN 73 1316 1989 Stanovenie vlhkosti, nasiakavosti a vztlínivosti betónu
- [6] STN EN 196-2 2013: Metódy skúšania cementu. Časť 2: Chemický rozbor cementu



**Príloha č.2. k Protokolu č. 2020/11/06: Fotodokumentácia odberov ku posúdeniu**



obr.1 Odbery MP 1, MO 1 MO 2 , Most Hlinková, testovanie karbonatizácie – vonkajší povrch



Obr. 2. Testovanie karbonatizácie - vnútrojšok vývrtu MO1



Obr. 3. Testovanie karbonatizácie - vnútorná časť vývrtu MO2



Obr.4 Posúdenie karbonatizácie, vnútrojšok vývrtu vz. MP 1

Vypracovala: RNDr. Eva Terpáková, PhD., UEI SvF

Dátum: 6.10.2020