



VÚIS - MOSTY s.r.o.
Gogoľova 18, 851 01 BRATISLAVA

ZOD 2205

**„Diagnostika mostov na cestách II. a III. triedy v Banskobystrickom kraji“
pre časť predmetu zákazky č. 4 Diagnostika mostov typu Vloššák v okrese
Rimavská Sobota cez rieku Rimava v celkovom počte 2 ks**

**IDM M330 – 2774-001
Most cez rieku Rimava za obcou Veľké Teriakovce**

1 - Správa z diagnostiky



**Objednávateľ: Banskobystrická regionálna správa ciest, a. s.
Majerská cesta 94, 974 96 Banská Bystrica**

Zodpovedný pracovník : Ing. Stanislav Šuster
Spracovali : Ing. Miroslav Červeňan
Ing. Peter Mórocz
Ing. Stanislav Šuster

Bratislava, október 2022

Obsah

1	ÚVOD	4
1.1	Použité podklady	4
1.2	Použité normy	4
1.3	Použité predpisy	5
1.4	Vstupné základné údaje o mostnom objekte (podľa mostného listu).....	5
2	VSTUPNÝ POPIS KONŠTRUKCIE MOSTA (podľa mostného listu).....	6
3	DIAGNOSTIKA STAVU MOSTA	8
4	KLASIFIKÁCIA PORÚCH A STANOVENIE ICH ROZSAHU	9
4.1	Stav a poruchy celkového pôsobenia	9
4.2	Stav a poruchy spodnej stavby	10
4.3	Stav a poruchy nosnej konštrukcie	12
4.4	Poruchy zvršku mosta, mostných záverov	15
4.5	Poruchy uloženia	16
4.6	Poruchy mostných záverov	17
4.7	Poruchy príslušenstva (odvodňovačov).....	18
4.8	Ostatné príslušenstvo mosta	19
4.9	Cudzie zaradenia.....	20
4.10	Okolie mosta	20
4.11	Výsledné hodnotenie stavebno-technického stavu mosta.....	21
	Výsledné hodnotenie stavebnotechnického stavu mosta : VI – veľmi zlý	21
5	KONTROLA ROZMEROV KONŠTRUKČNÝCH PRVKOV MOSTA.....	21
6	BETÓN KONŠTRUKČNÝCH PRVKOV MOSTA.....	22
6.1	Nedeštruktívne skúšky pevnosti betónu	22
6.2	Odtrhové skúšky betónu	22
6.3	Meranie hĺbky karbonatizácie betónu	23
6.4	Meranie obsahu chloridov	24
7	VYSTUŽENIE KONŠTRUKČNÝCH PRVKOV MOSTA.....	27
7.1	Mäkká výstuž nosníkov	27
7.2	Mäkká výstuž úložného prahu podpery	28
7.3	Výstuže pilót podpery	28
7.4	Predpínacia výstuž nosníkov	29
8	Zhodnotenie stavu výstuže a jej ochrany.....	30
8.1	Podmienky pre vznik korózie výstuže	30
8.2	Stav výstuže a jej ochrany na nosnej konštrukcii	30

8.3	Stav výstuže a jej ochrany na úložnom prahu podpory	31
9	PRÍLOHY.....	33
9.1	Nedeštruktívne skúšky betónu - PROCEQ NR-10	33
9.2	Skúšky chloridov.....	36

1 ÚVOD

Diagnostika mosta IDM M330 – 2774-001 Most cez rieku Rimava za obcou Veľké Teriakovce bola vykonaná ako súčasť „Diagnostiky mostov na cestách II. a III. triedy v Banskobystrickom kraji“ pre časť predmetu zákazky č. 4 Diagnostika mostov typu Vloššák v okrese Rimavská Sobota cez rieku Rimava v celkovom počte 2 ks.

Cieľom diagnostiky bolo zistenie skutkového stavu mosta ako podkladu pre prepočet zaťažiteľnosti mosta, zhodnotenie stavebnotechnického stavu, životnosti mosta a projektu opravy mosta.

Diagnostika bola vypracovaná pre objednávateľa Banskobystrická regionálna správa ciest, a. s., Banská Bystrica

Diagnostika bola spracovaná v prílohách :

- 1 - Správa z diagnostiky mosta
- 2 - Výkres diagnostiky – pôdorys a pozdĺžny rez
- 3 - Výkres diagnostiky – rezy a detaily
- 4 - Statický výpočet
- 5 - Záverečná správa
- 6 – Fotodokumentácia

1.1 Použité podklady

- [1] Mostný list 1970
- [2] Protokol a fotodokumentácia z hlavnej prehliadky mosta, 2019
- [3] Mostný list a protokol z bežnej prehliadky mosta, 2021
- [4] Zadávací list diagnostiky mosta

1.2 Použité normy

[5]	STN EN 12504-2	Skúšanie betónu v konštrukciách. Časť 2: Nedeštruktívne skúšanie. Stanovenie tvrdosti odrazovým tvrdomerom.
[6]	STN EN 13791	Stanovenie pevnosti betónu v tlaku v konštrukciách a v betónových prefabrikátoch
[7]	STN 73 1373	Tvrdomerné metódy skúšania betónu
[8]	STN EN 14 630	Skúšobné metódy. Skúšanie hĺbky karbonatizácie v zatvrdnutom betóne fenolftaleínovou metódou.
[9]	ASTM C876-09	Standard Test Method for Corrosion Potentials of Uncoated Reinforcing Steel in Concrete

1.3 Použité predpisy

- [10] TP SSC 05/2002 Prognózovanie vplyvu porúch na zaťažiteľnosť mostov a stanovenie zostatkovej životnosti mostov
- [11] TP SSC 03/2003 Metodický pokyn Hodnotenie statických dôsledkov porúch z prefabrikovaných nosníkov „Vloššák“
- [12] TP 07/2012 (059) Zadávanie a výkon diagnostiky mostov, Ministerstvom dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, 2012
- [13] TP 08/2012 (060) Prehliadky, údržba a opravy cestných komunikácií. Mosty, Ministerstvom dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, 2012
- [14] TP SSC č. 14/2013 - Systém hospodárenia s mostami
- [15] TP 061/2019 Katalóg porúch mostných objektov na diaľniciach, rýchlostných cestách a cestách I., II. a III. triedy, Ministerstvo dopravy a výstavby SR, 2019
- [16] Normálie cestných mostov z predpätého betónu sv. 10 – 18 m typu „Vloššák“, ŠÚDOP Bratislava, 1956

1.4 Vstupné základné údaje o mostnom objekte (podľa mostného listu)

Most 531004-001 Most cez rieku Rimava za obcou Veľké Teriakovce na komunikácii 2774 (cesta III. triedy) premostňuje vodný tok rieky Rimava medzi obcami Veľké Teriakovce a Malé Teriakovce. Most bol postavený v roku 1964. Lokálne staničenie mosta bolo zvolené od strany Veľké Teriakovce smerom Malé Teriakovce.

Dvojpoľový most šikmostňou P85° premostňuje rieku oboma poľami, svetlosti poľí sú poľí sú 12,30 m (kolmá) a 12,35 m (šikmá). Dĺžka nosnej konštrukcie je 26,70 m. Dĺžka premostenia je 25,80m. Výška mosta nad terénom je 4,0 m, bežná hladina vodného toku je 0,80 m. Stavebná výška mosta je 1,0 m.



Obr. 1 Pohľad na most

Komunikácia je v úseku mosta smerovo priama. Šírka mosta je 8,0 m. Šírka vozovky medzi obrubníkmi je 6,0 m. Chodníky majú rovnakú šírku 1,0 m. Šírka medzi zábradlím je 7,60 m.



Obr. 2 Pohľad na vozovku na moste

2 VSTUPNÝ POPIS KONŠTRUKCIE MOSTA (podľa mostného listu)

Nosnú konštrukciu tvorí dvojpoľový doskový trám vyhotovený z prefabrikovaných predpäťých nosníkov VLOŠŠÁK dĺžky 13,30 m. Výška nosníkov je 0,85 m. Priečny rez mosta bol vytvorený z 8-tich nosníkov osovo vzdialených 0,99 m. Kolmá šírka nosnej konštrukcie je 7,89 m.

Nosná konštrukcia je na krajných oporách a podpere uložená priamo bez ložísk.

Spodnú stavbu tvoria dve krajné monolitické opory a monolitická podpera. Opory sú z prostého betónu a sú založené každá na $9 \times 2 = 18$ ks pilót. Hrúbka opôr je 1,50 m, dĺžka 7,70 m. Výška konštrukcie opôr (pravdepodobne aj s pilótami dĺžky 6,0 m) je 8,10 m. Opory majú záverové múriky výšky 1,0 m, hrúbky 0,34 m. Krídla sú rovnobežné.

Podpera je monolitická, pozostáva z betónového drieru a železobetónového úložného prahu. Dĺžka podpory v mieste drieru je 8,0 m, hrúbka 1,10 m. Výška úložného prahu je 1,0 m, výška drieru je 2,10 m. Úložný prah je kónicky rozšírený. Podpera je uložená na základovom páse výšky 1,0 m a šírky cca 1,50 m. Základový pás je založený na 34 ks pilót dĺžky 6,0 m.



Obr. 3 Pohľad pod most v mieste podpory

Mostný zvršok tvorí asfaltová vozovka šírky 6,0 m. Obručníky sú kamenné, chodníky a rímky sú monolitické. Kovové zábradlie vytvorené po oboch stranách je výšky 1,10 m.

Svahy pri oporách boli spevnené kamenným obkladom, ktorý bol v mieste dna opretý do kamennej pätky priečných rozmerov ~1,0x1,0 m. Kamenným záhozom výšky ~1,0 m bola pod úrovňou dna chránená i pätká podpory.



Obr. 4 Pohľad na oporu a obklad svahu

3 DIAGNOSTIKA STAVU MOSTA

V rámci diagnostiky stavu a zisťovania porúch konštrukcie mosta boli vykonané:

- a) vizuálna prehliadka s klasifikáciou porúch a stanovenia ich rozsahu,
- b) kontrola rozmerov nosnej konštrukcie, spodnej stavby a mostného zvršku,
- c) zistenie vlastností betónu,
- d) kontrola stavu a ochrany betonárskej výstuže nosnej konštrukcie a spodnej stavby,
- e) kontrola stavu a ochrany predpínacej výstuže nosnej konštrukcie

Prístup k spodnej strane nosnej konštrukcie bol možný priamo pri krajných podperách. Vďaka nízkej hladine vody bol umožnený prístup i k strednej podpere zo strany Malé Teriakovce.

V mieste nad vodným tokom a pri podpere bol prístup vytvorený pojazdnou plošinou BARIN.

Pozn. Vzhľadom na blízku prítomnosť nadzemného vedenia nebolo možné plošinu BARIN použiť na vtokovej (ľavej) strane mosta.



Obr. 5 Kontrola mosta z plošiny BARIN

4 KLASIFIKÁCIA PORÚCH A STANOVENIE ICH ROZSAHU

Pri klasifikácii porúch bol použitý TP 061/2019 Katalóg porúch mostných objektov na diaľniciach, rýchlostných cestách a cestách I., II. a III. triedy. Klasifikáciu porúch bolo potrebné určiť pre splnenie *bodu Stanovenie zostatkovej životnosti mosta podľa metodického pokynu SSC uvedeného v zadaní v časti J. Požiadavky na ďalší obsah dokumentácie - samostatné prílohy.*

4.1 Stav a poruchy celkového pôsobenia

Statická schéma v mostnom liste je opísaná ako dvojpoľová spojená doska z prefabrikovaných nosníkov. Pri vizuálnej prehliadke bola v nadpodperovej oblasti bola zistená zvislá separačná škára medzi dobetonávkami v čelách nosníkov. Skutočnú statickú schému teda tvoria 2 prosté polia.



Obr. 6 Pohľad na dobetonávku nosníkov v nadpodperovej oblasti

Na moste nie sú v súčasnosti viditeľné prejavy katalogizovaných porúch celkového pôsobenia. Vzhľadom na stav základu podpory (kap. 4.3.2) ale hrozí náhla zmena stability podpory, čo bolo potrebné zohľadniť v hodnotení celkového pôsobenia.

Tab. 1

Konštr. prvok	Číslo a názov poruchy	Hodnotenie
1. Celkové pôsobenie	-	VI

4.2 Stav a poruchy spodnej stavby

Na spodnej stavbe pozostávajúcej z krajných opôr, podpery a ich základov, krídiel a úložného prahu podpery boli zistené nasledujúce poruchy :

Tab. 2

Konštr. prvok	Číslo a názov poruchy	Hodnotenie
a. celkové pôsobenie na základ (sadanie, pootočenie, posunutie)	Hrozba náhleho pootočenia podpery v priečnom smere mosta	VI
b. základy	201 Výmole, podomletie základov	VI
	314 Obrušovanie	IV
	315 Rozpad betónu	VI
	316 Erózia betónu účinkom prúdiacej vody	VI
c. opory	303 Vlhké škvrny	V
	313 Odlupovanie	IV
	315 Rozpad betónu	V
	341 Poruchy obkladu	IV
d. podpery, (piliere)	303 Vlhké škvrny	IV
	314 Obrušovanie	III
	316 Erózia betónu účinkom prúdiacej vody	IV
	341 Poruchy obkladu	IV
f. mostné krídla	303 Vlhké škvrny	IV
	315 Rozpad betónu	V
	321 Povrchové sieťové trhlinky	III
j. úložné prahy	303 Vlhké škvrny	IV
	304 Záclony	III
	315 Rozpad betónu	IV
	341 Poruchy obkladu	IV
	701 Nedostatočné krytie betonárskej výstuže	V
	711 Korózia betonárskej výstuže	V



Obr. 7 Opora 1



Obr. 8 Opora 3



Obr. 9 Křídlo a opora 1 - pravá strana



Obr. 10 Křídlo a opora 1 - levá strana



Obr. 11 Křídlo a opora 3 - pravá strana



Obr. 12 Křídlo a opora 3 - levá strana



Obr. 13 Pohľad na podperu zo strany opory 1



Obr. 14 Pohľad na podperu zo strany opory 3



Obr. 15 Vtoková strana podpery



Obr. 16 Detail poruchy úložného prahu podpery



Obr. 17 Nízke krytie výstuže úložného prahu podpery



Obr. 18 Stav obkladu základu podpery na výtokovej strane

Najzávažnejšou poruchou je podomletie podpery, ktorá je v plnom úložnom profile podomletá na dĺžke cca 3 m, čo predstavuje 30% dĺžky základu podpery. **V podomletej oblasti došlo zároveň vysoko i k deštrukcii 4 ks pilót, čo predstavuje 25 % z celkového počtu 16 ks pilót základu podpery.**

Erozívne pôsobenie vody na obklad základu a základ podpery sa následne prejavuje i ostatných úsekoch.

Samotný driek podpery bol vytvorený z kvalitného betónu (kap. 6.1) a tak poruchy na nej sú viacmenej iba „kozmetické“ , t. j. obrúsenie ochrannej omietky a povrchovej vrstvy betónu tečúcou vodou do výšky cca 0,50 ~0,70 m od základu a zatekanie horných stien podpery z poruchy izolácie mosta.

Úložný prah podpery je zatekaný cez poruchy izolácie zvršku. Na návodnej strane došlo v konzolovej časti podpery k rozpadu betónu úložného prahu.

Výstuž úložného prahu koroduje iba lokálne v miestach, kde bolo pri výstavbe vytvorené nedostatočné krytie (cca do 5 mm).

Opory majú najzávažnejšie poruchy na bočných stranách, kde dochádza k zatekaniu cez dilatačnú škáru a následne k rozpadu betónu opôr a krídiel. Čelné plochy opôr sú zatekané, zatiaľ bez následného porušenia betónu opôr.

4.3 Stav a poruchy nosnej konštrukcie

Z kontroly rozmerov bolo zistené, že na moste boli použité nosníky „VLOŠÁK“ typovej svetlosti $l_0 = 14$ m. Dĺžky nosníkov sú 15,40 m, výška nosníkov je 0,70 m a ich šírka

je 0,96 m. Na oboch koncoch nosníkov bola vytvorené dobetonávky hr. 0,10 m na prekrytie kotiev.

Na nosnej konštrukci boli zistené nasledovné poruchy :

Tab. 3

Konštr. prvok	Číslo a názov poruchy	Hodnotenie
a. hlavná konštrukcia	301 Výkvety	IV
	302 Inkrustácie	IV
	303 Vlhké škvrny	IV
	304 Záclony	IV
	311 Lokálne napúchanie	V
	312 Odlamovanie betónu	VI
	322 Pozdĺžne trhliny	V
	344 Nadmerný obsah chloridov v betóne	V
	701 Nedostatočné krytie betonárskej výstuže	IV
	702 Obnažená betonárska výstuž	V
	711 Korózia betonárskej výstuže	V
	721 Obnažený káblový kanálik	V
	731 Korózia predpínacej výstuže	VI
	732 Porušenie predpínacej výstuže	VI
c. betónové monolitické styky prefabrikovaných prvkov	315 Rozpad betónu	IV
	342 Poškodenie ochrannnej vrstvy	IV
	723 Nedostatočne chránená kotva	IV

Nosníky boli vyrobené z projektom navrhnutého betónu B500, t.j. C45/55. Korózia mäkkej výstuže sa vyskytuje iba v miestach, kde pri výrobe nebola dodržaná krycia hrúbky 15 mm.

Predpínacia výstuž bola zainjektovaná, typ predpínacej výstuže, počet a poloha pozdĺžnych predpínacích káblov zodpovedajú typovému projektu.

Najväčšie poruchy NK sa vyskytujú na krajných nosníkoch po oboch stranách 1. poľa. Vysoká úroveň chloridov v dôsledku ich zatekania najmä z vonkajších strán spôsobila takú rozsiahlu koróziu mäkkej a následne i predpínacej výstuže, že v dolných prírubách došlo nielen k odpadnutiu krycích vrstiev betónu, ale i k výraznému zníženiu prierezovej plochy a až pretrhnutiu značného počtu predpínacích drôtov.



Obr. 19 Poruchy krytia mäkkej výstuže na NK



Obr. 20 Zatekanie krajného nosníka



Obr. 21 Korózia káblov - pole 1, ľavá strana



Obr. 22 Korózia káblov - pole 1, pravá strana



Obr. 23 Korózia káblov - pole 1, ľavá strana



Obr. 24 Porucha kábla - pole 1, pravá strana



Obr. 25 Korózia výstuží - pole 1, ľavá strana



Obr. 26 Korózia výstuží - pole 1, pravá strana

4.4 Poruchy zvršku mosta, mostných záverov

Na zvršku mosta boli zistené nasledovné poruchy :

Tab. 4

Konštr. prvok	Číslo a názov poruchy	Hodnotenie
a. vozovka	812 Priečne trhliny	IV
	814 Sieťové trhliny	IV
	818 Trhlina nad podpovrchovým mostným záverom	IV
	821 Netesnosť zálievok škár (pri mostných záveroch, odvodňovačoch, obrubníkoch a pod.)	V
	851 Nadmerná hrúbka vozovky	IV
c. hydroizolácia	831 Porušená hydroizolácia	VI
d. chodník, odrazný pruh, obrubník	702 Obnažená betonárska výstuž	IV
	821 Netesnosť zálievok škár (pri mostných záveroch, odvodňovačoch, obrubníkoch a pod.)	V
	822 Poškodený obrubník	IV
	852 Nadmerná hrúbka chodníkov a výška ríms	IV
e. rímsa	326 Ostatné trhliny	IV
	702 Obnažená betonárska výstuž	IV



Obr. 27 Ľavá strana mosta, opora 1



Obr. 28 Pravá strana mosta, opora 1



Obr. 29 Neodtekajúca voda na vozovke



Obr. 30 Nadbetónávka chodníka



Obr. 31 Stav vozovky pri daždi



Obr. 32 Stav zvršku na moste



Obr. 33 Zatekanie NK - pole 2, pravá strana



Obr. 34 Zatekanie NK - pole 2, ľavá strana

Najpodstatnejšou poruchou zvršku je poškodenie jeho izolačnej funkcie v miestach styku vozovky a obrubníkov, v nadpodperovej oblasti a v miestach dilatčných záverov.

Na vozovke sa nachádzajú pridané asfaltové vrstvy v hr. cca 100~150 mm, takže obrubníky sú „utopené“. Obrubníky sú poškodené a na viacerých miestach chýbajú.

Počas užívania mosta došlo takisto pravdepodobne k oprave chodníkov a výmene ríms, pričom došlo k nadvýšeniu chodníka o 50 mm voči obrubníkom. Pri oprave chodníka bolo pravdepodobne vymenené i zábradlie, lebo jeho súčasná výška je 1 100 mm.

Nové rímasy a nadbetónovaná chodníková vrstva, ktorá tvorí i kryt chodníka, sú monolitické. Neboli v nich vytvorené dilatčné škáry, preto v nich v nadpodperovej oblasti a v miestach dilatácií vznikli trhliny.

4.5 Poruchy uloženia

Boli premerané rozmery uloženia prístupných nosníkov. Podľa [16], môžu byť nosníky svetlosti $l_0 = 14$ m uložené bez ložísk na lepenke. Typový podklad požaduje pre šikmosť mosta nad 75° dĺžku uloženia v osi nosníka minimálne 0,70 m

Pri kontrole uloženia nosníkov bola premeraná vzdialenosť od vnútornej strany koncového priečnika nosníkov po hranu opôr, resp. podpery. K tejto hodnote sa pripočítala hrúbka koncového priečnika 550 mm a získala sa dĺžka uloženia.

Tab. 5

nosník	pole 1				pole 2			
	opora 1		podpera		podpera		opora 3	
	meranie	dĺžka uloženia	meranie	dĺžka uloženia	meranie	dĺžka uloženia	meranie	dĺžka uloženia
N1	290	840	nemerané	nemerané	nemerané	nemerané	320	870
N2	385	935	nemerané	nemerané	nemerané	nemerané	440	990
N3	550	1100	nemerané	nemerané	nemerané	nemerané	550	1100
N4	675	1225	515	1065	210	760	710	1260
N5	315	865	185	735	575	1125	325	875
N6	445	995	285	835	465	1015	450	1000
N7	575	1125	440	990	225	775	665	1215
N8	685	1235	545	1095	145	695	755	1305

Zo nameraných dĺžok uloženia nosníkov nebola zistená záhada nedostatočnej plochy uloženia nosníkov.



Obr. 35 Uloženie nosníkov na lepenke



Obr. 36 Stav v mieste uloženia zatekaných nosníkov

4.6 Poruchy mostných záverov

Mostné závery vzhľadom na prekrytie pridanou vrstvou vozovky nie sú viditeľné. Takisto boli prekryté novou betónovou vrstvou i v oblasti chodníkov. Dilatačné škáry na pridaných vrstvách vozovky a chodníkov, ako aj v nových monolitických rímsach neboli vytvorené

Na vozovke, chodníkoch a rímsach sú v miestach dilatácií trhliny.

Na oporách a podpere sú viditeľné prejavy zatekania cez miesta poškodené miesta dilatácií.

Tab. 6

Konštr. prvok	Číslo a názov poruchy	Hodnotenie
c. podpovrchové	1008 Zatekanie cez mostný záver	IV
	1010 Uzavretie dilatačnej medzery	IV



Obr. 37 Trhlina na vozovke v mieste dilatácie - opora 3



Obr. 38 Trhlina v rímse v mieste dilatácie - opora 3

4.7 Poruchy príslušenstva (odvodňovačov)

Pri úpravách vozovky na moste, t. j. pri pridávaní vozovkových vrstiev, neboli osadené nové odvodňovače. Došlo iba k premiestneniu krycej mriežky na nový kryt vozovky, takže dochádza k zatekaniu takto vytvoreného medzipriestoru vozovky.

Konštr. prvok	Číslo a názov poruchy	Hodnotenie
a. odvodňovače	1106 Voda na vozovke	IV
	1108 Prenikanie vody vedľa odvodňovačov	IV
	1109 Poškodenie odvodňovačov	IV



Obr. 39 Pohľad na odvodňovač



Obr. 40 Odkrytý priestor odvodňovača



Obr. 41 Zlá poloha odvodňovačov



Obr. 42 Spätné uloženie mriežky odvodňovača

4.8 Ostatné príslušenstvo mosta

Konštr. prvok	Číslo a názov poruchy	Hodnotenie
a. mostné zábradlie	1201 Poškodenie protikoróznej ochrany kovových prvkov	III
	1202 Korózia kovových častí	III
h. násyp, (svahový kužeľ, ...)	1305 Poškodenie obkladu svahov	IV
	1311 Sadanie svahov	III
j. úpravy pod mostom	1313 Poškodenie dna koryta	VI
	1314 Poškodenie spevnenia koryta toku	IV



Obr. 43 Povrchová hrdza zábradlia



Obr. 44 Meranie sadnutia obkladu svahu - opora 1

Výška zábradlia (0,96 m) nevyhovuje normovej požiadavke na výšku zábradlia 1,1 m.

Pri oporách sú viditeľné prejavy sadania svahov na čelnej strane opôr.

Dno potoka nie je rovnomerne upravené, na ľavej strane toku je zanesené, čo spôsobuje zrýchlenie toku na pravej strane a znásobuje erozívne účinky na spodnú stavbu podpery.



Obr. 45 Poškodenie obkladu svahu - opora 3



Obr. 46 Poškodenie koryta toku pod mostom v poli 2

4.9 Cudzie zaradenia

Konštr. prvok	Číslo a názov poruchy	Hodnotenie
a. nezistené cudzie zariadenie	-	-

4.10 Okolie mosta

Konštr. prvok	Číslo a názov poruchy	Hodnotenie
a. okolie mosta	1321 Znečistenie okolia mosta	IV

Brehy toku v okolí mosta boli pokosené. Najväčšie znečistenie je spôsobené naplavenými drevinami pod mostom v 2. poli.



Obr. 47 Znečistenie pod mostom. Pohľad na zvláštne zaradenie v podpere.

4.11 Výsledné hodnotenie stavebno-technického stavu mosta

Pre hodnotenie bola použitá klasifikácia porúch podľa [15] .

Parameter	Hodnotenie
A – Celkové pôsobenie	II
B – Spodná stavba	VI
C – Nosná konštrukcia	VI
D – Mostný zvršok	VI
E – Ložiská, kĺby a iné uloženie	IV
F – Mostné závery	IV
G – Odvodnenie mosta	V
H – Ostatné vybavenie	VI
I – Cudzie zariadenie	-
J – okolie mosta	IV

Výsledné hodnotenie stavebnotechnického stavu mosta : **VI – veľmi zlý**

5 KONTROLA ROZMEROV KONŠTRUKČNÝCH PRVKOV MOSTA

Pre zistenie skutočného stáleho zaťaženia boli premerané rozmery zvršku mosta, vrátane zistenia hrúbky vozovkových vrstiev a rozmerov chodníka a zábradlia. Na moste boli zistené resp. overené aj základné rozmery spodnej stavby, nosnej konštrukcie, uloženia nosníkov. Merania boli realizované pásmom alebo diaľkomerom.

Zistenie hrúbok vozovkových vrstiev sa zistilo jadrovými vývrtmi. Miesta vývrtov boli následne vyplnené asfaltovou hmotou.

Zistené rozmery sú uvedené vo výkresových Prílohách 2 a 3 a boli použité pre upresnenie geometrických vstupov statického výpočtu.



Obr. 48 Meranie zloženie vývrtu z vozovky



Obr. 49 Vyplnené miesto vývrtu vo vozovke

6 BETÓN KONŠTRUKČNÝCH PRVKOV MOSTA

6.1 Nedeštruktívne skúšky pevnosti betónu

Meranie pevnosti betónu sa vykonalo na 24 miestach mosta, z toho 12 miest bolo na nosníkoch nosnej konštrukcie, 6 miest na oporách, 3 miesta na drieku podpory a 3 na rímсах. Všetky miesta boli vopred upravené brúsením.

Bol použitý tvrdomer Proceq NR-10, Nr. 43871. Na každom meranom mieste sa vykonalo minimálne 9 meraní (odrazov).

Na stanovenie informatívnej pevnosti tvrdomerom Proceq NR-10, sa použil všeobecný kalibračný vzťah podľa STN 73 1373. Namerané údaje a vyhodnotenie sú v **Prílohe 9.1**.

Porovnanie výsledkov zatriedenia betónu pre základné konštrukčné prvky mosta s projektovanou s triedou betónu Tab. 7 Výsledky tvrdomerných skúšok

Tab. 7 Výsledky tvrdomerných skúšok

P. č.	Konštrukčný prvok	Zistená pevnosť betónu – PROCEQ NR-10	Projektovaná (resp. predpokladaná*) trieda betónu
1	Nosníky NK	C45/55 (B600)	B500 (C35/45)
2	Spodná stavba - opory	C20/25 (B250)	
3	Spodná stavba - podpera	C35/45 (B500)	
4	Rímsa	C12/15 (B170)	

Z výsledkov vyplýva, že zistené zatriedenie betónu nosníkov je vyššie, ako bola typovým projektom požadovaná trieda betónu.

6.2 Odtrhové skúšky betónu

Vo 3 miestach tvrdomerných skúšok boli na nosníkoch NK realizované i odtrhové skúšky pevnosti betónu v ťahu. Výsledky tejto skúšky sú podkladom pre určenie vhodnosti resp. nevhodnosti betónu pre aplikáciu sanačnej malty.

Skúšky pozostávali z nalepenia kovového terčíkov priemeru 50 mm, ktoré sa po zatvrdnutí epoxidového lepidla odtrhli od podkladu. Podklad v mieste skúšok bol obrúsený do hĺbky cca 2~3 mm a odmastený.

Odtrhová skúška sa vykonala automatickým odtrhomerom Elcometer 510.

Tab. 8 Výsledky odtrhových skúšok betónu nosníkov

Miesto odtrhu	Výsledná hodnota odtrhu	Priemer terčika
	σ	D
	(MPa)	(mm)
T2	2,06	50
T5	2,29	50
T19	3,80	50

Počet hodnôt výberu	3	ks
Najmenšia hodnota	2,06	MPa
Najväčšia hodnota	3,80	MPa
Priemer	2,72	MPa

Priemerná pevnosť v odtrhu, ako aj pevnosť v odtrhu v každom mieste bola **vyššia ako 1,80 MPa**, čo je požiadavka na minimálnu pevnosť v odtrhu podkladného betónu pre aplikáciu sanačnej malty.



Obr. 50 Realizácia odtrhovej skúšky



Obr. 51 Pohľad na prístroj a odtrhnutý terčik

6.3 Meranie hĺbky karbonatizácie betónu

Meranie bolo vykonané podľa [8] STN EN 14630: 2007. Hĺbka karbonatizácie bola realizovaná fenolftaleínovou skúškou, pri ktorej sa karbonizované vrstvy po nastriekaní fenolftaleínovým roztokom nesfarbia, neskarbonizované sa sfarbia do fialova. Pre skúšku bol použitý roztok fenolftaleínu firmy GERMANN.

Meranie hĺbky karbonatizovaného betónu sa uskutočnilo na exponovaných vystužených konštrukčných prvkoch mosta, t. j. na nosníkoch nosnej konštrukcie a úložnom prahu podpery.



Obr. 52 Fenolftaleínová skúška na úložnom prahu



Obr. 53 Fenolftaleínová skúška na nosníku

Obece sa rýchlosť postupu karbonatizácie sa vyjadruje vzťahom $x = A \cdot T^{0,5}$, kde x je hĺbka kontaminácie v čase T . Konštantu A je potom možné zistiť pre vek mosta 48 rokov a zistenú hĺbku x . Následne je možné vypočítať teoretickú hodnotu hrúbky skarbonatizovanej vrstvy pre vek teoretickej životnosti $T=100$ rokov.

Hrúbka skarbonatizovanej vrstvy betónu nosnej konštrukcie bola minimálna, rádovo ~2 mm. Konštantu A potom je pre vek mosta 58 rokov a hĺbku 2 mm potom $A_{2\text{mm}} = 0,262$. Teoretická hodnota hrúbky skarbonatizovanej vrstvy pre vek $T=100$ rokov je potom cca do 3 mm, čo je v úrovni hranice rozsahu 1-3 mm uvádzanej v literatúre pre betóny C45/55 (B600), čo je zistená trieda betónu nosníkov.

Pre spodnú stavbu bola na úložnom prahu podpery zistená hodnota hĺbky karbonatizácie ~ 6 mm. Teoretická hodnota hrúbky skarbonatizovanej vrstvy pre vek $T=100$ rokov je potom ~ 8 mm, čo je úrovni rozsahu 4-9 mm uvádzanej v literatúre pre betóny C35/45 (B500), ktorý bol v podpere zistený

6.4 Meranie obsahu chloridov

Obsah chloridov sa stanovil metódou RCT (Rapid chlorid test) použitím zariadenia RCT od firmy GERMANN. Obsah chloridov (vyjadrený % hmotnostných jednotiek betónu) bol zisťovaný zo vzoriek betónových práškov (1,5g) odobratých z jednotlivých vrstiev krycieho betónu z hĺbok cca 0-15mm, 15-25 mm, 25-40 mm.

Limitné hodnoty prípustnej koncentrácie chloridov sú :

- železobetón (mäkká výstuž) 0,05% hmotnostných jednotiek betónu
- predpätý betón (predpätá výstuž) 0,02% hmotnostných jednotiek betónu

Koncentrácia chloridov bola zisťovaná sa na exponovaných vystužených konštrukčných prvkoch mosta, t. j. na nosníkoch nosnej konštrukcie a úložnom prahu podpery. Na každom z nich sa vykonal v dvoch charakteristických oblastiach, prvá oblasť bola v zatečenom a druhá na nezatečenom mieste daného prvku.

Miesto C1 bolo na zatečenom mieste vnútorného nosníka.

Miesto C2 bolo na zatečenom mieste úložného prahu podpory.
Miesto C3 bolo na suchom mieste úložného prahu podpory.
Miesto C4 bolo na suchom mieste vnútorného nosníka.

Poloha kontrolovaných miest je vyznačená vo výkresoch 2 a 3.

Výsledky stanovenia koncentrácií v jednotlivých vzorkách a hĺbkach sú spracované v Prílohe 9.2 tejto správy.



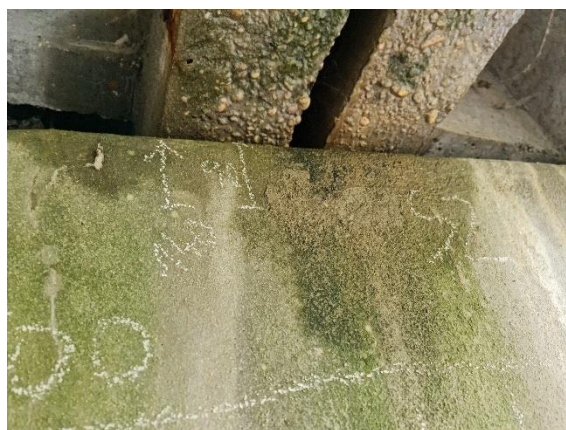
Obr. 54 Poloha odberov vzoriek C1



Obr. 55 Poloha odberu vzoriek C3

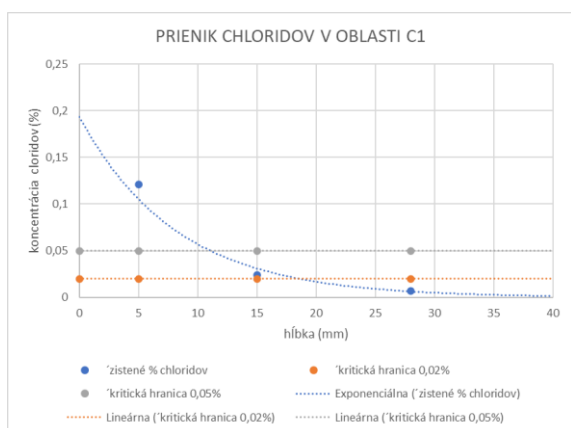


Obr. 56 Poloha odberu vzoriek C4

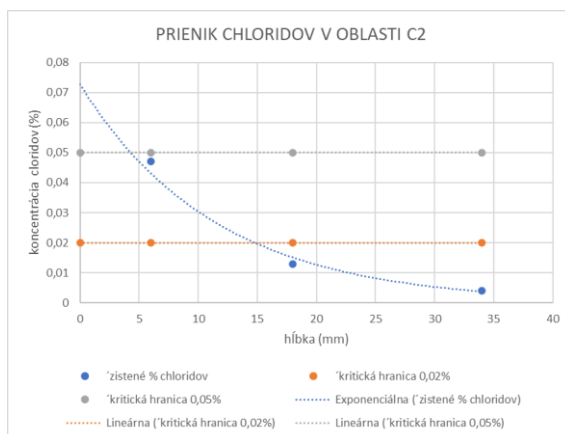


Obr. 57 Poloha odberu vzoriek C2

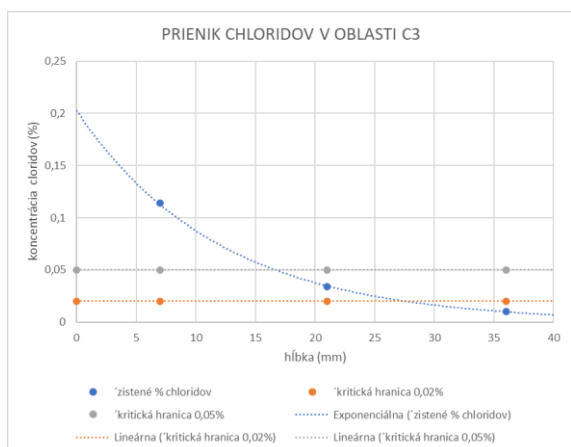
Na Obr. 58 až Obr. 60 Prienik chloridov v oblasti C3 – úložný prah Obr. 61 Prienik chloridov v oblasti C4 sú vykreslené priebehy koncentrácií v závislosti od hĺbky v jednotlivých miestach C1 až C4. Na grafoch sú vykreslené i preložené náhradné krivky cez namerané hodnoty a hladiny hraničných koncentrácií 0,05% a 0,02% hmotnostných jednotiek betónu.



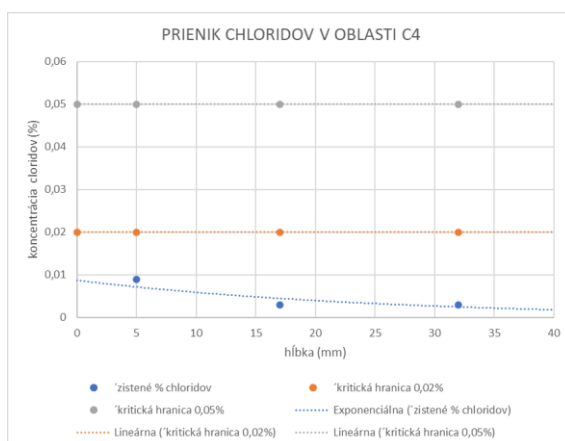
Obr. 58 Prienik chloridov v oblasti C1 - nosník



Obr. 59 Prienik chloridov v oblasti C2 – úložný prah



Obr. 60 Prienik chloridov v oblasti C3 – úložný prah



Obr. 61 Prienik chloridov v oblasti C4 - nosník

Zo vzoriek C1 boli zistené prekročené limitné koncentrácie pre mäkkú výstuž do hĺbky cca ~12 mm. Pre predpätú výstuž sú limitné koncentrácie prekročené do hĺbky ~20 mm.

Zo vzoriek C2 boli zistené prekročené limitné koncentrácie pre mäkkú výstuž do hĺbky cca ~4 mm. Pre predpätú výstuž boli limitné koncentrácie prekročené v hĺbke ~15 mm, no predpätá výstuž sa v mieste odberu vzoriek C2 nenachádza.

Zo vzoriek C3 boli zistené prekročené limitné koncentrácie pre mäkkú výstuž do hĺbky cca ~17 mm. Pre predpätú výstuž boli limitné koncentrácie prekročené v hĺbke ~27 mm, no predpätá výstuž sa v mieste odberu vzoriek C3 nenachádza.

Zo vzoriek C4 neboli zistené prekročené limitné koncentrácie pre mäkkú výstuž a ani pre predpätú výstuž.

7 VYSTUŽENIE KONŠTRUKČNÝCH PRVKOV MOSTA

Na moste bola v zmysle zadania vykonaná kontrola vystuženia nosníkov a diagnostikovaná výstuž úložného prahu podpery.

Vzhľadom na umožnený prístup k spodnej stavby podpery bola diagnostikovaná i výstuž pilót podpery.

7.1 Mäkká výstuž nosníkov

Na nosníkoch sa overil typ a krytie mäkkej výstuže. Typ, rozmiestnenie a krytie výstuže zodpovedajú údajom z typového projektu, t. j. strmienky z ocele R10, pozdĺžne výstuže R8. Krytie výstuže bolo premerané priamo v miestach odpadnutej krycej vrstvy a následne aj nedeštruktívne prístrojom PROFOMETER. Zistené krytie bolo ~10 mm, čo zodpovedá typovému projektu. Na spodnej strane dosiek a stenách nosníkov sú ale početné lokálne výskyty miest s menším resp. až nulovým krytím strmienkov.



Obr. 62 Korózia strmienkov nosníkov



Obr. 63 Korózia mäkkej výstuže nosníkov

Na vonkajšej strane krajných nosníkov sa v mieste priečnikov miesto kotiev priečnej predpínacej výstuže nachádza trojica profilov mäkkej výstuže $\phi 8$, ktoré tvoria priečne kĺbové spojenie nosníkov [11].

Krytie výstuže kĺbového spojenia je nedostatočné a výstuž je povrchovo skorodovaná.



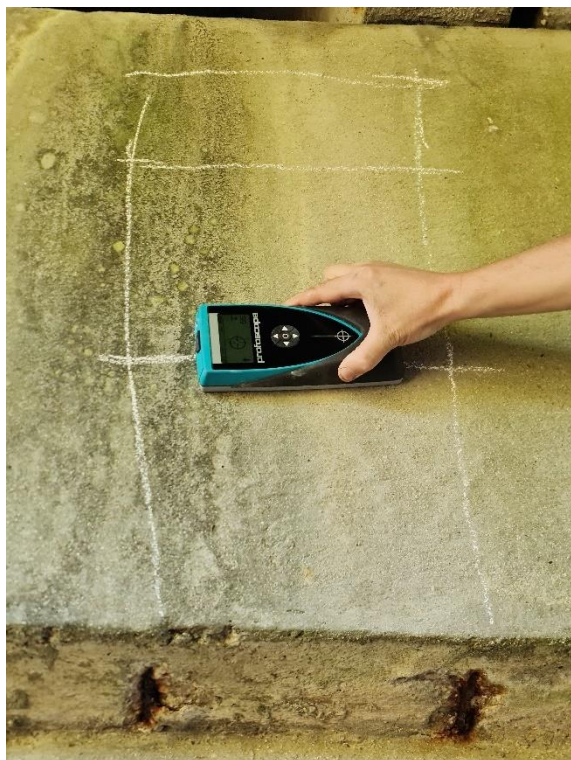
Obr. 64 Výstuž priečneho kĺbového spojenia



Obr. 65 Korózia výstuže priečneho kĺbového spojenia

7.2 Mäkká výstuž úložného prahu podpery

Na úložnom prahu podpery bola diagnostikovaná poloha, profil a krytie strmienkov a pozdĺžnej výstuže na okraji stien. Diagnostika bola realizovaná nedeštruktívne hľadačkou výstuže PROCEQ a meraním profilov v otvorenej sonde, ktorá bola následne uzatvorená reprofiláciou.



Obr. 66 Nedeštruktívne zisťovanie polohy výstuže



Obr. 67 Meranie priemerov výstuže v sonde S1



Obr. 68 Nedeštruktívne zisťovanie polohy výstuže



Obr. 69 Oprava sondy reprofilačnou maltou

Strmienky boli vytvorené z hladkej výstuže $\phi 10$ mm, pozdĺžnu výstuž tvoria hladké profily $\phi 12$ mm. Priemerná vzdialenosť strmienkov je 180 mm. Poloha výstuží v sonde S1 je vo výkrese 3 – REZY A DETAILY.

7.3 Výstuže pilót podpery

Na podomletom úseku podpery sa dali zamerať parametre vystuženia pilót – vid'. výkr. č. 3.



Obr. 70 Výstuž pilót



Obr. 71 Pohľad na zvisky pilóty a výstuž pilóty

Výstuž pilót tvorí štvorica hladkých výstuží priemeru $\phi 25$ mm umiestnených v rohoch pilót a štvorica hladkých výstuží priemeru $\phi 20$ mm umiestnených v stredoch stien pilót.

7.4 Predpínacia výstuž nosníkov

Pri kontrole stavu predpínacej výstuže sa overil aj počet a rozmiestnenie predpätej výstuže v nosníkoch. Polohy a počty káblov pozdĺžnej predpínacej výstuže zodpovedajú polohe výstuže v typovom podklade nosníkov. Predpätá výstuž je v nosníkoch umiestnená v ochranných krepovaných trubkách.

Priečna predpätá výstuž bola nahradená priečnym kĺbovým spojom z mäkkej výstuže.

Zloženie kábla pozdĺžnej predpätej výstuže bolo možné overiť na prístupnej kotve. Priemer drôtov bolo možné overiť v miestach porúch krycej vrstvy betónu.

Predpínací kábel pozostáva zo 16 ks drôtov $\phi 4,5$ mm, čo zodpovedá typovému podkladu nosníkov. Výstuž bola vo všetkých kontrolovaných miestach zainjektovaná.



Obr. 72 Kóta kábla predpätej výstuže



Obr. 73 Zainjektovanie kábla



Obr. 74 Zainjektovaný kábel



Obr. 75 Meranie priemerov drôtov predpätej výstuže

Napriek zainjektovaniu káblov predpätej výstuže došlo na viacerých miestach k výrazným poruchám káblov – korózia výstuže spôsobujúca pretrhnutie predpätých drôtov. Rozsah porúch je znázornený vo výkresoch 2 a 3 a popísaný v kap. 8.2 .

8 Zhodnotenie stavu výstuže a jej ochrany

8.1 Podmienky pre vznik korózie výstuže

Vznik korózie výstuže je podmienený kombináciou súčasného výskytu viacerých faktorov, ktorými sú na mostných konštrukciách najmä :

- a) vlhkosť + prístup kyslíka z ovzdušia + znížená zásaditosť (karbonatizácia) betónu
- b) vlhkosť + prístup kyslíka z ovzdušia + nadkritická prítomnosť chloridov v okolí výstuže

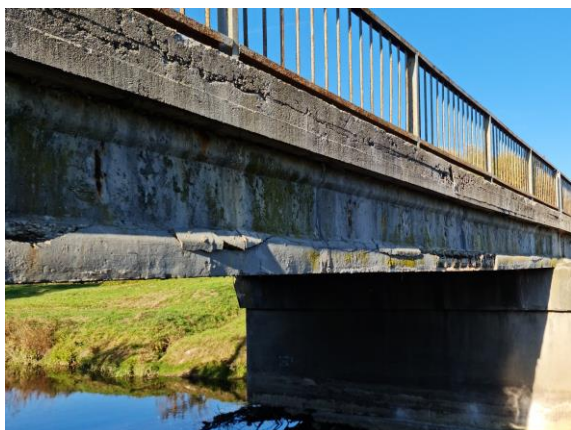
8.2 Stav výstuže a jej ochrany na nosnej konštrukcii

Hrúbky krycej vrstvy výstuže platné v dobe realizácie mosta sú z hľadiska dnešných požiadaviek nedostatočné. Podľa podkladov z typového projektu nosníkov bolo navrhnuté a realizované krytie strmienkov 15 mm, krytie trubiek predpätej výstuže min 50 mm. Projektovaný betón nosníkov bol B500.

Zistené zatriedenie betónu C45/50 je vyššie ako projektovaná trieda betónu (C35/45, t. j. B500). Zistené krytie výstuže prevažne zodpovedá projektu, no na viacerých miestach je lokálne znížené krytie strmienkov a priečnej výstuže.

Vďaka vysokej pevnosti betónu nosníkov karbonizácia ani po 100 rokoch neprekročí hĺbku krytia výstuže na nosníkoch.

Kvalita betónu sa prejavila i na odolnosti voči prieniku chloridov. Tie sa na NK dostávajú z netesností izolácie a zvršku. Ako kritické miesta prieniku sa javia miesta styku vozovky a obrubníkov a rímsové okraje nosníkov, kde je prítomnosť chloridov pri zatekaní extrémna.



Obr. 76 Odlamovanie betónu v kúte príruby



Obr. 77 Detail - poloha strmienkov



Obr. 78 Stav výstuže, detail - slabé krytie strmienkov



Obr. 79 Skorodovaná a potrhaná predpätá výstuž

Na obr. 76 až obr. 79 je zdokumentovaný priebeh vývoja poruchy výstuže v prírubách krajných nosníkov. Nízke krytie strmienkov iniciuje ich koróziu a následný vznik trhliny v betóne v kúte príruby. Do takto vytvorenej zvislej trhliny sa dostáva neodtekajúca voda, ktorá v zime zamŕza a rozširuje trhlínu. Zároveň k výstuži prenikajú chloridy. Kombinácia vlhkosti, solí a kyslíka z ovzdušia vytvára vhodné podmienky pre koróziu výstuže, ktorá cca 5~10 násobne zväčšuje svoj objem a odtrháva kryciu vrstvu betónu. Vzhľadom na dlhodobé pôsobenie uvedených faktorov dochádza následne vo viacerých drôtoch ku korózii celého profilu výstuže.

V krajných nosníkoch 1. poľa takýmto spôsobom došlo k statickému znefunkčneniu 3 ks káblov z počtu 4 ks v krajnej príрубе a 1 ks kábla z počtu 4 ks vo vnútornej príрубе nosníkov.

8.3 Stav výstuže a jej ochrany na úložnom prahu podpery

Zistené krytie výstuží ($\phi 10$ strmienky a $\phi 12$ pozdĺžna výstuž) na úložnom prahu podpory v pilieroch je ~30 mm. Na úložnom prahu bola vytvorená omietka hrúbky ~8mm.

Zistená bola hĺbka karbonatizácie cca 6 mm, do konca projektovanej životnosti mosta sa zvýši na úroveň cca 8 mm, čo je menej ako sú zistené hrúbky krytia výstuže.

Prienik chloridov v limitných koncentráciách pre mäkkú výstuž bol zistený v hĺbkach 4mm a 17 mm, čo je menej ako sú zistené hrúbky krytia výstuže.

Na stenách a na spodnej strane odskoku vyloženia úložného prahu sa lokálne vyskytujú miesta zo zníženou až nulovou krycou vrstvou výstuže. V týchto miestach dochádza ku korózii výstuže, čo je dôsledkom výskytu karbonatizácie a prítomnosti chloridov.

Výraznejšie poškodenie výstuže je iba na konzolovej časti úložného prahu na vtokovej strane podpery. Táto oblasť je okrem zatekania poškodená i biologickými účinkami náletovej vegetácie.

Pre sanáciu daného miesta nebude postačovať bežná reprofilácia, po dôkladnom vyčistení a ohrdzavení výstuže sa doporučuje oprava obetónovaním, vrátane prikotvenia pridanej betónovej vrstvy vlepenou výstužou.

9 PRÍLOHY

9.1 Nedeštruktívne skúšky betónu - PROCEQ NR-10

SKÚŠOBNÝ PROTOKOL
pre tvrdomerné skúšanie betónu
Vyhodnotené podľa STN 73 1373

Objekt : Malé Teriakovce
Dátum merania : september 2022
Tvrdomer : PROCEQ NR-10, Nr. 43871

Stanovenie pevnosti v tlaku - Nosná konštrukcia

Skúšané miesto	Smer úderu	Popis prvku	Platné odrazy na skúšobnom mieste													Vypočítaný priemerný odraz	Pevnosť v tlaku (MPa)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	R _{a,m}	R _{bk}
1	1	NK	63	60	61	64	60	60	64	66	58	59	60			59	63,0
2	1	NK	64	68	65	58	61	66	56	58	55	63	56			59	63,0
3	1	NK	72	62	57	58	61	59	60	58	59	68	60			59	63,0
4	1	NK	59	61	61	64	65	70	60	66	66	56				61	63,0
5	1	NK	68	58	62	53	63	60	60	65	69	72	62			61	63,0
6	1	NK	66	59	68	64	62	56	69	65	60	65	60			61	63,0
15	1	NK	68	57	65	64	73	62	56	63	62	63	64			61	63,0
16	1	NK	67	64	64	63	63	56	57	61						60	63,0
17	1	NK	64	63	62	64	56	69	61	58	56	66	62			60	63,0
18	1	NK	62	60	58	62	64	62	53	53	55	64	58			57	63,0
19	1	NK	58	65	58	61	61	62	62	60	58	65	64			59	63,0
20	1	NK	57	64	64	68	60	68	61	62	64	60	61			60	63,0
Základné štatistické charakteristiky																	
Počet hodnôt výberu																12	
Najmenšia hodnota																63,0	
Najväčšia hodnota																63,0	
Priemer																63,0	
Smerodajná odchýlka																0,00	
Variačný súčiniteľ																0,00%	
Charakteristická pevnosť v tlaku																58,00	
Trieda pevnosti betónu stanovená podľa EN 13791																C 45/55	

Stanovenie pevnosti v tlaku - **PODPERA**

Skúšané miesto	Smer úderu	Popis prvku	Platné odrazy na skúšobnom mieste													Vypočítaný priemerný odraz	Pevnosť v tlaku (MPa)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	R _{a,m}	R _{bk}
22	1	PODPERA	51	52	56	49	50	61	48	48	46					49	51,3
23	1	PODPERA	48	50	60	46	51	45	57	59	58	57				51	54,9
24	1	PODPERA	55	52	56	52	52	58	60	60	58	62				54	60,3
Základné štatistické charakteristiky																	
Počet hodnôt výberu																3	
Najmenšia hodnota																51,3	
Najväčšia hodnota																60,3	
Priemer																55,5	
Smerodajná odchýlka																4,53	
Variačný súčiniteľ																8,16%	
Charakteristická pevnosť v tlaku																48,50	
Trieda pevnosti betónu stanovená podľa EN 13791																C35/45	

Stanovenie pevnosti v tlaku - **OPORY**

Skúšané miesto	Smer úderu	Popis prvku	Platné odrazy na skúšobnom mieste													Vypočítaný priemerný odraz	Pevnosť v tlaku (MPa)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	R _{a,m}	R _{bk}
7	1	OPORA	37	39	31	44	45	31	40	40	38					37	31,5
8	1	OPORA	45	34	29	28	39	42								35	28,8
9	1	OPORA	41	42	44	37	46	36	43	41						40	36,9
10	1	OPORA	45	44	49	44	47	38	45	43	37					42	39,6
11	1	OPORA	35	34	32	30	36	37	34	38	32	34				33	25,2
21	1	OPORA	48	47	35	42	34	33	46	38	48	36				39	35,1
Základné štatistické charakteristiky																	
Počet hodnôt výberu																6	
Najmenšia hodnota																25,2	
Najväčšia hodnota																39,6	
Priemer																32,9	
Smerodajná odchýlka																5,36	
Variačný súčiniteľ																16,32%	
Charakteristická pevnosť v tlaku																25,85	
Trieda pevnosti betónu stanovená podľa EN 13791																C20/25	

Stanovenie pevnosti v tlaku - RÍMSA

Skúšané miesto	Smer úderu	Popis prvku	Platné odrazy na skúšobnom mieste													Vypočítaný priemerný odraz	Pevnosť v tlaku (MPa)
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	R _{a.m}	R _{bk}
12	1	RÍMSA	29	27	26	29	30	29	28	33							18,9
13	1	RÍMSA	29	30	28	25	28	29	29	33	35	32					19,8
14	1	RÍMSA	48	45	42	49	44	48	47	44	40	37					41,4
Základné štatistické charakteristiky																	
Počet hodnôt výberu																	3
Najmenšia hodnota																	18,9
Najväčšia hodnota																	41,4
Priemer																	26,7
Smerodajná odchýlka																	12,74
Variačný súčiniteľ																	47,71%
Charakteristická pevnosť v tlaku																	19,70
Trieda pevnosti betónu stanovená podľa EN 13791																	C12/15

9.2 Skúšky chloridov

RCT, acid soluble chlorides, % Cl⁻/concrete mass
1,5 gram of concrete dust dissolved in a RCT-1023 vial with 10 milliliters of extraction liquid.

Report #:	M2219-CH	Structure:		Project:	M330-Malé Teriakovce
Date:	9/2022	Electrode #:	WS1-10794	Person:	Ing. Červeňan
Testing Lab:		Phone:	0903719057	Fax:	
Address:	VUIS Mosty s.r.o., Gogoľova 15, 851 01 Bratislava				

Enter the calibration values for the electrode in this table				
Liquid	Clear	Purple	Green	Pink
% Cl ⁻	0,005	0,020	0,050	0,500
mV	105	75	52	-6

<i>The enclosed tables allows to enter the values for 175 samples on 4 pages.</i>

Enter Sample no.	Enter mV readings	% Cl ⁻ by concrete weight	Remarks
1	30	0,121	Vzorka CH1, hĺbka 0 ~ 10 mm
2	70	0,024	Vzorka CH1, hĺbka 10 ~ 20 mm
3	97	0,007	Vzorka CH1, hĺbka 20 ~ 36 mm
4	54	0,047	Vzorka CH2, hĺbka 0 ~ 12 mm
5	84	0,013	Vzorka CH2, hĺbka 12 ~ 24 mm
6	110	0,004	Vzorka CH2, hĺbka 24 ~ 44 mm
7	31	0,114	Vzorka CH3, hĺbka 0 ~ 14 mm
8	62	0,034	Vzorka CH3, hĺbka 14 ~ 28 mm
9	89	0,010	Vzorka CH3, hĺbka 28 ~ 44 mm
10	93	0,009	Vzorka CH4, hĺbka 0 ~ 10 mm
11	118	0,003	Vzorka CH4, hĺbka 10 ~ 24 mm
12	119	0,003	Vzorka CH4, hĺbka 24 ~ 40 mm