

Číslo zákazky: 22060120000

Číslo objednávateľa: 109/2022

Číslo dokumentu: 14

Číslo výtlačku: 1

**I/75-0003B Most nad obvodovou komunikáciou v meste Šal'a
(M5040)****Diagnostika mostného objektu**

11 Záver

Diagnostické práce na moste M5040, ev. č. I/75-0003B: Most nad obvodovou komunikáciou v meste Šaľa, boli počas diagnostiky zamerané najmä na:

- podrobnú prehliadku;
- zameranie tvaru konštrukcie za pomoci 3D skenovania;
- zistenie kvality betónu betónových časti konštrukcie (pevnosť v tlaku, pevnosť v ťahu, dynamický modul pružnosti, hĺbka karbonatizácie, obsah chloridov, odolnosť proti pôsobeniu CHRL, elektrický odpor betónu, súčiniteľ vzduchovej priepustnosti);
- zistenie vystuženia betónových konštrukčných častí;
- meranie koróznej aktivity výstuže betónových častí;
- kamerovú prehliadku komôr;
- zistenie skladby mostného zvršku a prechodovej oblasti;
- meranie bludných prúdov a potenciálov výstuže.

Nosná konštrukcia:

Stav nosnej konštrukcie je **V – zlý**. Nosná konštrukcia je monolitická predpätá spojité doska konštantnej výšky $\sim 0,75$ m. Monolitická doska je vylahčená kruhovými otvormi (stratené debnenie oceľové rúry s priemerom 0,5 m) v priečnom reze o počte 14 ks. Obojstranne má doska vyložené konzoly o dĺžke $\sim 1,25$ m. Celková šírka nosnej konštrukcie je tak $\sim 14,0$ m (základná šírka dosky je $\sim 11,5$ m). Dĺžka nosnej konštrukcie spojitých dosky je 61,28 m.

Betón nosnej konštrukcie je triedy **C 30/37**. Vzhľadom ku charakteru nosnej konštrukcie sa jedná o primerané hodnoty pevnosti. Pohľadová plocha nosnej konštrukcie vykazuje viaceré poruchy súvisiace s pôsobením vody (vlhké škvrny, záclony, inkrustácie, odlupovanie betónu, trhliny kopírujúce výstuž, korózia výstuže vplyvom nedostatočného krytia výstuže...).

Pri kontrole predpínacej výstuže neboli objavené nezainjektované alebo čiastočne zainjektované káblové kanáliky. Odkrytá predpínacia výstuž bola zasiahnutá koróziou len jemnou povrchovou koróziou. Injektážna zmes bola v okolí predpínacích drôtov **zdegradovaná**. V súčasnosti zdegradovaná injektážna zmes nespôsobuje výraznú koróziu predpínacích drôtov. Degradácie zmesi pravdepodobne súvisí s jej zložením v čase výstavby mostného objektu.

Krytie betonárskej výstuže na nosnej konštrukcie je nedostatočné a dosahuje hodnoty v priemere **(5 – 20) mm**. Na viacerých miestach je krytie výstuže zabezpečené len dodatočným náterom konštrukcie. Hĺbka karbonatizácie betónu nosnej konštrukcie dosahuje ~ 20 mm. Na nosnej konštrukcii boli taktiež zaznamenané zvýšené nadlimitné koncentrácie chloridových iónov v betóne do hĺbky 40 mm (*max. skúšaná hĺbka*). Vzhľadom na zistené hodnoty krytia výstuže začína predstavovať karbonatizácia a zvýšené koncentrácie chloridových iónov problém z hľadiska ochrany výstuže najmä betonárskej pred koróziou.

Na základe meraní vzduchovej priepustnosti na nosnej konštrukcii je povrchová vrstva betónu klasifikovaná v rozmedzí ako **normálna až veľmi zlá** z hľadiska priepustnosti. Na základe

zrealizovaných skúšok možno konštatovať, že betón nosnej konštrukcie je **odolný** proti pôsobeniu CHRL.

Na nosnej konštrukcii počas diagnostického prieskumu prebehol korózný prieskum. Z výsledkov korózneho prieskumu je zrejmé, že korózneho aktivity výstuže dochádza najmä v konzolových častiach dosky, v miestach pri uložení dosky, v oblastiach okolo odvodňovača a v oblastiach pod vyľahčovacími komorami.

Spodná stavba:

Stav spodnej stavby je **V – zlý**. Spodná stavba mosta je tvorená dvojicou krajných betónových opôr a dvojicou medziláhlých podpier. Krajné opory sú tvorené základom, driekom, úložným prahom, závernou stienkou a krídlami. Každá z medziláhlých podpier je tvorená dvojicou stĺpov lichobežníkového tvaru.

Betón driekov krajných opôr a medziláhlých podpier je triedy **C 20/25**. Betón úložných prahov krajných opôr je triedy **C 30/37**. Pohľadové betónové plochy spodnej stavby vykazujú viaceré poruchy súvisiace s pôsobením vody (vlhké škvrny, záclony, inkrustácie, odlupovanie betónu, rozpad betónu,...). Zvislé plochy spodnej stavby opôr a medziláhlých podpier sú znečistené grafitmi.

Krytie výstuže spodnej stavby je rôznorodé na niektorých miestach nedostatočné najmä na úložných prahoch krajných opôr. Krytie výstuže medziláhlých podpier je priemerne 45 mm. Hĺbka karbonatizácie betónu spodnej stavby dosahuje ~45 mm. Na spodnej stavbe boli taktiež zaznamenané zvýšené nadlimitné koncentrácie chloridových iónov v betóne do hĺbky 40 mm (*max. skúšaná hĺbka*). Vzhľadom na zistené hodnoty krytia výstuže začína predstavovať karbonatizácia a zvýšené koncentrácie chloridových iónov problém z hľadiska ochrany betonárskej výstuže pred koróziou.

Na základe meraní vzduchovej priepustnosti na medziláhlých podperách spodnej stavby je povrchová vrstva betónu klasifikovaná v rozmedzí **zlá až veľmi zlá** z hľadiska priepustnosti. Na základe zrealizovaných skúšok možno konštatovať, že betón drieku opôr spodnej stavby **nie je odolný** proti pôsobeniu CHRL.

Na základe korózneho prieskumu medziláhlých podpier spodnej stavby je zrejmé, že ku korózneho aktivity výstuže dochádza len pri styku stĺpov podpory so zemou.

Mostný zvršok a príslušenstvo mosta:

Diagnostika tejto časti bola zameraná najmä na vizuálne hodnotenie porúch, zistenie zloženia a hrúbky vozovky a na overenie prítomnosti prechodových dosiek. Mostný zvršok mosta je tvorený chodníkovými rímsami a vozovkou. Stav mostného zvršku je **V – zlý**. Rímsy mosta sú betónové ich šírka je ~2,3 m. Šírka samotného chodníka je ~1,5 m. Do ríms je z vonkajšej strany kotvené oceľové zábradlie so zvislou výplňou výšky ~1,1 m nad chodníkom a z vnútornej strany je do ríms kotvené jednostranné oceľové mostové zvodidlo. Povrch ríms je opatrený asfaltom. Obruby sú značne zdegradované (rozpad betónu, korózia výstuže). Pri obrube a povrchu ríms sa nachádza vrstva nečistôt s uchytenou vegetáciou. Most má dva povrchové závery. Mostné závery sú nefunkčné, skorodované a zanesené nečistotami a suťou.

Cez mostné závery dochádza k zatekaniu na nosnú konštrukciu, závernú stienku a úložný prah spodnej stavby.

Na moste sa nachádza asfaltová vozovka hrúbky (0,06 – 0,10) m. Priamo pod touto vrstvou sa nachádza izolácia mostovky. Pod izoláciou sa nachádza betónová vrstva hrúbky (0,06 – 0,07) m pod touto vrstvou je už len nosná konštrukcia.

Pri GPR prieskume vozovky boli objavené v prechodovej oblasti indikácie prítomnosti vystuženej betónovej konštrukcie (prechodová doska).

Odvodnenie vozovky je riešené pozdĺžnym a jednostranným priečnym sklonom povrchu vozovky (pozdĺžny sklon je 2,35 %, priečny sklon je 1,33 %) a následne je voda odvedená cez odvodňovače pod most (počet 2 ks – 1 ks pri každej medziľahlej podpere). Odvodňovače sú skorodované a dĺžka odvodňovacieho potrubia je nedostatočná.

Uloženie nosnej konštrukcie na krajných oporách je prostredníctvom 14 ks ocelových valčekových ložísk (7 ks na každej opore). Ložiská sú zasiahnuté koróziou a zanesené nečistotami.

Bludné prúdy a potenciále výstuže:

Zistené hodnoty merných odporov zaraďujú prostredie do II. stupňa koróznej agresivity (stredná), hustoty bludných prúdov v zemi zaraďujú oblasť do III. stupňa koróznej agresivity. Na základe vyhodnotených hodnôt bludných prúdov zaraďujeme mostný objekt do 3. stupňa pre BP základných pasívnych ochranných opatrení pre obmedzenie vplyvu BP.

Vyhodnotenie z hľadiska stavebno-technického stavu a zostatkovej životnosti mosta

Mostný objekt je z hľadiska stavebno-technického stavu STS zatriedený do stavu „V“, čo zodpovedá zlému technickému stavu.

Vypočítaná zostatková životnosť mostného objektu bola **10 rokov**.

Vyhodnotenie z hľadiska bezpečnosti cestnej premávky

Konštrukcia mostného objektu v súčasnom stave spĺňa základné podmienky kladené v súčasnosti platnými normami a predpismi ohľadne bezpečnosti premávky na mostných objektoch.

Bezpečnostné prvky na moste zodpovedajú ustanoveniam „STN 73 6201 Projektovanie mostných objektov“ a TP 010 „Zvodidlá na pozemných komunikáciách“.

Do chodníkových ríms je z vonkajšej strany ríms kotvené ocelové zábradlie so zvislou výplňou výšky 1,1 m nad chodníkom a z vnútornej strany je do ríms kotvené jednostranné ocelové mostové zvodidlo pravdepodobne s úrovňou zachytenia H2.

„Podľa TP 010 by malo byť na moste osadené ocelové zvodidlo s minimálnou úrovňou zadržania „H2“ a podľa STN 73 6201 ocelové zábradlie s výškou madla 1,10 m nad chodníkom“.

Na základe vyššie uvedeného, most z hľadiska bezpečnosti: VYHOVUJE súčasným predpisom a požiadavkám.

Vyhodnotenie z hľadiska priestorového usporiadania

Prevádzaná komunikácia na mostnom objekte spĺňa základné šírkové parametre cesty prvej triedy (min. 9,50 m). Šírka medzi zvýšenými obrubami je 10,54 m.

Na základe vyššie uvedeného, most z hľadiska priestorového usporiadania VYHOVUJE súčasným predpisom a požiadavkám.

Vyhodnotenie z hľadiska zaťažiteľnosti

Zaťažiteľnosť mostného objektu bola stanovená statickým výpočtom na základe aktuálneho stavu zisteného komplexnou diagnostikou:

Normálna zaťažiteľnosť:	$W_n = 29 \text{ t}$
Výhradná zaťažiteľnosť:	$W_r = 90 \text{ t}$
Výnimočná zaťažiteľnosť:	$W_e = 300 \text{ t}$
Zaťažiteľnosť na nápravu:	$W_j = 40 \text{ t}$

Zaťažiteľnosť bola stanovená pre nosnú konštrukciu mosta a spodnú stavbu mosta. Prepočet zaťažiteľnosti bol vypracovaný na základe zamerania mosta a údajov z diagnostického prieskumu.

Ako vyplýva z prepočtu normálna zaťažiteľnosť je 29 t, ktorá stanovuje najvyššiu prípustnú hmotnosť jedného vozidla pohybujúceho sa po vozovke na mostnom objekte bez obmedzenia počtu a polohy vozidiel. Výhradná zaťažiteľnosť je 90 t, táto hodnota stanovuje najvyššiu prípustnú hmotnosť jediného vozidla na moste. Výnimočná zaťažiteľnosť mostného objektu je 300 t, zaťažiteľnosť na jednu nápravu je 40 t.

V Žiline 21.03.2023

Ing. Peter Kotek, PhD.