

VUIS – CESTY, spol. s r. o.
Slovenská správa ciest
Slovenská asociácia pre asfaltové vozovky
Slovenská komora stavebných inžinierov
Dom techniky

ZBORNÍK

z 28. konferencie
s medzinárodnou účasťou

HYDROIZOLÁCIE MOSTOV, TUNELOV a iných objektov inžinierskych stavieb



24. 10. – 26. 10. 2022

GRAND HOTEL PERMON - Podbanské, Vysoké Tatry

VUIS – CESTY, spol. s r. o.
Slovenská správa ciest
Slovenská asociácia pre asfaltové vozovky
Slovenská komora stavebných inžinierov
Dom techniky

ZBORNÍK

z 28. konferencie
s medzinárodnou účasťou

HYDROIZOLÁCIE MOSTOV, TUNELOV a iných objektov inžinierskych stavieb

24. 10. – 26. 10. 2022
GRAND HOTEL PERMON - Podbanské, Vysoké Tatry

OBSAH

STATIFLEX® BA-EP – TECHNOLOGIA HYDROIZOLÁCIE NAHRADZUJÚCA ASFALTOVÉ PÁSY A OCHRANNÚ VRSTVU

Zsolt BOROS, Ing., Filip Buček, Ing. TPA Spoločnosť pre zabezpečenie kvality a inovácie
s.r.o..... 2

MOST MONOŠTOR, NOVÝ CESTNÝ MOST CEZ DUNAJ MEDZI MESTAMI KOMÁRNO (SR) A KOMÁROM (M)

Peter Pšenek, Ing., Slovenská správa ciest..... 7

DUNAJSKÉ SÚMOSTIE V PROJEKTE D47 – LUŽNÝ MOST

Ľudovít Nad', prof. Ing. CSc. (iS-Konzult, s.r.o.) - Juraj Kopčák, Ing. - Adrián Chalupec, Ing.
- Martin Ondroš, Ing. (DOPRAVOPROJEKT, a.s.) - Ramón Merino Martínez, MSc.
(TORROJA INGENIERÍA, S.L.P.) - Patrick Wagner, Ing. (D4R7 Construction, s.r.o.).....15

PROJEKTY MOSTOV NA STAVBE D7/R7 VO FIRME CEMOS, s. r. o.

Ing. František Brliť, Ing. Štefan Choma CEMOS, s. r. o.....21

UDRŽATEĽNÉ RIEŠENIE NÍZKEJ KRYCEJ VRSTVY VÝSTUŽE

Martin Hubka, Ing. Master Builders Solutions Slovakia spol. s r.o., Na stanicu 937/26b,
Žilina29

ZUBAČKA TATRANSKÁ ŠTRBA - ŠTRBSKÉ PLESO, ZOSILOVANIE A OPRAVA MOSTOV

Ing. Zuzana Ždanská, Ing. Martina Huková Sika Slovensko spol. s r.o.....33

KONCEPCIA ZLEPŠOVANIA STAVEBNO TECHNICKÉHO STAVU MOSTOV V BSK

Martin Samek Ing., Juraj Vráblik Ing., Ondrej Dráb Ing. Správa ciest Bratislavského
samosprávneho kraja37

PROGRESÍVNE RIEŠENIE KOTVENIA MOSTNÝCH RÍMS CEZ HYDROIZOLÁCIU

Ing. Jozef Kšiňan, PhD. Hilti Slovakia spol. s r. o.42

SPOSÔBY INŠTALÁCIE GUMENOKOVÝCH MOSTNÝCH ZÁVEROV

Ing. Andrej Ochotnický in LOCO, s.r.o.....46

OBNOVA SEKUNDÁRNEJ OCHRANY BETÓNU OSTENIA TUNELA BÔRIK

Ing. Pavol Kúsek HYDROSERVICE, spol. s r.o.....59

APRÍL 2022 – SCHVÁLENIE NOVEJ STAVEBNEJ LEGISLATÍVY, BOD ZLOMU V SLOVENSKOM STAVEBNÍCTVE

Ing. Peter Koniar Pdp-consult, s.r.o. Nitra68

TECHNICKÝ STAV MOSTOV V BRATISLAVE

Ing. Jozef Kollár, PhD. Autorizovaný stavebný inžinier72

STATIFLEX® BA-EP – TECHNOLOGIA HYDROIZOLÁCIE NAHRADZUJÚCA ASFALTOVÉ PÁSY A OCHRANNÚ VRSTVU

*Zsolt BOROS, Ing., Filip Buček, Ing.
TPA Spoločnosť pre zabezpečenie kvality a inovácie s.r.o.*

ABSTRAKT

Sanačné práce na mostoch, alebo tuneloch z betónu, pri ktorých je nutná obnova tesniacej vrstvy znamená pre účastníkov dopravy dlhodobé obmedzenie premávky. Vyhodenie tesnenia podľa platných predpisov znamená z dôvodu veľkého počtu pracovných krokov dlhú dobu výstavby. Z dôvodu zníženia pracovných krokov a tým aj závislosti na poveternostných podmienkach a zároveň aj doby výstavby, bol vyvinutý tesniaci systém STATIFLEX BA-EP. Systémom je kostra asfaltovej zmesi s veľkou medzerovitosťou, ktorej medzery sú vyplnené flexibilizovanou epoxidovou živicom a na ktorú je možné po uplynutí niekoľkých hodín položiť asfaltovú vrstvu krytu. Ako príklad je popísaná estakáda Nordfriedhof Düsseldorf, že možno úspešne vykonať tesnenie mosta takýmto spôsobom v priebehu troch pracovných dní.

1 ÚVOD

Ako ochrana konštrukčného betónu pred vodou a obzvlášť pred posypovými soľami sú betónové mosty utesnené podľa platných predpisov (ZTV-BEL-B). V rámci obnovy krytu sú spravidla po odstránení pôvodnej vrstvy vykonané nasledovné pracovné kroky:

1. sanácia betónu,
2. naniesenie základného náteru na báze živice,
3. polozenie hydroizolačnej vrstvy vo forme hydroizolačných pásov, alebo tekutých umelých hmôt,
4. pokládka ochrannej vrstvy z liateho asfaltu,
5. pokládka asfaltovej obrusnej vrstvy krytu.

Z dôvodu zníženia pracovných krokov a tým aj závislosti na poveternostných podmienkach a zároveň aj doby výstavby bol vyvinutý tesniaci systém STATIFLEX BA-EP firmou TPA v Nemecku v spolupráci s firmou STRABAG, odvetvím cestných stavieb. Týmto systémom bol obnovený betónový most s plochou 2 500 m² estakády s hustou premávkou v Nordfriedhofe v Düsseldorfe. V dôsledku extrémneho skrátenia doby výstavby bolo zamedzené dlhodobému prerušeniu cestnej premávky.



Obr. 1 pohľad na estakádu Nordfriedhof Düsseldorf v čase uzatvorenia stavebného úseku

2 KRITÉRIÁ ZADANIA



Obr. 2 Položená kostra asphaltovej zmesi s veľkou medzerovitosťou na upravený povrch betónovej nosnej konštrukcie mosta

Po vykonaní hlavnej skúšky podľa DIN 1076 bolo na stavebnej konštrukcii estakády Nordfriedhof v Düsseldorfe zistené veľké množstvo netesností a trhlín v obrusnej vrstve krytu, ktoré viedli už k počiatočnému poškodeniu predpätého nosného prvku.

Úrad dopravného manažmentu mesta Düsseldorf, ktorý je zodpovedný za údržbu, sa pokúsil aj kvôli zníženému rozpočtu predísť predčasnému sanovaniu nosnej konštrukcie mosta preventívnou stratégiou. Na základe dokumentácie porúch bolo rozhodnuté netesný a trhlinami silne poškodený kryt konštrukcie mosta kompletne vymeniť.

Predmetná stavba je časťou mestského hlavného ťahu s dvoma dopravnými pruhmi v každom smere, kde je denná priemerná intenzita dopravného zaťaženia nákladnými vozidlami 52100 TNV/24 hod. Hlavnou podmienkou vypísania súťaže bolo ponechanie minimálne dvoch dopravných pruhov počas celej dĺžky trvania prác pre zaistenie dopravy. Vo verejnej súťaži sa predpokladalo, že asfaltové vrstvy vrátane tesnenia budú odfrézované v dvoch pracovných krokoch a odkrytý betónový povrch sa očistí vysokotlakou technológiou a pripraví brokovaním. Podľa platného predpisu sa mal položiť na základný náter polymérom modifikovaný mastix typu Esha-Isoton v množstve 8 kg/m². Ochranná a obrusná vrstva mala byť vybudovaná z liateho asfaltu 0/11 S v hrúbke 40 mm pre obe vrstvy. Pri použití tejto overenej metódy v meste Düsseldorf by sa najprv riešila za presmerovania dopravy sanácia najprv pravého jazdného pruhu, po jej dokončení ľavého. Tento spôsob bol zahrnutý z dôvodu potreby vykonania prác počas letných prázdnin, ktoré trvajú 6 týždňov, aby sa minimalizoval zásah do cestnej dopravy a zároveň sa zvýšila akceptácia riešenia u obyvateľov.

Udelenie zákazky: Po verejnej súťaži bolo doručených 5 ponúk a jedna alternatívna ponuka. Alternatívna ponuka firmy STRABAG predpokladala podľa podkladov súťaže odfrézovanie asfaltových vrstiev a použitie novovyvinutého povlakového systému, s ktorým sa doba výstavby podstatne zredukuje a tým sa môže zásah do cestnej premávky zredukovať na jeden víkend. Uzavretie premávky malo byť od piatku 10:00 hod do pondelka 16:00 hod. S ponúknutou predĺženou dobou životnosti mal povlakový systém nasledovnú skladbu:

1. Naniesenie základného náteru STATIFLEX EP na ošetrovaný povrch betónovej konštrukcie.
2. Pokládka kostry asphaltovej zmesi s veľkou medzerovitosťou 0/5 o hrúbke 15 mm.
3. Vyplnenie medzerovitej asphaltovej zmesi hmotou STATIFLEX EP až do nasýtenia.
4. Po krátkej prestávke nasleduje pokládka asphaltovej zmesi AKM 0/11 S o hrúbke 50 mm ako vyrovnávajúca vrstva nivelety.

5. Pokládka obrusnej vrstvy krytu z AKM 0/8 S o hrúbke 25 mm spôsobom „teplé na horúce“. Pre predloženú alternatívnu ponuku musela byť preskúmaná jej technická rovnocennosť. Použitie epoxidových živíc pri pomerne veľkých sklonoch (priečne max 6 %, pozdĺžne max. 4,5 %) bolo otázne. Odpovede na detailné otázky mohli byť vysvetlené len prostredníctvom rozhovoru o ponuke. Na základe predošlých skúseností s použitím predmetného systému z Berlína a Frankfurtu/Odrou mohla byť z hľadiska práva o zadávaní prác potvrdená rovnocennosť ponuky. Obrovský význam pri hodnotení ponúk malo extrémne zníženie doby obmedzenia cestnej premávky, ktorým sa koniec koncov dosiahnu národno-hospodárske prednosti. Po vyjasnení technických, právnych a zmluvných záležitostí na úrade kontroly v Düsseldorfe bola udelená zákazka pre alternatívnu ponuku.

3 POPIS SYSTÉMU

Novo vyvinutý tesniaci systém STATIFLEX BA-EP je elastický systém odolný voči plastickým deformáciám, ktorý je kombinovaný ako náhrada betónu ako aj tesniacej a ochrannej vrstvy pod vrstvami krytu vozovky na dopravných konštrukciách, zvlášť na betónových. Nezávisle od ošetrovania povrchu betónu sú doterajšie oddelené kroky vyplnenia rýh, urobenia tesniacej vrstvy (hydroizolačné pásy, alebo tekuté umelé hmoty), pokládky ochrannej vrstvy z liateho asfaltu nahradené dvomi bezprostredne po sebe nasledujúcimi krokmi:

- pokládka nosnej kostry z asfaltovej zmesi s veľkou medzerovitosťou 0/5,
- vyplnenie nosnej kostry epoxidovou živicom STATIFLEX-EP.

V porovnaní s doterajšími systémami je toto tesnenie vykonané v jednej vrstve o hrúbke 15 až 20 mm a vyznačuje sa nasledovnými vlastnosťami:

- vysoká trvanlivosť,
- dobré premostenie trhlín,
- 100 % tesnosť,
- veľmi dobrá priľnavosť.

Na základe horeuvedených vlastností možno pominúť ochrannú vrstvu z liateho asfaltu.

4 PRIEBEH STAVEBNÝCH PRÁČ

Podľa plánovaného času výstavby počas víkendu od piatku 10:00 hod do pondelka 16:00 hod bolo k dispozícii 78 hodín. Pretože sa v tak krátkom čase musela opracovať plocha 2500 m², boli kladené najvyššie požiadavky na technickú aj na logistickú organizáciu stavby. Lokálne okrajové podmienky 340 m dlhej stavby a maximálnym sklonom 6 % kládli na použitý materiál aj na realizačnú firmu najvyššie nároky na presnosť a precíznosť. Pre realizáciu časovo úzko ohraničených stavebných podmienok je nevyhnutné prísne organizované plánovanie, ktoré je garantom včasného vyhotovenia diela.



Obr. 3 Zapracovanie tekutej epoxidovej živice do ešte teplého skeletu asfaltovej zmesi.
Pokládka asfaltovej zmesi krytu vozovky technológiou „horúce na teplé“

Stavba dopravného zabezpečenia a úplné uzavretie prebehlo v piatok o 10:00 hod. Súčasne boli dopravené na stavbu veľké stavebné stroje (asfaltová fréza, bager, nakladač). Pri dopra-

ve stavebných strojov sa kládol veľký dôraz na ich zoradenie v správnom poradí. Po zariadení stavby sa začalo s búracími prácami. Kvôli zaisteniu postupnosti prác po sebe nasledujúcich krokoch bola stavba rozdelená na tri približne rovnaké úseky. Následne sa odstránil asfaltový mastix. Zvyšky asfaltovej zmesi sa odstránili z povrchu betónovej konštrukcie v dvoch krokoch. V prvom sa povrch opracoval pomocou jemnej frézy. Následným brokovaním sa správne pripravil povrch betónu pre následné sanačné práce. Súbežne s brokovaním boli predpripravené aj obrubníky čistením prúdom.

Následne bolo možné preskúmať miest poškodenia. Vyčnievajúca výstuž bola očistená a opatrená ochranou proti korózii na báze epoxidových živíc. Rovnako sa naložilo aj s ostatnými oceľovými časťami.

Po ukončení prípravných prác sa podľa plánu mohlo v sobotu začať s tesniacimi prácami bez časových strát. Po nanosení základného náteru bola položená nosná kostra asfaltovej zmesi s veľkou medzerovitosťou. Pokládka prebehla v úsekoch, aby sa mohlo včas začať s vyplnením medzier. Výplňový materiál bol pripravovaný priamo na stavbe pomocou miešacieho zariadenia a z neho rozprestieraný do nosnej kostry. Napriek veľkým priečnym a pozdĺžnym sklonom nedochádzalo k výronu epoxidovej živice. Táto práca bola neskoro v sobotu ukončená.

V nedeľu od 6:00 hod boli vykonané asfaltérske práce. Najprv bola položená medzivrstva z AKM 0/11 S v hrúbke 50 mm v dvoch úsekoch. Bezprostredne na tento úkon nadväzovala pokládka obrusnej vrstvy krytu z AKM 0/8 S v hrúbke 25 mm. Takto bola pokládka asfaltových zmesí realizovaná ako "horúce na teplé".

V pondelok boli počas chladnutia povlaku urobené požadované tesnenia škár a následne bol povrch vozovky očistený od zvyškov kameniva a vyprázdnenie stavby.

Hotová vozovka mohla byť v pondelok o 16:00 hod v termíne odovzdaná užívateľom cestnej premávky.

5 VÝSLEDKY SYSTÉMOVEJ KONTROLY

K sprevádzajúcim kontrolným prácam patrili skúšky betónového podkladu ako aj poberanie vzoriek asfaltovej zmesi a epoxidovej živice. Rovnako boli odobraté vzorky zo skúšobného telesa pripraveného zo STATIFLEX BA-EP. Skúšobné teleso $A=10 \text{ m}^2$ bolo vyhotovené v rovnakom čase mimo staveniska. Stanovenie priľnavosti na frézovanom a čistenom betóne lúčom predstavoval v priemere $1,60 \text{ N/mm}^2$. Pre stanovenie priebehu tvrdnutia bola stanovená tvrdosť Shore-A podľa DIN 53505 a porovnané s údajmi výrobcu živice. Čím vyššia je Shore-A tvrdosť, tým je materiál tvrdší. Konečná tvrdosť bola dosiahnutá v krátkom čase a zodpovedala technickým podmienkam výrobcu. Kvôli zisteniu stavu tuhosti a pružnosti boli vypílené hranoly zo skúšobného telesa. Na hranoloch sa stanovili pevnosti v tlaku a v ťahu za ohybu ako aj prieťahy pri teplotách $T=0^\circ\text{C}$ a 22°C .

Tabuľka 1 Stavebnotechnické vlastnosti: Pevnosti a prieťahy STATIFLEX BA-EP a liateho asfaltu

$T = 0^\circ\text{C}$	Pevnosť v ťahu za ohybu N/mm^2	Prieťah mm	Pevnosť v tlaku N/mm^2
STATIFLEX BA-EP	8,3	4,3	25,3
Liaty asfalt	< 16	~ 0,8	-
$T = 22^\circ\text{C}$			
STATIFLEX BA-EP	4,3	5,5	22,0
Liaty asfalt	< 7,0	2 do 8	-

Podľa platných predpisov mala byť ochranná vrstva vyhotovená z liateho asfaltu, preto museli byť laboratórne výsledky porovnané s jeho parametrami. Pevnosti v ťahu za ohybu pri 22°C zodpovedajú s $4,3 \text{ N/mm}^2$ v priemere hodnotám liateho asfaltu. Prieťahy veľkosti 5,5 mm sú dobrým znakom pružnosti pri teplote 22°C a zodpovedajú hodnotám liateho asfaltu. Z dôvodu vysokých hodnôt pevností v tlaku sú plastické deformácie vylúčené. Tesniaci sys-

tém má s 22 N/mm^2 pri teplote $T=22^\circ\text{C}$ významne vyššiu pevnosť v tlaku ako liaty asfalt (na základe skúseností je rozsah $< 8 \text{ N/mm}^2$). Pevnosti v ťahu za ohybu pri teplote $T=0^\circ\text{C}$ zodpovedajú s $8,3 \text{ N/mm}^2$ v priemere hodnotám liateho asfaltu. Priehyby veľkosti $5,5 \text{ mm}$ sú dobrým znakom pružnosti pri teplote 0°C a sú podstatne vyššie ako hodnoty liateho asfaltu (zo skúseností $0,8 \text{ mm}$).

Tesniaci systém môže zachytiť vyššiu pevnosť v tlaku už pri teplote $T=22^\circ\text{C}$ ako liaty asfalt. Pružnosť oboch materiálov je pri teplote $T=22^\circ\text{C}$ ešte podobná. Pri $T=0^\circ\text{C}$ vykazuje tesniaci systém podstatne lepšie hodnoty v vzťahu k priehybu a tak aj k pružnosti. Je to znakom nižšej teplotnej citlivosti.

Na výrezoch skúšobného telesa boli urobené mikroskopické skúšky, ktoré vykázali úplné vyplnenie medzier asfaltového skeletu a tým aj úplnú tesnosť vrstvy. Ako dôkaz nepriepustnosti bola vykonaná vákuová skúška, ktorá potvrdila absolútnu nepriepustnosť 0% u oboch systémov.

Šesť mesiacov po pokládke boli odobraté jadrové vrty, ktoré dokázali výborný stav konštrukcie, čo potvrdili aj výsledky skúšky priľnavosti. Stredná hodnota priľnavosti činí $1,09 \text{ N/mm}^2$. Výsledky zodpovedajú požiadavkám TL-BEL-B časť 1 ($> 0,4 \text{ N/mm}^2$ pri $T=23^\circ\text{C}$). Ďalšie skúšky betónového podkladu a epoxidovej živice, ktorých výsledky zodpovedali požiadavkám potvrdili funkčnosť použitého tesniaceho systému.

6 ZHRNUTIE A VÝHLADY DO BUDÚCNOSTI

Predstavené výsledky ukazujú, že použitím novo vyvinutého povlakového systému možno doceliť značné skrátenie doby výstavby v porovnaní s bežnými postupmi a tým znížiť zásah do plynulosti dopravy. Popri národohospodárskych výsledkoch možno vysloviť skúsenosť z výstavby cesty estakády Nordfriedhof Düsseldorf, že opatrenie sanácie bolo zo strany účastníkov cestnej premávky akceptované omnoho lepšie. To je predovšetkým dôležité v miestach kumulovania dopravy. Napriek veľkým priečnym a pozdĺžnym spádom až do 6% je možné zabudovať tekutý epoxidovú živice bez problémov. Výsledky technických skúšok dokazujú pozitívne vlastnosti tesniaceho systému. S týmto inovatívnym postupom sa dosiahol technicky rovnako hodnotný výsledok za podstatného skrátenia doby výstavby. Môžeme vysloviť predpoklad, že uvedené výsledky je možné dosiahnuť aj na iných stavbách.

MOST MONOŠTOR, NOVÝ CESTNÝ MOST CEZ DUNAJ MEDZI MESTAMI KOMÁRNO (SR) A KOMÁROM (M)

Peter Pšenek, Ing., Slovenská správa ciest

ÚVOD

Most Monoštor (obrázok 1) – najvyšší most na celom 2860 km dlhom toku Dunaja – najvyšší most na Slovensku ako aj v Maďarsku – desiaty most cez Dunaj na Slovensku – nový cestný most cez Dunaj medzi slovenským mestom Komárno a maďarským mestom Komárom. Most bol vybudovaný v období 08. 2017 až 05. 2020 a slávnostne spozdnený 17. septembra 2020. Most je jednou zo stavieb projektu „Prepojenie elementov základnej siete v odvetví dopravy: Koridor Rýn – Dunaj, Komárom – Komárno cezhraničný most (Projekt vnútrozemských vodných ciest)“, spolufinancovaný Európskou úniou z Nástroja na prepájanie Európy (CEF). Mostom prechádza úsek cestnej komunikácie I. triedy kategórie C11,5/80 spájajúci hlavnú cestu č.1 na maďarskej strane s cestami I/63 a I/64 na slovenskej strane. Päťpoľový oceľový most je 601,6 m dlhý, nesymetricky zavesený na jednom priečne naklonenom vyše 118 m vysokom oceľovom pylóne. Hlavné mostné pole, v ktorom je situovaná medzinárodná plavebná dráha, má rozpätie 252 m.



Obr. 1 Pohľad na hotový most z maďarského brehu Dunaja

RIEKA DUNAJ

Dunaj. Má mnohé mená: **Danube, Donau, Duna, Dunav, Дунав, Dunărea, Дунай, Tuna, Danubius.** Vteká k nám na spoločnej hranici s Rakúskom pri našom prastarom, ikonickom **hrade Devín.** Pretečie **Bratislavou,** aby sa kúsok pod ňou dlho a v jedinečných oblúkoch kľukatil po spoločnej hranici s Maďarskom a potom za starobyľou **ostrihomskou katedrálou**

prudko zabočil na juh do Maďarska (vrežúc sa do horského masívu) smerom na **Vyšehrad a Budapešť**.

Dunaj je najdlhšou riekou Európskej únie (2860 km) a po Volge (3530 km) druhou najdlhšou riekou Európy.

Prietok je v Passau 580 m³/s; vo Viedni 1 900 m³/s; v Bratislave 2 025 m³/s; v Budapešti 2 350 m³/s; v Belehrade 4 000 m³/s; pred deltou 6 500 m³/s.

Dunaj preteká, respektíve dotýka sa 10 nasledujúcich krajín (v smere od prameňa k ústiu): Nemecko, Rakúsko, Slovensko, Maďarsko, Chorvátsko, Srbsko, Rumunsko, Bulharsko, Moldavsko a Ukrajina.

PREPOJENIE KOMÁRNO KOMÁROM

Doteraz medzi hraničnými mestami Komárno a Komárom zabezpečoval cestné dopravné prepojenie medzi centrami týchto miest **len vyše 100 rokov starý Alžbetin most s obmedzenou únosnosťou (20 t)**. Nový most **spája cestu prvej triedy č. 1** (Komárom – Győr; Maďarsko) **s cestami prvých tried I/63** (Bratislava - Komárno) **a I/64** (Komárno – Žilina).

Novopostavený **Most Monoštor** je **najvyšším mostom na Slovensku ako aj v Maďarsku** a je **najvyšším mostom na celom 2860 km dlhom toku Dunaja**. Po komárňanskom komíne je most **druhou najvyššou stavbou v okruhu 50 km**. Je **v poradí desiatym mostom cez Dunaj na Slovensku (resp. na spoločnej hranici s Maďarskom)**, (obrázok 2).



Obr. 2 Pohľady na most zo slovenského brehu Dunaja

Most je jednou zo stavieb projektu „**Prepojenie elementov základnej siete v odvetví dopravy: Koridor Rýn – Dunaj; Komárom – Komárno cezhraničný most** (Projekt vnútrozemských vodných ciest)“. Projekt je spolufinancovaný **Európskou úniou z Nástroja na prepájanie Európy (CEF) vo výške 85 %**.

Celkové náklady projektu / max. príspevok EU: **117 726 283 Eur / 100 067 340,55 Eur**.

Cieľom projektu bola podpora rozvoja a modernizácie koridoru Rýn - Dunaj prostredníctvom prepojenia maďarského prístavu Komárom a slovenského prístavu Komárno.

Prijímateľmi grantu bolo **Ministerstvo Inovácií a Technológií (ITM HU), Maďarsko** (ako koordinátor projektu) a **Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky (MDV SR)**.

Implementačnými subjektami príjemcov boli **Nemzeti Infrastruktúra Fejlesztő, Zrt.(NIF)**, určená maďarským ministerstvom a **Slovenská správa ciest (SSC)**, určená slovenským ministerstvom.

Projektantom stavby na území Slovenskej republiky bol **DOPRAVOPROJEKT, a.s.** a na území Maďarska **Pont-TERV Zrt.**

Zhotoviteľom mosta bolo konzorcium H-M DUNA-HÍD KONZORCIUM, ktoré malo dvoch členov: **Hídépítő Zrt. a Mészáros és Mészáros Kft.** a troch nominovaných subdodávateľov: **HÓDÚT Kft., HSP Kft. a DUNA ASZFALT Kft.**

Externým stavebným dozom bolo päťčlenné medzinárodné konzorcium Komáromi Híd Mérnök Konzorcium (**Főber Zrt., Via-Pontis Kft., Utiber Kft., Oviber Kft., ESP Consult, s.r.o.**).

Ministerstvo zahraničných vecí a európskych záležitostí Slovenskej republiky (**MZVEZ SR**) oznámilo, že **14. 09. 2017** bola v Budapešti podpísaná **Dohoda medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Maďarska o prevádzkovaní, údržbe a rekonštrukcii cestných hraničných mostov** a úsekov hraničných ciest na spoločnej štátnej hranici (**Oznámenie MZVEZ SR č. 120/2018 Z. z.**).

Národná rada Slovenskej republiky vyslovila súhlas s dohodou uznesením č. 1030 zo 06. 02. 2018 a rozhodla, že ide o medzinárodnú zmluvu, ktorá má podľa čl. 7 ods. 5 Ústavy Slovenskej republiky prednosť pred zákonmi. **Prezident Slovenskej republiky ratifikoval dohodu 05.03.2018. Dohoda nadobudla platnosť 15. 04. 2018. Správcom tohoto mosta je v zmysle uvedenej dohody (a detailného projektu vymedzenia práv správcov) maďarská strana.**

Okrem automobilovej dopravy most slúži aj doprave cyklistickej, keď prepája trasy EuroVelo. **EuroVelo** je sieť európskych cyklotrás, ktorú organizuje Európska cyklistická federácia ako projekt 12 diaľkových trás naprieč celým európskym kontinentom. Celková dĺžka projektovaných trás je vyše 60 000 km, z ktorých je už cez 20 000 km v prevádzke. Cez Slovenskú republiku vedie aj medzinárodná cyklotrasa EuroVelo č. 6 z **Nantes (Francúzsko) do Konstancie (Rumunsko) cez Bratislavu-Komárno-Štúrovo**. Most prepája po oboch stranách Dunaja idúce alternatívne trasy EuroVelo č. 6.

PROJEKT MOSTA

Projekt pozostával z troch častí:

1. Prístupová komunikácia na maďarskej strane – (15 % spolufinancovala maďarská strana).
2. Most (15 % spolufinancovaný 50 % - 50 % slovenskou a maďarskou stranou).
3. Prístupová komunikácia na slovenskej strane (15 % spolufinancovala slovenská strana)

s dĺžkami jednotlivých úsekov:

- od hlavnej cesty č.1 na maďarskej strane po most cez Dunaj – 1158 m
- most cez Dunaj – 601,6 m
- od mosta cez Dunaj po štátnu cestu I/63 na slovenskej strane - 646 m.

Most je umiestnený (proti prúdu) vo vzdialenosti **170 m od železničného mosta a 2,8 km od Alžbetinho mosta**. Má **5 polí dĺžky 66+252+120+96+66 = 600 m** (celková dĺžka mosta **601,6 m**). Rozpätie hlavného poľa s plavebným otvorom je úctyhodných 252 m. **Plavebný gabarit je 190,92 m x 10,00 m**. Zaťažiteľnosť mosta je nasledovná: **normálna 42 t, výhradná 120 t, výnimočná 300 t**.

Most sa nachádza v **riečnom kilometri Dunaja 1770,57 rkm** (nultý km je pri prameni v Čiernom lese) a je pôdorysne situovaný v priamke. Niveleta komunikácie leží v konkávnom zakružovanom oblúku $R=15\,000$ m. Pripájajúce úseky zo strany Maďarska sú v sklone 1,5 % a zo strany Slovenska v sklone 3,0 %. Vrchol nivelety je v blízkosti stredu plavebnej dráhy. Pričný sklon vozovky je 2,5 %. **Na strane Maďarska sa cesta k mostu pripája v cca 2 metrovom záreze a na strane Slovenska v cca 10 metrovom násype.**

Mostom celkovej šírky 20,4 m prechádza komunikácia s dvoma jazdnými pruhmi, priechodná šírka vozovky medzi zvodidlami je 11,5 m (jazdné pruhy $2 \times 3,75$ m + $2 \times 2,2$ m bezpečnostné pruhy), kategórie **C 11,5/80**. Na protiprúdnej strane mosta je **umiestnený chodník pre**

chodcov s dvoma pruhmi so šírkou 1,8 m a na poprúdnnej strane mosta je vedený cyklistický chodník s dvoma jazdnými pruhmi celkovej šírky 2,5 m.

Spodná stavba mosta je železobetónová, štyri piliere a jedna krajná opora sú založené na vŕtaných železobetónových pilótach. Prístupové lávky pre chodcov a cyklistov majú železobetónovú spodnú stavbu aj nosnú konštrukciu.

Oceľová konštrukcia mosta bola vyrobená **vo všetkých krajinách V4** (pylón – Česko; nosná konštrukcia – Poľsko, Slovensko, Maďarsko). **Do výstavby boli zapojené mnohé krajiny Európy a Čína**. Mostné závery sa vyrobili v Taliansku, kotevný systém závesných lán vo Francúzku, baranidlá prišli aj z Anglicka, žula na čelá pilierov prišla z Číny, prvky ortotropnej mostovky z Fínska atď.

PYLÓN

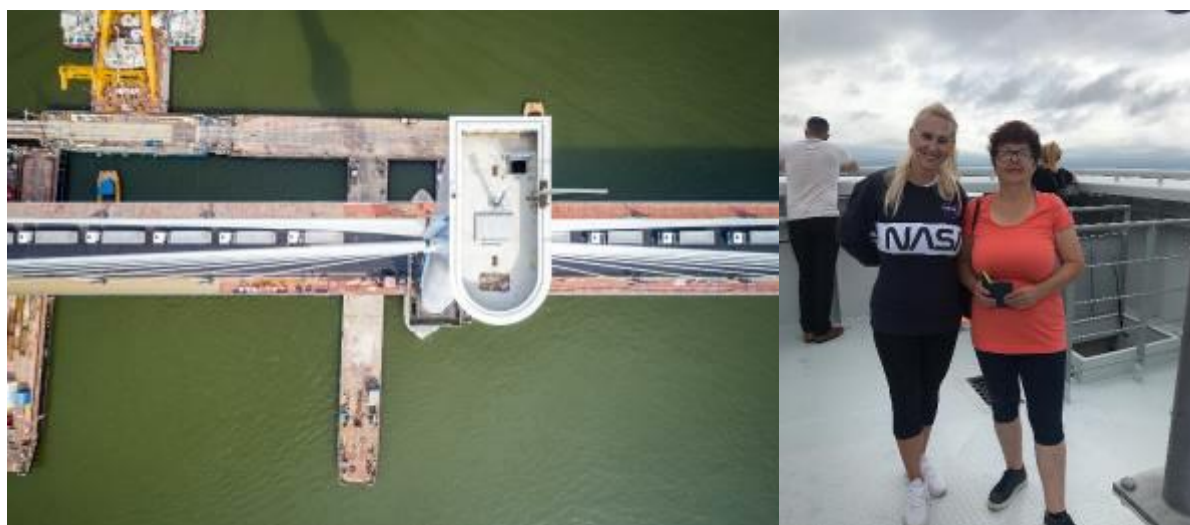
Pylón je vysoký vyše 118 m (od dna Dunaja) a je v ňom 27 ramien točitých schodov (405 schodov) a vo vrchole 8 rebríkov (80 stupňov), t. j. na dosiahnutie vrchnej vyhliadkovej plošiny je treba z úrovne vozovky prekonať 360 schodov a 8 rebríkov = **440 výškových stupňov** (z úrovne vozovky sú totiž 3 schodištvé ramená aj smerom dolu z dôvodu prístupu k spodným kotveniam káblov pylónu).

Ide o oceľový pylón priečne naklonený nad vozovku.

V pylóne je zabudovaných **30 000 spriahajúcich trňov** (v tlačenej oblasti je pylón do výšky cca 70 m zabetónovaný; v ťahanej oblasti sú vo vnútri napínacie káble). Na stavbe bolo použitých **cca 400 km pramencov závesných lán** vyrobených v Hlohovci.

11. 11. 2019 bol osadený **posledný dielec D34** pylónu pomocou **126 m vysokého vežového žeriavu**.

O návštevu hornej „vyhliadkovej“ plošiny pylónu (obrázok 3) **je veľký záujem širokého spektra návštevníkov**. Od odbornej verejnosti, miestne vecne príslušné orgány a samosprávu až po miestne obyvateľstvo. Plošina nie je verejne prístupná a slúži správcovi mosta na údržbu leteckej signalizácie a slávnostného osvetlenia. Po ukončení výstavby bol na ňu povolený vstup len za veľmi prísnych bezpečnostných a zdravotných opatrení. Ale výhľad je nádherný.

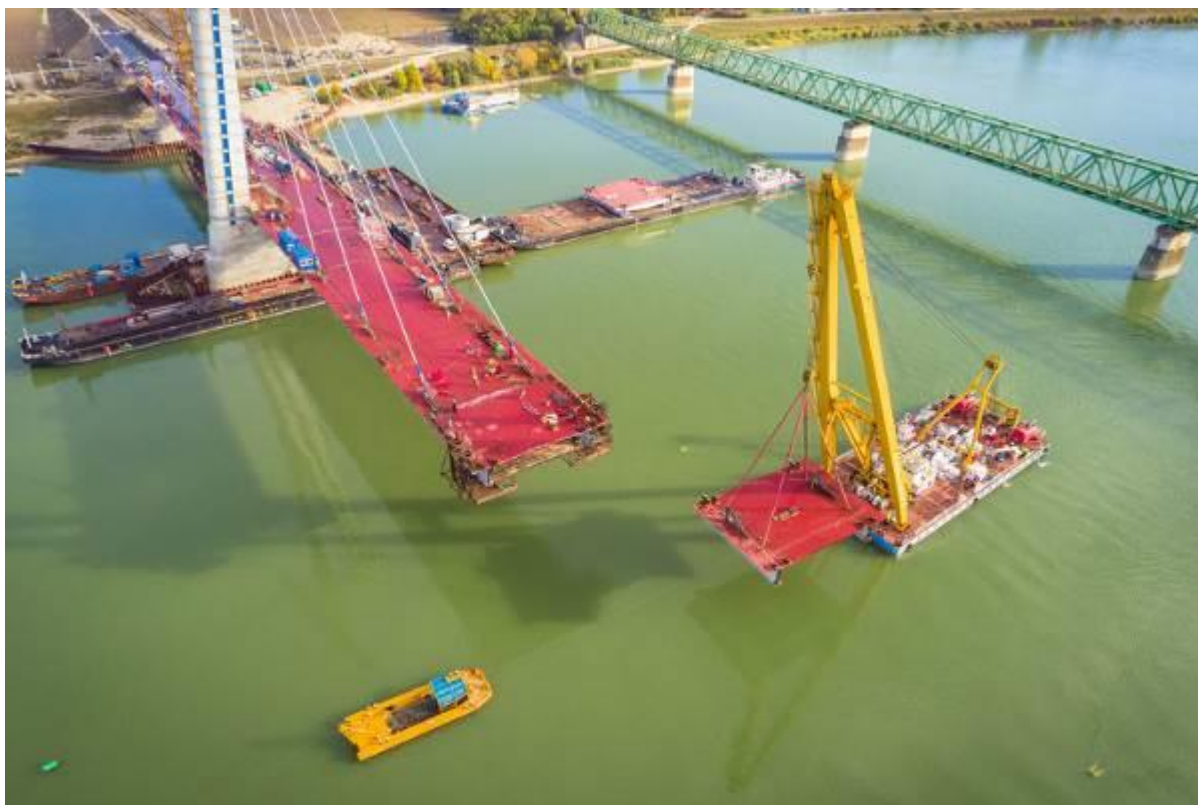


Obr. 3 Horná plošina pylónu. Návštevníci na „vyhliadkovej“ plošine

OCEĽOVÁ NOSNÁ KONŠTRUKCIA

pozostáva z celkovo **36 segmentov** dĺžky 12 až 18m (hmotnosti **až do 165 t**). **03. 12. 2019** bol namontovaný posledný segment č. 6 a jeho obojstranným privarením v druhej dekáde decembra 2019 boli bezpečne spojené oba brehy Dunaja.

Hlavné mostné pole dĺžky 252 m (15 segmentov) sa montovalo letmo. Polia na slovenskej strane (16 segmentov) boli realizované vysúvaním pomocou tlačných lisov, pole na maďarskej strane (5 segmentov) realizované ťahaním po výsuvnej dráhe. **Všetku manipuláciu so segmentami zabezpečoval unikátny lodný žeriav Clark Adam nosnosti 200 t** (obrázok 4).



Obr. 4 Montáž segmentov pomocou lodného žeriavu Clark Adam nosnosti 200 t

HYDROIZOLÁCIA MOSTA

Izolačný systém realizovala dcérska spoločnosť jedného zo zhotoviteľov, HÍDTECHNIKA, Kft. Na ocelevej mostovke a prípojných zvislých povrchoch sa povrch pripravil samostatným tryskovacím zariadením v kvalite **Sa 2 ½**. Drsnosť povrchu bola predpísaná **Stredná (G)**. Po odstránení prachu sa bezodkladne nanášal protikorózný **základový náter SikaCor HM Primer** v hrúbke 100 µm. Následne sa aplikovala **adhéznno-izolačná vrstva SikaCor HM Mastic** v hrúbke 1000 µm. Rovnomerne nanosená izolačná vrstva sa okamžite zasypávala **lepiacim granulátom SikaLastic-827 HT**. Predpísaná hrúbka adhézno-izolačnej vrstvy SikaCor HM Mastic spolu so základovým náterom bola 1100 µm, najnižšia povolená hodnota bola 990 µm.

Minimálna hodnota adhézie s odtrhnutím v kolmom smere bola predpísaná 2,5 MPa (N/mm²).

V technologických predpisoch boli presne určené časy, vzhľadom na teploty a klimatické podmienky, kedy sa mohli realizovať jednotlivé následné činnosti.

Ochrana izolácie (obrázok 5) bola **liatym asfaltom MA 11 (mF) 25/55-65 hrúbky 35 mm s posypom pred obaľovaným kamenivom frakcie 8-11 mm v množstve 5-8 kg/m²**. Toto

bol veľký rozdiel voči našej norme, nakoľko my máme frakciu 2-4 resp. 4-8 mm, v množstve 8-16 kg/m² a menej predobalenú. Práce realizovala spoločnosť SWIETELSKY HUNGARY, Kft. Liaty asfalt sa dovážal špeciálnymi prepravníkmi z výrobného závodu v Dunakeszi pri Budapešti a kladol ručne.



Obr. 5 Realizácia hydroizolácie na moste

Na jar 2020 sa dorobili izolácie, vozovka a všetky ostatné dokončovacie práce. **V júli 2020 sa otvorila** v oblasti blízkeho železničného mosta a mosta samotného celá **vodná cesta v definitívnej šírke**, už v zmysle novej plavebnej signalizácie.

VYBAVENIE MOSTA

Most je vybavený prvkami pasívnej a aktívnej bezpečnosti cestnej premávky a vodnej a leteckej dopravy včítane príslušných signalizácií ako aj monitorovacieho systému (snímanie pohybov ložísk, napätia v kábloch, kamery sledovania rozkmitania káblov pri rýchlosti vetra nad 40 km/hod, meteostanice, atď.) napojeného na **24 hodinový dispečing správcu mosta** (Tatabánya, Maďarsko).



Obr. 6 Slávnostné osvetlenie mosta

Na moste je nainštalované slávnostné monochromatické osvetlenie v základných farbách spektra (biela, modrá, červená, žltá, zelená) zapínané správcom z Maďarska pri vhodných príležitostiach. V nočných hodinách sú každodenne bielym svetlom nižšej intenzity nasvietené káble a pylón mosta, aby prekážka bola lepšie viditeľná pre letiace vtáky a tieto boli tak viac chránené proti prípadnej kolízii s konštrukciou mosta (obrázok 6).

Práce na moste boli **vykonávané vo vysokej kvalite** a dôsledne **kontrolované, dokumentované** a realizované **v zmysle predpísaných technologických postupov a podmienok a výlučne vo vhodných klimatických podmienkach**.

UVEDENIE MOSTA DO PREVÁDZKY

Ministerstvo Inovácií a Technológií, Maďarsko a Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky sa v marci 2020 dohodli na názve mosta. Vybrali názov: **Most Monoštor** (Monostori híd). Dôvodom bolo, že v blízkosti sa nachádza Monoštorská pevnosť (Fort Sandberg; postavená 1850 – 1871), ktorá sa stala súčasťou stredovekého fortifikačného systému mesta Komárno (postupne budovaného od roku 1546 do roku 1877), pomenovaná po názve mestskej časti mesta Komárom, ktorý pravdepodobne vznikol na základe toho, že na blízkom návrší sa už začiatkom druhého tisícročia (možno ešte skôr) nachádzal **prastarý kresťanský monastyr** (fragmenty, včítane sochy leva, ako pamiatky na tento kláštor, sa nachádzajú v múzeu mesta Komárom). Maďarské slovo „monostor“ znamená v slovenskom preklade „**opevnený kláštor, monastýr**“.

16. 05. 2020 bola vykonaná **zaťažkávacia skúška mosta**. Projektantom a vykonávateľom celého tohto procesu bola **Technická a Ekonomická Univerzita v Budapešti (BMGE), Fakulta Stavebných Inžinierov, Katedra Mostov a Konštrukcií**. **Most sa správal presne v zmysle výpočtami určených hodnôt deformácií**, čo považujeme za zásadné a potvrdzuje to realizáciu predpokladov určených projektom.

V zmysle Dohody o grante a jednotlivých zmlúv boli práce ukončené **k 31. 05. 2020**. Následne pokračovali procesy odovzdávania a preberania, ktoré boli zavŕšené **dňa 24. 08. 2020 vydaním kolaudačného rozhodnutia**.

Ako všetky stavby aj túto medzinárodnú (o to to bolo náročnejšie vzhľadom na hranicu prechádzajúcu mostom a tímy pracovníkov z rôznych krajín Európy včítane dodávok materiálu) v závere zasiahol **COVID – 19**. **Len nadštandardným úsilím a profesionalitou všetkých účastníkov výstavby a procesov sa podarilo dodržať grantom a zmluvami stanovené termíny**.

Slávnostné začatie stavby sa za účasti vrcholových predstaviteľov oboch štátov konalo **17. 10. 2017** v pevnosti Monoštor a „strihanie pásky“ priamo na moste a **slávnostné uvedenie do prevádzky bolo presne po 35. mesiacoch, dňa 17. 09. 2020, opäť za účasti premiérov Slovenskej republiky a Maďarska ako aj predsedu Národnej rady Slovenskej republiky**.

FOTOGRAFIE

Archív NIF, archív zhotoviteľa, archív SSC, Ing. Karkus János (hlavný stavebný dozor stavby).



DUNAJSKÉ SÚMOSTIE V PROJEKTE D47 – LUŽNÝ MOST

L'udovít Nad', prof. Ing. CSc. (iS-Konzult, s.r.o.) - Juraj Kopčák, Ing. - Adrián Chalupec, Ing. - Martin Ondroš, Ing. (DOPRAVOPROJEKT, a.s.) - Ramón Merino Martínez, MSc. (TORROJA INGENIERÍA, S.L.P.) - Patrick Wagner, Ing. (D4R7 Construction, s.r.o.)

ÚVOD

Projekt D4R7 vo veľkej miere priaznivo ovplyvní Bratislavu: zabezpečí diaľničný okruh okolo mesta. Najikonickejšou súčasťou projektu D4R7 je Dunajské súmostie. Dunajské súmostie prevádza diaľnicu ponad rieku Dunaj, inundačné územie Dunaja a príslušné oblasti v dĺžke 3km. Vede cez osobitnú oblasť ochrany životného prostredia (Natura 2000). Tento článok opisuje samotné technické riešenie tejto sústavy mostných objektov, spôsob jeho realizácie a jeho odvodnenie a s tým súvisiace zaizolovanie mosta.



Obr. 1 Dunajské súmostie. Situácia

1 PROJEKTOVANIE, ZÁKLADNÉ PARAMETRE SÚMOSTIA

Na projektovaní sa podieľali viacerí špičkoví projektanti pod vedením odborníkov zo spoločností DOPRAVOPROJEKT, a.s. Bratislava a TORROJA INGENIERÍA, S.L.P. Madrid.

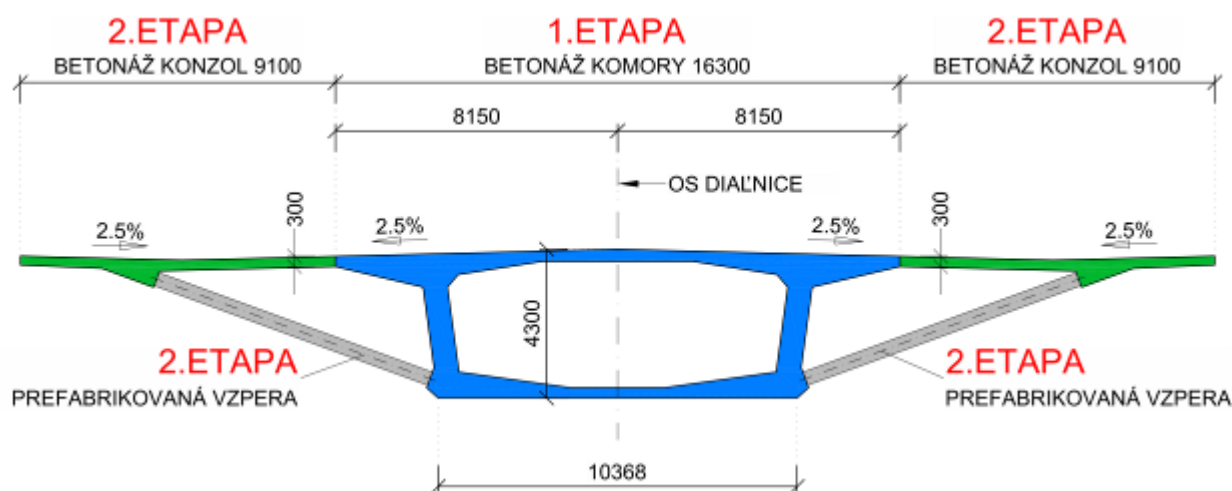
Premostenie pozostávajúce zo štyroch samostatných a bezprostredne na seba nadväzujúcich mostov prevedie ponad Dunaj a príslušné územie s vodnými plochami 4 pruhy diaľnice a chodníky pre chodcov na jednej strane a cyklistov na druhej strane. Tomu zodpovedá aj šírka mosta 35m, ktorá spolu s ostatnými parametrami tvoria toto súmostie výnimočným. Sú to tieto štyri mosty :

- SO 205 - Most na D4 nad Jaroveckým ramenom celkovej dĺžky 783,5 m, (53,0 + 10 x 67,5 + 52,5 m)
- SO 200/01 – Most na D4 cez kajakársku a veslársku dráhu celkovej dĺžky 470,0m, (130,0 m + 210,0 m + 130,0 m)
- SO 200-02 - Most na D4 cez rieku Dunaj celkovej dĺžky 428,0m, (127,5 m + 170,0 m + 127,5 m)
- SO 206_s1 - Most na D4 v km 4.259 – 5.507 nad Biskupickým ramenom celkovej dĺžky 1250,5 m, (65,0 m + 16 x 70,0 m + 62,5 m).

Geometria priečneho rezu všetkých mostov je zosúladená tak, aby spĺňala požadované nároky a zároveň aby mosty navzájom tvarovo korešpondovali. Nosná konštrukcia mostov je navrhnutá z pozdĺžne aj priečne predpätého betónu ako komorová s veľkými obojstrannými konzolami, ktoré podopierajú prefabrikované železobetónové tyčové vzpery.

Priečny rez bol vyhotovený v dvoch fázach. V prvej fáze sa vybudovalo jadro mostnej komory s využitím vahadlovej metódy letmej betonáže (stredné mosty ponad veslársku dráhu a cez Dunaj) alebo metódou postupne pole za poľom s využitím výsuvnej skruže (krajné mosty – západné a východné predmostie). Postranné konzoly mostovky, podoprené prefabrika-

vanými vzperami vo vzájomnej vzdialenosti 5 m uloženými na jadre komorového trámu, boli realizované v druhej fáze s použitím betónovacieho vozíka. Jadro mostnej komory bolo navrhnuté so zredukovanou šírkou (14,3 m), aby bola jeho hmotnosť nižšia a umožnilo sa tak využitie zhotoviteľovi dostupných technológií výstavby, čo malo za následok potrebu nezvyčajne širokých postranných konzol (2 x 10,1 m), obr. 2.



Obr. 2 Dve fázy zhotovenia mostovky v priečnom reze

2 REALIZÁCIA

Monolitická spodná stavba spočíva na pilótových základoch. Najnáročnejšie bolo zakladanie dvoch návodných pilierov mosta cez Dunaj. Vŕtané pilóty priemeru 1800 mm v koryte Dunaja dosahovali dĺžku až 42 m. Tieto v počte 26 boli vŕtané z dočasného umelého ostrova (pod každým pilierom) zhotoveného pod ochranou štetovnicovej steny. Nepretržitý prístup na tieto umelé ostrovy bol zabezpečený pontónmi z bližšieho brehu. Zakladanie mosta cez veslársku dráhu bolo jednoduchšie, pracovný priestor sa vytvoril na dočasne prisýpaných polostrovoch z každého brehu. Piliere boli založené na 15 pilótach priemeru 1200 mm. Na pilieroch sú uložené po 2 ložiská, z ktorých najťažšie má hmotnosť 20 t. Nosná konštrukcia týchto dvoch hlavných mostov bola zhotovená technológiou letmej betónáže. Oba mosty majú premennú výšku prierezu, od 4,3 m v strede rozpätia do 10,0 m nad pilierom mosta cez Dunaj, resp. 13,0 m nad pilierom mosta cez veslársku dráhu.

Na štartovacie zárodky dĺžky cca 20,0 m boli nasadené betonárske vozíky s nosnou kapacitou 450 t čerstvého betónu. S ohľadom na „tesný“ časový harmonogram výstavby boli súčasne použité 4 páry vozíkov (lamely mali dĺžku od 3,8 m pri pilieri do 5,0 m v strede rozpätia). Na moste cez Dunaj sa nimi zhotovilo 16 lamiel a na moste cez veslársku dráhu 20 lamiel na každej strane vahadla. Po „počiatočnom zapracovaní“ sa dosahoval bežný pravidelný pracovný cyklus 7 dní.

Most cez rieku Dunaj bol dokončený (spojenie vahadiel) dňa 09.06.2020 a most cez veslársku dráhu dňa 01.07.2020. Následne sa betónovali krajné konzoly (Obr. 3).



Obr. 3 Dokončené komorové jadro NK mosta cez Dunaj a betonáž krajných konzol v 2. fáze

Jadro nosnej konštrukcie oboch predmostí, na západe cez Jarovecké rameno (53,0 + 10 x 67,5 + 52,5 m) a na východe cez Biskupické rameno (65,0 m + 16 x 70,0 m + 62,5 m) boli zhotovené technológiou výsuvnej skruže. Súčasne boli nasadené dve skruže. Obidvomi bol dosahovaný pravidelný 18-dňový pracovný cyklus. Na každej strane dosiahnutý najkratší pracovný cyklus 14 dní bol možný „skracovaním“ času pre vnesenie prvej fázy predpätia.

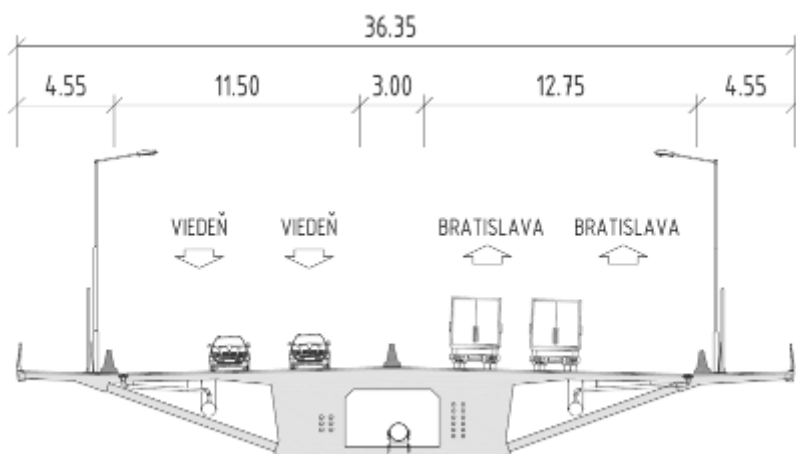
Dve polia za práve betónovaným poľom sa postupne po 20m úsekoch budovali krajné konzoly, nasadené boli tri betonárske vozíky, ktoré slúžili aj pre montáž prefabrikovaných vzpier. Táto fáza zahŕňala priečne predpínanie (4-lanové nesúdržné káble v plochých kanálikoch) hornej dosky nosnej konštrukcie a predopnutie druhej časti pozdĺžnej predpínacej výstuže, ktorá zároveň zabezpečila elimináciu ťahových napätí v konzolách. Pre predpätie v pozdĺžnom smere je navrhnutých osem 31-lanových súdržných káblov pre každú fázu.

Hlavné údaje: 100.000 m² pôdorysná plocha mosta; 18.000 bm pilót priemeru 1200 mm, resp. 1800 mm; 110.000 m³ betónu; 22.000 t betonárskej výstuže; 3.700 t predpínacej ocele.

3 ODVODNENIE A HYDROIZOLÁCIA SÚMOSTIA

Na dunajskom súmostí bolo potrebné odvodniť pomerne významnú plochu, viac ako 100 000 m² a odviesť vodu z dĺžky súmostia cca 3km na jeho východnú a západnú časť.

V rámci celej šírky mosta je navrhnutá asfaltová vozovka tak na vozovkovej časti ako aj na chodníkovej časti mosta. Po stranách je ohraničená malými prefabrikovanými rímsami, na ktorých je kotvené zábradlie. Priečny sklon na vozovke je strechovitý s úžľabím 25 cm od postranných betónových zvodidiel a proti spádom na širokých obojstranných chodníkoch.



Obr.4 Typické dispozičné usporiadanie v priečnom smere

Konštrukcia vozovky na moste je navrhnutá v zmysle STN 73 6242 a STN EN 13108-1, pre triedu dopravného zaťaženia I (veľmi ťažké zaťaženie) v zmysle STN 73 6114 s nasledovnou skladbou:

Kryt vozovky	Asfaltový koberec mastixový, modifikovaný	SMA 11 PMB	40 mm
Spájací postrek	Spojovací postrek emulzný, modifikovaný	PS, CBP	
Ochranná vrstva	Asfaltový betón, modifikovaný	AC 11 o PMB	45 mm
Spájací postrek	Spojovací postrek emulzný, modifikovaný	PS, CBP	
Izolačná vrstva	Asfaltový izolačný pás	AIP	5 mm
Zapečatujúca vrstva			

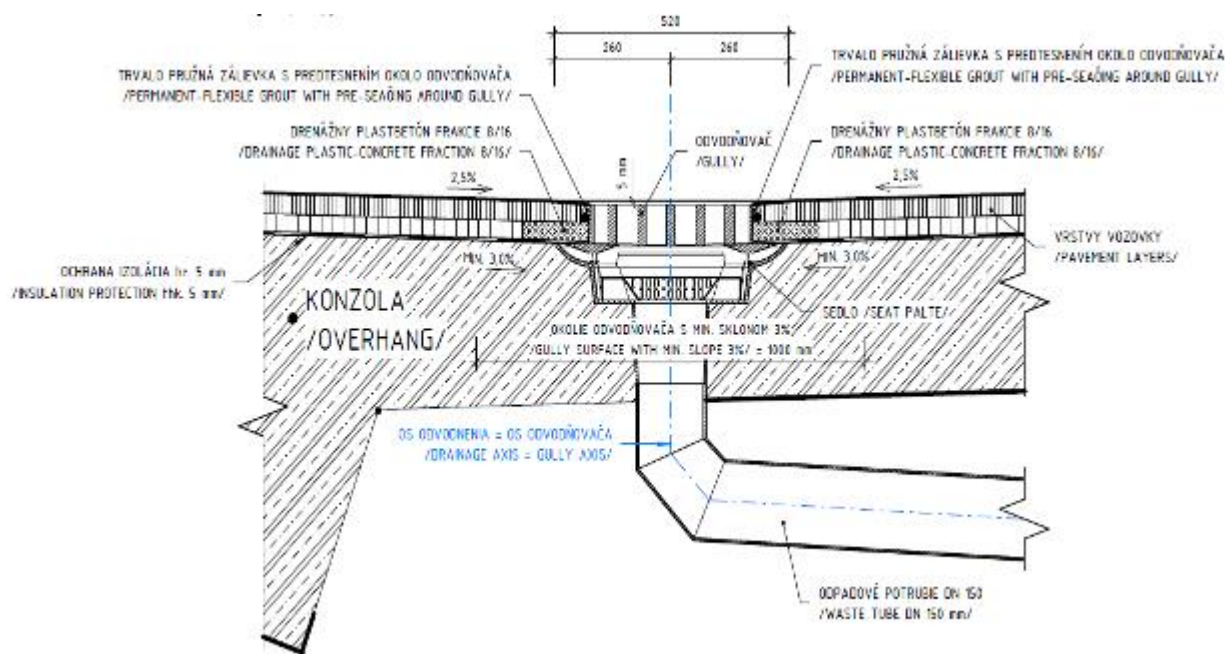
Odvodnenie mosta je zabezpečené pozdĺžnym a priečnym sklonom vozovky k mostným odvodňovačom, ktoré sú umiestnené v dopravnom priestore vo vzdialenosti 0,25m od líca vonkajších zvodidiel. Na súmostí boli použité odvodňovače Wall fy. Wallner-Neubert. V pozdĺžnom smere mosta medzi odvodňovačmi a v priečnom smere pred mostným záverom je navrhnutý drenážny kanálik, pre odvodnenie povrchu izolácie. Voda z drenážnych kanálikov je odvádzaná do odvodňovačov a do odvodňovacích rúrok pre odvodnenie povrchu izolácie.

Zrážková voda z chodníkov v priečnom smere bude odvedená do vozovkových odvodňovačov pod protihlukovou stenou a cez otvory v spodnej časti betónových zvodidiel. Všetky odvodňovače a rúrky pre odvodnenie povrchu izolácie sú zaústené do zberných potrubí zavesených pod konzolami nosnej konštrukcie na oboch stranách. Zberné potrubia sú vyústené do cestnej kanalizácie. Vzhľadom na veľkú odvodňovanú plochu dosahovali zberné potrubia v mieste vyústení do cestnej kanalizácie na východnej a západnej strane slušné priemery a to až 600mm. Odvodňovacie potrubie zabezpečila fy. Kogabau.

Vzhľadom na to, že kryt celého súmostia vrátane chodníkových častí tvorí asfaltová vozovka, čo nepatrí v našich podmienkach k štandardnému riešeniu, bolo potrebné vyriešiť niekoľko detailov týkajúcich sa najmä riešenia zabezpečenia vodotesnosti izolácie napr. v miestach kotvení stĺpov protihlukovej steny alebo stožiarov verejného osvetlenia.

Kotevné prvky protihlukových stien a stožiarov verejného osvetlenia boli zabetónované do nosnej konštrukcie. Kotevné prvky prechádzajú cez asfaltový izolačný pás mostovky a vozovkové vrstvy boli v tomto mieste prerušené. Pre zabezpečenie vodotesnosti izolácie v mieste prechodu kotevných prvkov bola navrhnutá oceľová platňa, ktorá bola pritlačená k asfaltovému izolačnému pásu a po stranách zaliata trvale pružnou zálievkou. Priestor

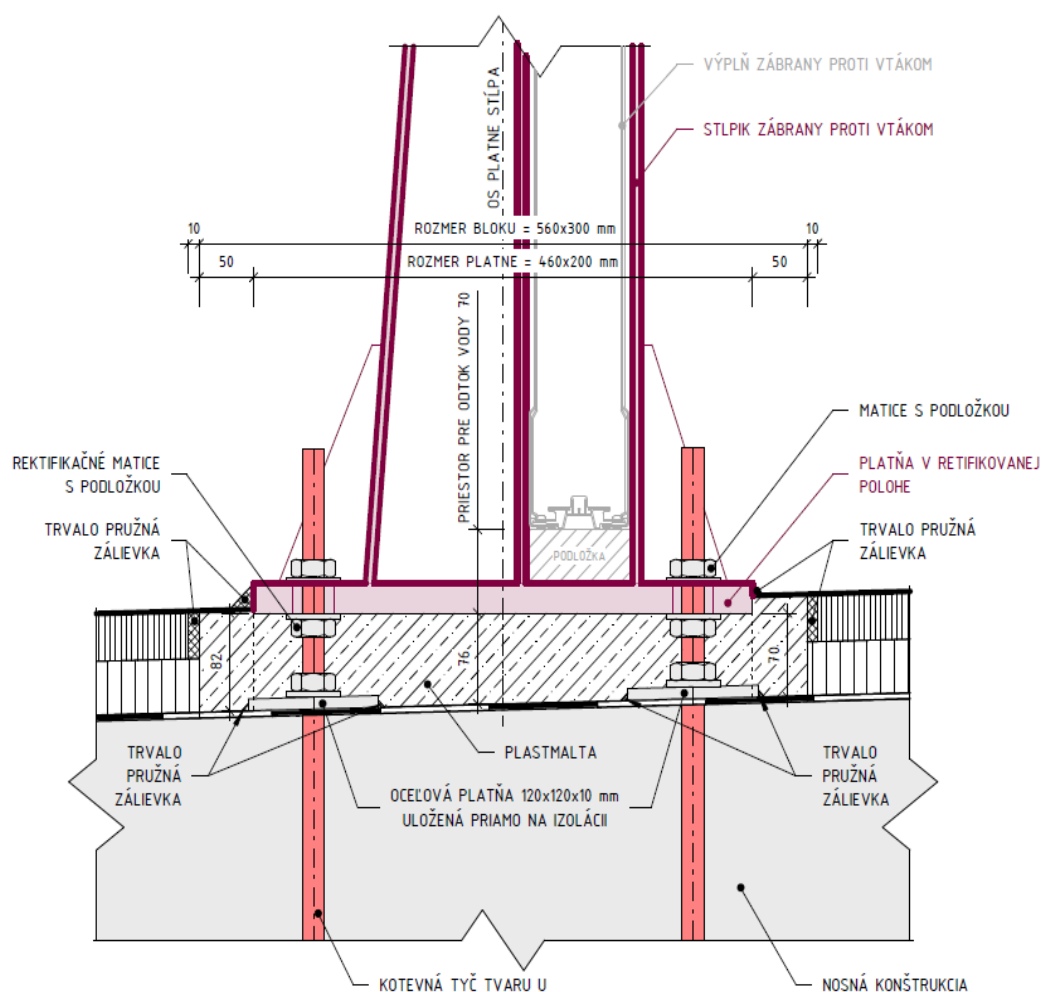
prerušených vozovkových vrstiev bol vyplnený plastmaltou a následne bolo zrealizované samotné kotvenie stĺpov PHS resp. stĺpov verejného osvetlenia.



Obr. 5 Detail odvodňovača



Obr. 6 Pohľad na nosnú konštrukciu s odvodňovacím potrubím



Obr. 7 Detail kotvenia protihlukovej steny

ZÁVER

Mimoriadne náročná práca projektantov a staviteľov 6. mosta cez Dunaj, Lužného mosta je ukončená. Svojimi technickými parametrami sa zaraduje medzi diela hodné zvláštneho zreteľa a to nielen na Slovensku. Autori tohto článku si považujú za česť oboznámiť širšiu odbornú komunitu aspoň s niekoľkými údajmi.

PROJEKTY MOSTOV NA STAVBE D7/R7 VO FIRME CEMOS, S. R. O.

Ing. František Brliť, Ing. Štefan Choma
CEMOS, s. r. o.

ÚVOD

Projekt verejno- súkromného partnerstva D4R7, projekt na výstavbu a prevádzku Diaľnice D4 Bratislava, Jarovce - Rača a Rýchlostnej cesty R7 Bratislava, Prievoz – Holice bol, a stále je, jedným z najväčších PPP projektov v Európe. Tento projekt dokonca magazín Project Finance International (PFI) vyhlásil za najlepšiu transakciu roka v Európe.

Projekt predstavuje projektovanie, výstavbu a správu úseku diaľnice D4, diaľničného obchvatu Bratislavy a rýchlostnej cesty R7 v celkovej dĺžke hlavnej trasy asi 60 km.

V procese projektovania bola naša spoločnosť, CEMOS, s. r. o., partnerom hlavného projektanta, DOPRAVOPROJEKT, a. s.

Zabezpečovali sme projektovú dokumentáciu jedného z piatich úsekov, úsek S2 – Diaľnica D4 Ivanka sever – Rača. Koordinovali sme práce prostredníctvom hlavného inžiniera stavby a spracovávali sme projektovú dokumentáciu pre všetky cestné a mostné objekty.

Na predmetnom úseku sa nachádza 10 mostných objektov. V spoločnosti CEMOS, s. r. o. sme spracovávali všetky stupne projektovej dokumentácie pre 8 mostných objektov, ktoré Vám v príspevku predstavím.

201 Most na D4 v km 0,580 nad Vajnorským potokom

Tabuľka 1 Základné parametre mosta 201

Celková dĺžka mosta	ĽM 51,404 m, PM 52,638 m
Dĺžka nosnej konštrukcie	ĽM 30,170 m, PM 30,170 m
Počet polí	1
Rozpätia polí	ĽM 29,370 m, PM 29,370 m
Typ zakladania	plošné
Typ opôr	úložné prahy
Typ nosnej konštrukcie	tyčové prefabrikáty – prosté polia
Priečny rez	tyčové prefabrikáty so spriahajúcou žb doskou
Výška nosnej konštrukcie	cca 1,75 m
Spôsob výstavby NK	montáž prefabrikátov



Obr. 1 Celkový pohľad na most 201

202 Most na ceste III/1082 v km 1,363 nad diaľnicou D4

Tabuľka 2 Základné parametre mosta 202

Celková dĺžka mosta	95,181 m
Dĺžka nosnej konštrukcie	86,177 m
Počet polí	5
Rozpätia polí	10,5 +21,0+21,0+22,3+10,5
Typ zakladania	plošné s výmenou podložia
Typ opôr	úložné prahy
Typ nosnej konštrukcie	tyčové prefabrikáty – prosté polia
Priečny rez	tyčové prefabrikáty so spriahajúcou žb doskou
Výška nosnej konštrukcie	cca 1,45 m
Spôsob výstavby NK	montáž prefabrikátov



Obr. 2 Celkový pohľad na most 202

203 - Most na c. III/1082 v km 1,573 nad diaľnicou D4 v križovatke "Čierna voda"

Tabuľka 3 Základné parametre mosta 203

Celková dĺžka mosta	69,20 m
Dĺžka nosnej konštrukcie	61,60 m
Počet polí	4
Rozpätia polí	10,4+20+20+10,4
Typ zakladania	plošné
Typ opôr	úložný prah
Typ nosnej konštrukcie	tyčové prefabrikáty – prosté polia
Priečny rez	tyčové prefabrikáty so spriahajúcou žb doskou
Výška nosnej konštrukcie	cca 1,30 m
Spôsob výstavby NK	montáž prefabrikátov



Obr. 3 Celkový pohľad na most 203

204-01 - Ekodukt v km 1,948 D4

Tabuľka 4 Základné parametre mosta 204-01

Celková dĺžka mosta	43,29 m
Dĺžka nosnej konštrukcie	40,29 m
Počet polí	38,78 m
Rozpätia polí	2
Typ zakladania	19,915 + 19,915
Typ opôr	plošne
Typ nosnej konštrukcie	prefabrikovaná vylahčená klenbová
Výška mosta	cca 9,4 m
Spôsob výstavby NK	montáž prefabrikátov a betonáž dobetonávky

204-02 - Ekodukt na MK v km 1,948 D4

Tabuľka 5 Základné parametre mosta 204-02

Celková dĺžka mosta	18,912 m
Dĺžka nosnej konštrukcie	15,912 m
Počet polí	14,706 m
Rozpätia polí	1
Typ zakladania	15,709
Typ opôr	Plošne
Typ nosnej konštrukcie	prefabrikovaná vyľahčená klenbová
Výška mosta	cca 9,4 m
Spôsob výstavby NK	montáž prefabrikátov a betonáž dobetonávky



Obr. 4 Celkový pohľad na most 204-01 a 204-02

207 - Most na D4 v km 4,160 nad traťou ŽSR Bratislava Žilina v žkm 10,760

Tabuľka 6 Základné parametre mosta 207

Celková dĺžka mosta	ĽM: 114,5 m, PM: 114,5 m
Dĺžka nosnej konštrukcie	ĽM: 96,5 m, PM: 96,5 m
Počet polí	3
Rozpätia polí	36,65 + premenné (23,0) + 35,95
Typ zakladania	Veľkopriemerové pilóty
Typ opôr	Úložný prah
Typ nosnej konštrukcie	Tyčové prefabrikáty – prosté polia
Priečny rez	Tyčové prefabrikáty so spriahajúcou ŽB doskou
Výška nosnej konštrukcie	2,15 m
Spôsob výstavby NK	Montáž prefabrikátov



Obr. 5 Celkový pohľad na most 207

208 - Most na vetve "BS" v križovatke "Rača" nad preložkou cesty II/502

Tabuľka 7 Základné parametre mosta 208

Celková dĺžka mosta	ĽM: 54,031 m, PM 53,886 m
Dĺžka nosnej konštrukcie	ĽM: 40,823 m, PM 40,658 m
Počet polí	2
Rozpätia polí	19,55 + 19,55 m
Typ zakladania	Veľkopriemerové pilóty
Typ opôr	Úložný prah
Typ nosnej konštrukcie	Tyčové prefabrikáty – prosté polia
Priečny rez	Tyčové prefabrikáty so spriahajúcou žb. doskou
Výška nosnej konštrukcie	cca 1,30 m
Spôsob výstavby NK	Montáž prefabrikátov

209 - Most na vetve "SB" v križovatke "Rača" nad preložkou cesty II/502

Tabuľka 8 Základné parametre mosta 209

Základné parametre mosta	
Celková dĺžka mosta	ĽM: 52,161 m, PM 52,539 m
Dĺžka nosnej konštrukcie	ĽM: 41,006 m, PM 41,202 m
Počet polí	2
Rozpätia polí	19,55 + 19,55 m
Typ zakladania	Veľkopriemerové pilóty
Typ opôr	Úložný prah
Typ nosnej konštrukcie	Tyčové prefabrikáty – prosté polia
Priečny rez	Tyčové prefabrikáty so spriahajúcou žb. doskou
Výška nosnej konštrukcie	cca 1,30 m
Spôsob výstavby NK	Montáž prefabrikátov



Obr. 6 Celkový pohľad na most 208

UDRŽATEĽNÉ RIEŠENIE NÍZKEJ KRYCEJ VRSTVY VÝSTUŽE

Martin Hubka, Ing.

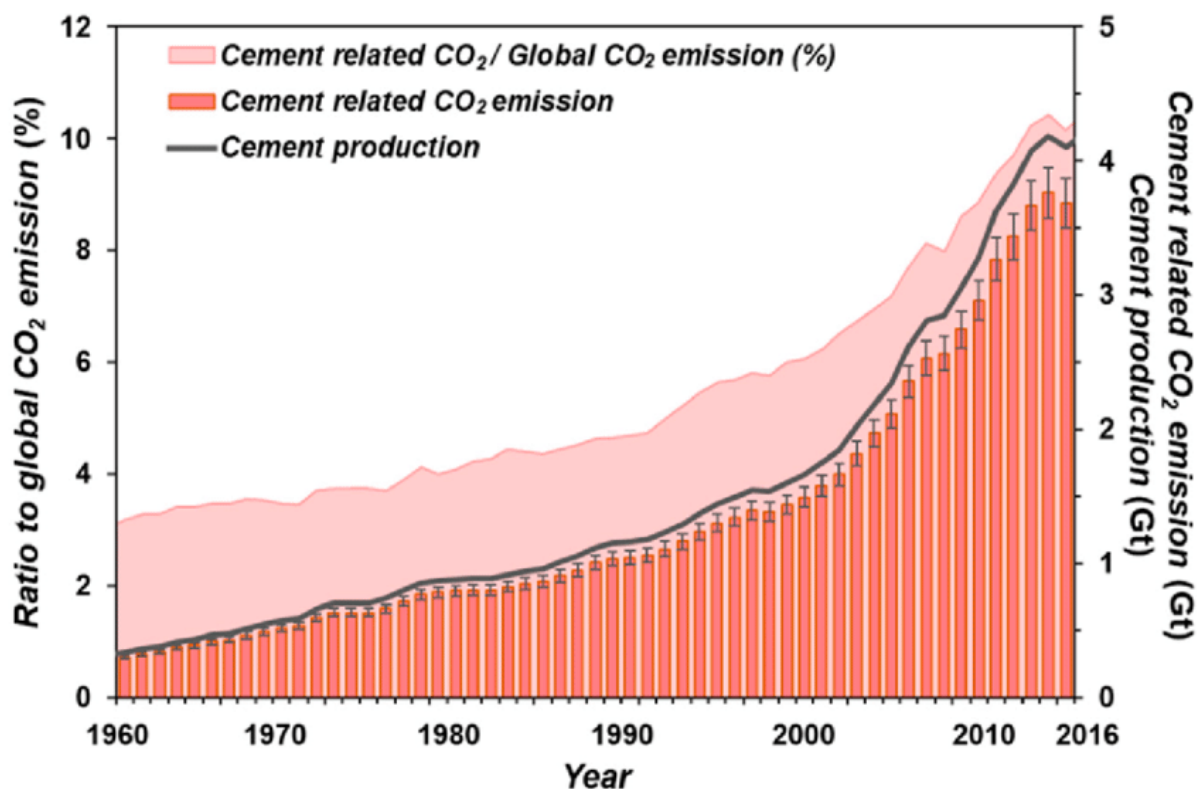
Master Builders Solutions Slovakia spol. s r.o., Na staniciu 937/26b, Žilina

ÚVOD

Nízka krycia vrstva výstuže je fenomén, ktorý je spojený predovšetkým so starými železobetónovými konštrukciami. Príspevok popisuje náhradu chýbajúcej krycej vrstvy pomocou inovatívnej cementovej membrány s dôrazom na trvalú udržiateľnosť v stavebníctve. Od uvedenia na trh bol tento materiál aplikovaný už na 1 milión m², čím sa podarilo ušetriť 1,7 milióna kg CO₂.

ENVIRONMENTÁLNE ASPEKTY ŽELEZOBETÓNOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

S ročnou celosvetovou spotrebou 10 miliárd ton sa stal betón najpoužívanejším stavebným materiálom. Výroba cementu ako hlavného spojiva má však značnú uhlíkovú stopu. Podľa odhadov stojí až za 8 % celosvetových emisií CO₂ do atmosféry (viď obrázok 1).



Obr. 1 Výroba cementu v mld. ton/rok (čierna čiara – pravá os), emisie CO₂ pri výrobe cementu v mld. ton/rok (oranžové stĺpce – pravá os), podiel emisií CO₂ z výroby cementu na celkových emisiách CO₂ v % (svetlooranžová čiara – ľavá os)¹.

Opatrenia EÚ na ochranu klímy majú v rámci Zelenej dohody za cieľ znížiť emisie CO₂ o 55 % do roku 2030 a do roku 2050 by sa EÚ mala stať uhlíkovo neutrálnou. Trendom v stavebníctve bude recyklácia materiálu z demolácie starých betónových stavieb na výrobu nového betónu. Významnejší vplyv na zníženie emisií skleníkových plynov budú mať predo-

¹ Zdroj: United States Geological Survey (USGS), 2015

všetkým opatrenia na predĺženie životnosti existujúcich železobetónových konštrukcií pomocou udržateľných technológií. Dodávateľia materiálu už teraz majú nástroje, ako spočítať tzv. Environmentálne vyhlásenie o produkte (EPD). To slúži na prezentáciu skutočných dopadov daného výrobku na životné prostredie v priebehu jeho životného cyklu (napr. spotreba energií a vody, produkcia odpadov, vplyv na zmenu klímy, eutrofizáciu, rozrušovanie ozónovej vrstvy a pod.).

KRYCIA VRSTVA VÝSTUŽE

Betón má v železobetónovej konštrukcii okrem úlohy statickej aj úlohu ochrannú. Vysoká alkalita cementového tmelu bráni korózii výstuže. Vplyvom dlhodobého pôsobenia vzdušného CO_2 dochádza k poklesu pH a pri dosiahnutí hodnoty cca 9,6 dochádza k iniciácii korózie výstuže, čo má za následok postupnú degradáciu betónovej konštrukcie. Tento jav je známy ako tzv. karbonatizácia betónu. V dopravných stavbách a tam, kde sa používajú rozmrazovacie soli, je častou príčinou korózie výstuže prenikanie chloridov k výstuži, ktorá narúša pasívnu vrstvu a spôsobuje tzv. chloridovú koróziu. Tá je násobne rýchlejšia ako korózia spôsobená stratou pasivácie z dôvodu karbonatizácie.

Pri nových železobetónových konštrukciách je ochrana výstuže zaistená dostatočne hrubou krycou vrstvou betónu, ktorá je navrhnutá s ohľadom na agresivitu prostredia a životnosť podľa Eurokódu 1992-1-1 v rozsahu od 10 do 65 mm. Ako ale postupovať v prípade sanácie starších stavieb, pri ktorých je výstuž uložená plytko a nespĺňa tak požiadavky noriem? Zvýšenie krycej vrstvy doplnením opravnej malty dáva ekonomický zmysel iba do cca 10 až 15 mm, pri vyšších vrstvách môže v niektorých prípadoch dôjsť aj k preťaženiu konštrukcie. Vhodnou alternatívou je použitie ochranného systému s vysokým odporom proti prenikaniu CO_2 , pričom v praxi sa najlepšie osvedčili pružné polymércementové membrány, ktoré sú priepustné pre vodné pary.



Obr. 2 Celoplošná aplikácia membrány **MasterSeal 6100 FX** (svetlosivá) na estakádu Bazaly v Ostrave (celkom 20 000 m²)².

² Zdroj: autor.

Jednozložková pružná cementová membrána **MasterSeal 6100 FX** vďaka ľahkému recyklovanému plnivu ponúka oproti bežným stierkam až 45 % úsporu materiálu, je možné ju nanášať v 1-2 pracovných krokoch, odpadá nutnosť zjednocujúceho náteru. Celý aplikačný postup sa tak výrazne zjednodušuje, zrýchľuje a predovšetkým zlacňuje. Dvojmilimetrová vrstva tejto membrány zaisťuje rovnakú ochranu proti prieniku CO₂ ako 40 cm betónu.

Postup karbonatizácie je na takto ošetrenej konštrukcii de facto zastavený. Vďaka nepriepustnosti membrány pre vodu a chloridy je účinne bránené aj chloridovej korózii výstuže. Cementová membrána je vysokopružná aj pri nízkych teplotách, súvislosť vrstvy je teda zaistená aj pri vzniku statických alebo dynamických trhlin v podklade až do šírky 2 mm.

ÚSPORA NÁKLADOV A EMISÍÍ CO₂

Alternatívne riešenia nachádzajú uplatnenie iba vtedy, ak dávajú ekonomický zmysel. Pokiaľ porovnáme náklady na materiál a jeho aplikáciu dvoch variantov riešenia nízkeho krytia, potom použitie membrány **MasterSeal 6100 FX** v hr. 2 mm sa vyplatí ako náhrada krycej vrstvy od 10 mm vyššie. Oproti 30 mm vrstve dodatočne aplikovanej malty je úspora nákladov už 50 %.

Okrem úspory investičných nákladov má riešenie pomocou **MasterSeal 6100 FX** taktiež významne nižší environmentálny dopad. Pre 2 mm vrstvu je potrebných iba 1,9 kg materiálu na 1 m², oproti tomu na 30 mm vrstvu je potrebné vyrobiť, dopraviť na stavbu a aplikovať 55 kg malty.

Na základe kalkulácií nákladov životného cyklu pre výstavbu nádrže vodnej elektrárne spočítala spoločnosť TÜV Rheinland úsporu celkových nákladov pri použití membrány **MasterSeal 6100 FX** vo výške 25 % a úsporu emisií CO₂ vo výške 60 % v porovnaní s bežnými pružnými cementovými stierkami.



*Obr. 3 Aplikácia membrány **MasterSeal 6100 FX** na steny a dno novej vodnej nádrže s kapacitou 70 000 m³ na ostrove Madeira.*

OBLASTI POUŽITIA

Membrána **MasterSeal 6100 FX** sa používa na zvýšenie hrúbky krycej vrstvy a na hydroizoláciu všetkých typov betónových konštrukcií:

- Dopravné stavby: mosty, oporné múry, tunely
- Vodohospodárske stavby: nádrže, hrádze, zavlažovacie kanály
- Priemyselné stavby: výrobné a skladovacie haly, priemyselné konštrukcie
- Pozemné stavby: parkovacie domy, rezidenčné stavby, izolácia spodnej stavby
- Podzemné stavby: tunely, podchody, kolektory

Membránu **MasterSeal 6100 FX** je možné s výhodou použiť aj na riešenie nízkej krycej vrstvy nových železobetónových konštrukcií, spôsobenej chybami pri inštalácii debnenia, dištančných prvkov aj samotnej výstuže.

POUŽITÁ LITERATÚRA

Firemné materiály Master Builders Solutions Slovakia spol. s r.o.

ZUBAČKA TATRANSKÁ ŠTRBA - ŠTRBSKÉ PLESO, ZOSILOVANIE A OPRAVA MOSTOV

*Ing. Zuzana Ždanská, Ing. Martina Huková
Sika Slovensko spol. s r.o.*

ÚVOD

V krásnom prostredí Vysokých Tatier sa nachádza železničná trať, po ktorej premáva tradičná tatranská zubačka zo Štrby na Štrbské pleso. Táto trať bola prvý krát uvedená do prevádzky v roku 1896 a už vtedy dokázali vlaky na päťkilometrovom úseku prekonať výškový rozdiel 430 m. Pôvodná trať slúžila 40 rokov, v roku 1936 sa prevádzka zastavila a trať sa demontovala. Jej rekonštrukcia začala až s blížiacimi sa majstrovstvami sveta v klasickom lyžovaní, ktoré sa v Československu konali v roku 1970. Vtedy sa vybudovali aj nové mosty, ktoré prekleňovali cestnú komunikáciu vedúcu zo Štrby. Začiatkom roka 2021 sa stali tri mosty na tejto trati predmetom posudzovania inžinierov a statikov, ktorí po dôsledných výpočtoch a posudkoch vyhodnotili, že mosty je potrebné sanovať a konštrukčne zosilniť. Dôvodom zosilňovania mostov bola obnova trate pre zubačku a nové moderné súpravy, ktoré budú premávať na spomínanej trase. Pre takýto rozsiahly projekt bolo nutné navrhnúť technológiu, ktorá má dlhú životnosť, je jednoduchá a rýchla na realizáciu a dokáže preniesť potrebné zaťaženie. Vzhľadom na špecifickú konštrukciu mostov bolo nutné zvoliť špeciálnu technológiu zosilňovania – predpínanie uhlíkových lamíel Sika® CarboDur® prostredníctvom patentovaného predpínacieho systému od Švajčiarskej firmy StressHead AG.

1 POŽIADAVKY PROJEKTU

Železničná trať pre zubačku prechádza kompletnou rekonštrukciou, ktorej súčasťou je sanácia, hydroizolácia a zosilňovanie troch mostov na trati, po ktorej bude premávať nová moderná zubačka, ktorá však vyžaduje vyššiu únosnosť mostov.

Hlavnou požiadavkou projektu bolo v prvej etape prác ošetriť a sanovať betónový povrch na spodných a bočných stranách mostov. Odstrániť zvetralý a nesúdržný betón, ošetriť obnaženú výstuž a povrch zjednotiť pomocou sanačnej malty, vytvoriť dokonalý povrch pre následné zosilňovanie.

V druhej etape sa riešila realizácia zosilňovania pomocou predpínaných uhlíkových lamíel. Jedná sa o špecializovanú technológiu, ktorá sa na Slovensku ešte nerealizovala a tento projekt je zároveň pilotným projektom pre predopnutý Sika CarboDur systém. Predpínanie realizovala Švajčiarska spoločnosť StressHead AG pomocou patentovanej technológie.

Generálny dodávateľ prihliadal na efektivitu a rýchlosť realizácie zosilňovania, jednoduchosť prevedenia a v neposlednom rade na životnosť systému. Systém zosilňovania pomocou predpínaných uhlíkových lamíel bol statikom zvolený ako najvhodnejšie riešenie pre zosilňovanie daného druhu mosta.

2 TECHNOLOGICKÉ RIEŠENIE HYDROIZOLÁCIE, OPRAV A ZOSILOVANIA

Izolácia mostovky z hornej strany bola riešená pomocou hydroizolačnej membrány Sikaplan WP® 1100-20HL, ktorá je umiestnená pod štrkovým lôžkom v koľajisku dráhy. Na sanáciu betónového povrchu po jeho dôkladnom očistení boli použité výrobky z rady Sika MonoTop®. Obnažená výstuž sa ošetrila náterom na ochranu výstuže a zároveň adhéznym mostíkom pre nasledujúce vrstvy SikaTop® Armatec® -110 EpoCem®. Reprofilačná malta Sika MonoTop®- 412 N bola použitá na lokálne vyspravenie nerovného povrchu a zároveň na vytvorenie podkladnej plochy pre lepenie uhlíkových lamíel Sika® CarboDur® S626. Na lokálnu sanáciu bočných strán mostovky bola použitá opravná malta SikaRep®, na celoplošné uzatvorenie boli použité jemná sanačná stierka Sika MonoTop®-620 a finálny ochranný náter Sikagard®- 680 S.



Obr. 1 Pohľad na spodnú stranu mostovky – pripravený podklad pre lepenie lamiel a osadené oceleové deviátory

2.1 Predpínanie uhlíkových lamiel

Na mostnú konštrukciu sa zo spodnej strany mosta osadili oceleové deviátory, navrhnuté spoločnosťou StressHead, do ktorých sa následne osadila a ukotvila uhlíková lamela. Pred napínaním sa na lamelu nanieslo lepidlo Sikadur®- 30, ktoré v tomto prípade slúži najmä na dokonalé spojenie lamiel s povrchom mosta. Samotné predpínanie pomocou hydraulického zariadenia, osadeného do oceleového deviátora, vytvorilo požadované výpočtové napätie.

Spolu bolo na troch mostoch použitých 90 predopnutých systémov, 1 200 metrov lamely Sika® CarboDur® S626.

Realizácia samotného predpínania prebiehala za účasti špecialistov z firmy StressHead, ktorí vykonávali predpínanie lamiel a pracovníkov Sika, ktorí zabezpečovali odborný a technický dohľad nad priebehom prác, ako aj zaškolenie realizátora na prácu s materiálom Sika® CarboDur®.

Zosilňovanie pomocou uhlíkových lamiel má niekoľko výhod: rýchla inštalácia, dlhá životnosť, jednoduchá manipulácia, jednoduché zabudovanie.

Predpínanie uhlíkových lamiel bolo nevyhnutné realizovať z dôvodu samotného typu konštrukcie mosta, kde by nebolo možné realizovať inú formu zosilňovania (napríklad iba bežne realizovaným lepením lamiel).



Obr. 2 Oceleový deviátor, aktívna kotva s hydraulickým zariadením – proces predpínania lamiel



Obr. 3 Predopnuté uhlíkové lamely Sika® CarboDur® S626.

3 DOPLŇUJÚCE INFORMÁCIE O PROJEKTE

Jedinečná technológia zosilňovania pomocou predpínaných uhlíkových lamiel je momentálne jediná svojho druhu použitá na Slovensku a v strednej Európe. Vzhľadom na výnimočnosť a technickú náročnosť systému bola na vypracovanie projektu a realizáciu predpínania oslovená partnerská firma StressHead AG zo Švajčiarska, ktorej pracovníci za osobnej účasti na stavbe realizovali predpínanie. Jedná sa o patentovanú technológiu, ktorá môže byť vykonávaná iba samotným dodávateľom, prípadne certifikovanou a zaškolenou firmou. Počas realizácie výnimočného a rozsiahleho projektu sa na stavbe aktívne zúčastnili aj pracovníci Technického servisu Sika Slovensko, ktorých úlohou bolo zaškolenie pracovníkov generálneho dodávateľa ŽSR, asistencia a dohliadanie na správny priebeh prác a používania Sika materiálov.

V spolupráci s pracovníkmi ŽSR, ktorí odvedli skvelú prácu, sa nám úspešne podarilo dokončiť tento výnimočný a nádherný projekt prinášajúci novú pokrokovú technológiu na slovenský trh.



Obr. 4 Pohľad na mostovku zo spodnej strany s finálnym uzatváracím náterom Sikagard®-680 S.

Účastníci projektu:

Investor: Železnice Slovenskej republiky.

Statický výpočet a projektant: Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta, kolektív z Katedry stavebných konštrukcií a mostov pod vedením doc. Ing. Peter Koteš, PhD.

Generálny dodávateľ: Železnice Slovenskej republiky Mostný obvod so sídlom v Košiciach

Návrh a realizácia predopnutého systému: StressHead Ltd, CH.

Technická podpora a konzultácia systémových riešení: Technický servis Sika Slovensko spol. s r.o.

4 POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] PAULÍK P.: Mosty na území Slovenska. JAGA, Bratislava, 2012, 257 strán, ISBN 978-80-8076-103-5.
- [2] SÝKORA M., CHUDÝ P., KOVÁČ M.: História Štrbského publikovaná na stránkach Štrbských novín v rokoch 2016 a 2017.

KONCEPCIA ZLEPŠOVANIA STAVEBNO TECHNICKÉHO STAVU MOSTOV V BSK

*Martin Samek Ing., Juraj Vráblik Ing., Ondrej Dráb Ing.
Správa ciest Bratislavského samosprávneho kraja*

1 ÚVOD

Pôvodný správca komunikácií II. a III. tried v Bratislavskom samosprávnom kraji (ďalej BSK), spoločnosť Regionálne cesty Bratislava a.s. (ďalej RCBA), zaniká a od 1. 7. 2021 preberá a pôsobí ako nástupnícka organizácia spoločnosť Správa ciest Bratislavského samosprávneho kraja (ďalej SC BSK) ako príspevková organizácia.

SC BSK spravuje cesty II. a III. tried na území BSK v celkovej dĺžke 509 km, vrátane 129 mostov.

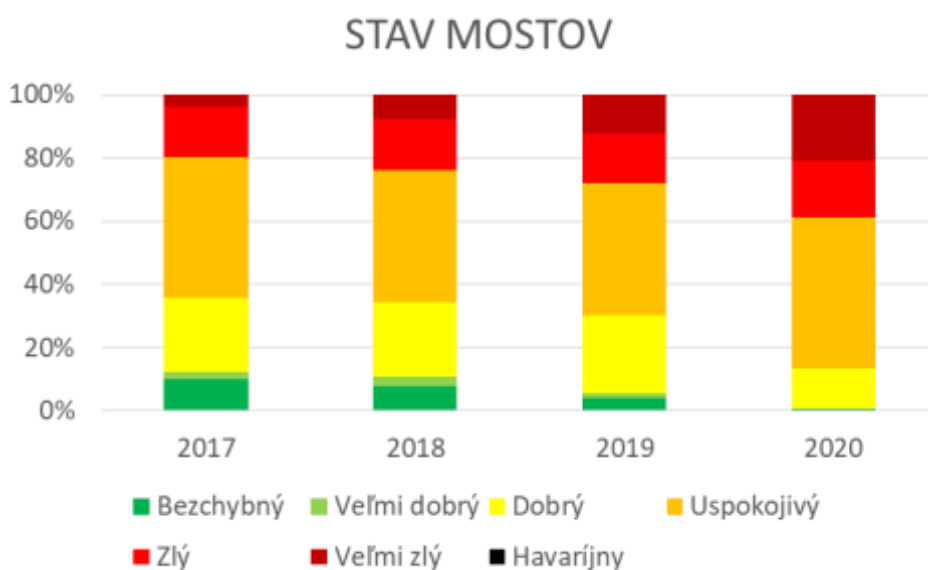
Téma príspevku sa zaoberá vysvetlením nadobudnutého stavu mostných objektov, analýze stavov a konceptu smeru akým by sa chcela spoločnosť uberať pri spravovaných cestách a mostných objektov.

2 PÔVODNÝ STAV

Správca mostov RCBA disponoval obmedzeným zdrojom financovania na opravu a rekonštrukciu cestných komunikácií vrátane mostných objektov. Bežná údržba mostných objektov bola nepostačujúca aj z dôvodu nedostatočného strojového a personálneho vybavenia.

Kapitálové investície boli nastavené vo finančnom objeme pokrývajúcej najnevyhnutnejšie opravy mostných objektov, s cieľom zamedzenia vzniku havarijného stavu s nevyhnutnou celkovou uzávierkou dopravy.

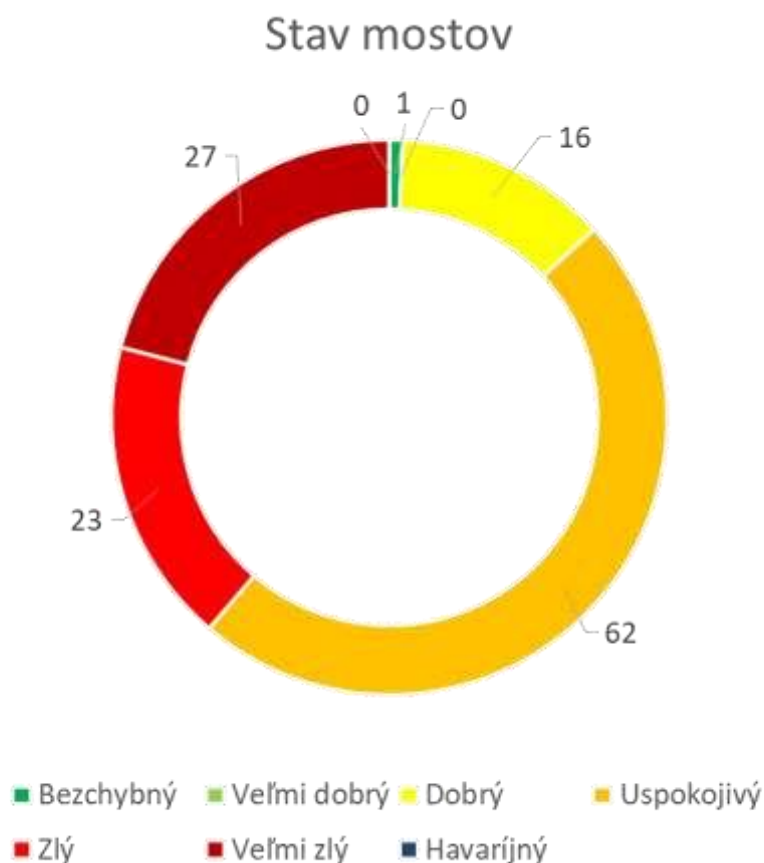
Vykonávaním bežných a hlavných prehliadok a následným vyhodnotením stavebnotechnického stavu (ďalej STS) mostných objektov v správe RCBA môžeme sledovať proces postupného exponenciálneho nárastu mostov k kategórii STS VI. – veľmi zlý.



Obr. 1 Vývoj STS mostov v správe RCBA

3 SÚČASNÝ STAV

SC BSK ako nadväzujúca organizácia vykonávajúca správu ciest II. a III. tried v BSK si analyzovala spravovaný majetok. Z údajov dostupných z výkonu bežných a hlavných prehliadok sme skonštatovali okrem iného nepriaznivý stav mostných objektov.



Obr. 2 Stav STS mostov v správe SC BSK

Analýzou súčasného STS mostov sa zistilo, že až 21 % (27 ks) mostov je v kategórii STS VI. – veľmi zlý a 18 % (23 ks) mostov je v kategórii STS V. – zlý.

4 DIAGNOSTIKA VYBRANÝCH MOSTNÝCH OBJEKTŮ

V I. etape SC BSK pripravuje komplexnú diagnostiku všetkých spravovaných mostných objektov v STS v kategórii VI. – veľmi zlý.

Účelom diagnostiky vybraných mostných objektov je posúdenie stavu mostných objektov a ich konštrukcií pomocou diagnostickej techniky, získanie podkladov pre objektívne určenie únosnosti a zostatkovej životnosti mostných objektov, podľa aktuálne platných technických noriem a rezortných predpisov a následne navrhnúť konštrukčné alebo technologické zásahy do objektov.

Výsledkom diagnostiky bude posúdenie stavu mosta, stupeň degradácie a návrh viacerých alternatív spôsobu opravy, rekonštrukcie mosta s ohľadom na zaťažiteľnosť, životnosť a ekonomickú efektívnosť, prípadne výmenu mosta v súlade so zistenými skutočnosťami, ktoré budú zaevidované v textovej a výkresovej časti.

Výstup dokumentácie skutkového stavu spolu s orientačným odhadom finančných nákladov navrhovaných alternatív spôsobu opravy, rekonštrukcie prípadnej zmeny typu konštrukcie bude slúžiť správcovi SC BSK ako poklad na plánovanie opráv a rekonštrukcií.

SC BSK uvažuje aj nad finančnou optimalizáciou vybraných rekonštrukcií mostných objektov so zmenou typu mostnej konštrukcie za priepust, po hydrotechnickom návrhu a posúdení. Zámerom zmeny konštrukcie vybraných mostných objektov na priepusty je aj zníženie finančných nákladov spojených s údržbou.

5 VÝHLADOVÝ STAV

Výstup z diagnostiky vybraných mostných objektov umožňuje správcovi mostov SC BSK zostaviť poradie naliehavosti opráv mostov, a slúži ako podklad na plánovanie finančných prostriedkov a dôvod na argumentáciu pri požiadavke o navýšení finančných príspevkov od majiteľa objektov BSK.

SC BSK chce kľúčové projekty z priorít Programového vyhlásenia BSK vrátane komplexných rekonštrukcií mostných objektov spolufinancovať z externých zdrojov (Európske investičné štrukturálne fondy 2021 -2027) ako aj zo zdrojov BSK.

Cieľom projektov je zabezpečiť kvalitnú, rýchlu a bezpečnú dopravu na území BSK.

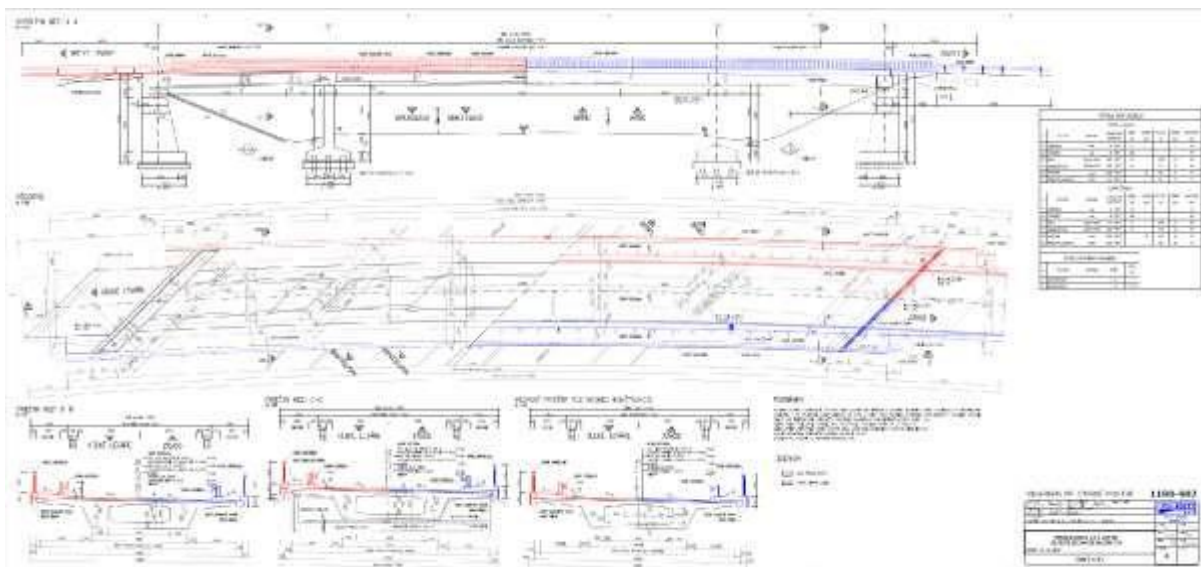
Súčasťou plánovaných rekonštrukcií mostných objektov bude vo väčšine prípadov aj vybudovanie dočasných obchádzkových trás, prípadne dočasných premostení. Intenzita dopravy v blízkosti hlavného mesta je veľmi exponovaná a každá čiastočná alebo dočasná celková uzávierka dopravy má značný vplyv na celý región.



Obr. 3 Rekonštrukcia nosnej konštrukcie mosta M5538 v Malackách s odklonením dopravy na dočasnú komunikáciu v blízkosti mosta.

Navrhované rekonštrukcie mostných objektov budú pozostávať aj z ich funkčného doplnenia, s cieľom segregácie motorovej a nemotorovej dopravy a zvýšenia bezpečnosti. Návrh

rekonštrukcie mostov bude obsahovať aj vymedzenie priestoru pre nemotorovú dopravu formou cyklochodníka s napojením na cyklotrasy.



Obr. 4 Návrh rekonštrukcie mosta M2485 – Závod nad diaľnicou D2 s rozšírením chodníkových častí



Obr. 5 Zmena šírkového usporiadania pred a po rekonštrukcii mosta M9556 - Malinovo - Zálesie

6 BEŽNÁ ÚDRŽBA

Analýzou stavebnotechnického stavu spravovaných mostov na základe výkonu bežných a hlavných prehliadok môžeme konštatovať, že v prípade zabezpečenia požadovanej údržby, je možné vo veľkom rozsahu predchádzať vzniku závažným a finančne náročným na sanáciu poruchám.

Cieľom SC BSK je zvýšiť úroveň bežnej údržby na spravovaných mostných objektoch vykonávaním cyklických úkonov spojených s prehliadkovou činnosťou, údržbou mostného zvršku a operatívnymi drobnými opravami v interných kapacitách správcu SC BSK.



Obr. 6 Využitie mobilnej mostnej plošiny pre odbornú prehliadkovú činnosť na moste M5964 - Tomášov

PROGRESÍVNE RIEŠENIE KOTVENIA MOSTNÝCH RÍMS CEZ HYDROIZOLÁCIU

*Ing. Jozef Kšíňan, PhD.
Hilti Slovakia spol. s r. o.*

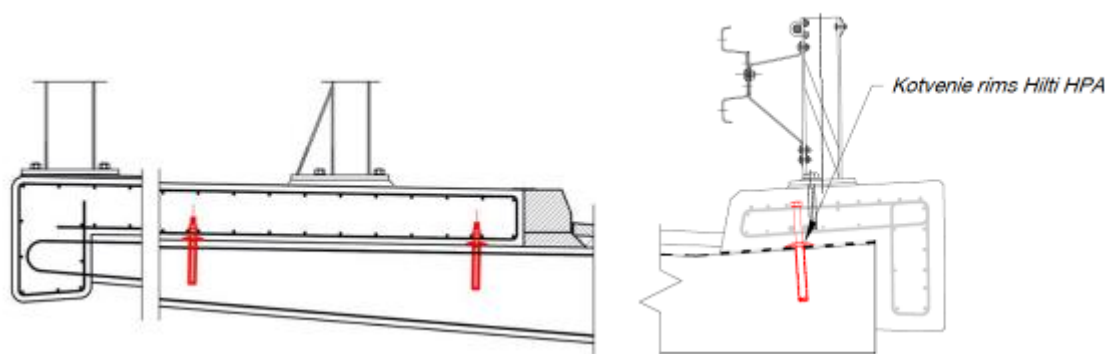
ÚVOD

Na nosnú konštrukciu mosta pôsobia často extrémne vonkajšie poveternostné podmienky ako aj vplyv posypových solí alebo iných agresívnych látok spôsobujúcich koróziu. Okraje mostných konštrukcií sú tak chránené betónovými rímami, ktoré sú kotvené k hlavnej nosnej konštrukcii mosta. Kritickým detailom je prestup rímsových kotiev cez izoláciu do nosnej konštrukcie. V súčasnosti na trh prinášame inovatívne riešenie kotvenia ríms pomocou systému Hilti HPA, ktorý spĺňa certifikované požiadavky vodotesnosti ako aj únosnosti stanovené v technických predpisoch. Samotné riešenie kotvenia je navrhnuté tak, aby odolal mimoriadnej sile od nárazu vozidla do zvodidla, ako aj zaťaženiu od vetra pôsobiaceho na protihlukové steny.

1 INOVÁCIA V KOTVENÍ RÍMS

Tradičný detail kotvenia mostných ríms na mostoch pozostával z riešenia ktoré obsahovalo masívny oceľový prvok tzv. „motýľ“, či „mašľu“, ktorá bola v spodnej časti dotiahnutá špeciálnou tesniacou podložkou. Toto riešenie sa u nás etablovalo po desaťročia a pretrvalo až do súčasnosti ako tradičný detail ukotvenia mostnej rímsy do nosnej konštrukcie. Avšak súčasné trendy a inovácie v mostnom staviteľstve prichádzajúce z Rakúska a Nemecka prinášajú nové progresívne riešenie HPA so zameraním predovšetkým na 3 hlavné problémy tradičného detailu:

- certifikovaný vodotesný styk prechodu kotvy cez hydroizoláciu,
- nerezový kotevný prvok triedy A4 zaisťujúci odolnosť voči korózii,
- optimalizovaný návrh vopred zabetónovanej časti nerezovej kotvy s maticou.



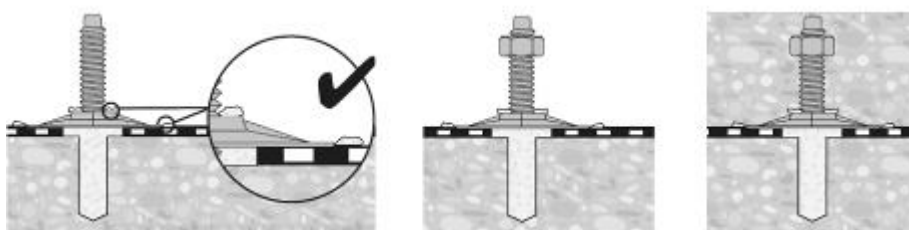
Obr. 1 Konceptia usporiadania kotvenia mostných ríms pomocou Hilti HPA

Detail styku kotvy s izoláciou mostovky štandardným spôsobom si vyžaduje značnú presnosť a ide o časovo aj montážne náročný proces. Spoločnosť Hilti preto vyvinula certifikovaný a jednoduchý spôsob utesnenia pomocou špeciálnej plastovej izolačnej podložky HIW-SD v kombinácii s epoxidovou chemickou hmotou Hilti HIT-RE 500 V4. Chemická hmota Hilti HIT-RE 500 V4 vďaka svojim certifikovaným hydroizolačným vlastnostiam umožňuje vodotesné utesnenie kotvenia na styku hydroizolácie s nosnou konštrukciou. Statické spolupôsobenie nerezového kotevného prvku v betóne rímsy zabezpečuje šesťhranná matica v hornej časti kotvy.



Obr. 2 Kotvenie rímsy na moste 201-00 D1 Prešov, západ – Prešov, juh

Toto progresívne riešenie je v súčasnosti oficiálne schválené na Ministerstve dopravy a výstavby SR, Sekcia cestnej dopravy a pozemných komunikácií a zahrnuté v detailoch vzorových listov VL – 4 MOSTY.



Obrázok 3 Detail styku kotvenia rímsy s hydroizoláciou mosta

Výhody použitia systému Hilti HPA

- jednoduché riešenie a rýchla inštalácia kotvenia,
- použitie pre betón s trhlami C20/25 až C50/60,
- schválenie pre diamantové aj príklepové vŕtanie,
- variabilná kotevná hĺbka do betónu,
- patentované riešenie s certifikáciou DiBT,
- vysoká korozívna odolnosť vďaka nerezovému kotevnému prvku.



Obr. 4 Matica na vrchu kotvy zaisťuje odolnosť systému na základe princípu kotvy so zabetónovanou hlavou. Podložka HIW-SD zabezpečuje vodotesné utesnenie riešenia

2 REFERENČNÝ PROJEKT

Systém kotvenia ríms Hilti HPA bol navrhnutý a úspešne zrealizovaný na moste SO 201-00, ktorý je súčasťou projektu nového diaľničného obchvatu D1 Prešov, západ – Prešov, juh. Technické riešenie pozostávalo z ukotvenia monolitických vonkajších aj vnútorných ríms. Pri návrhu bolo uvážené posúdenie pre zvodidlový systém s úrovňou zadržania H3. Účelom navrhnutého riešenia je spoľahlivo preniesť účinky zaťaženia od nárazu do zvodidla cez konštrukciu rímsy do nosnej konštrukcie mosta. Cieľom statického návrhu bolo dosiahnutie efektívneho rozvrhnutia kotiev na moste, redukcia kotevnej hĺbky a posúdenie častí dodatočne lepenej kotvy a vopred zabetónovanej časti kotvy, ktorá sa nachádza v samotnej rímse mosta. Veľkou výhodou bolo pri posúdení dodatočne osadenej časti kotvy, že pomocou zdrsnenia kotevného otvoru sa nám podarilo zaistiť bezpečnosť kotvenia a znížiť samotnú kotevnú hĺbku. V procese montáže dodávateľ kotvenia ríms predovšetkým ocenil rýchlu a jednoduchú montáž s garanciou vodotesnosti kotvenia.



Obr. 5 Pohľad na zabudovaný systém rímsových kotiev HPA na moste 201-00

3 ZÁVER

Nové systémové riešenie HPA ponúka z pohľadu realizácie mnoho výhod oproti tradičnému riešeniu, ako napríklad rýchla a jednoduchá inštalácia kotiev, vodotesnosť pri styku s hydroizoláciou. Ukazuje sa že v prípade výstavby nových mostných objektov toto riešenie dokáže nahradiť už tradičné riešenie kotvenia ríms a systém Hilti HPA tak prináša inováciu aj v oblasti mostného staviteľstva na Slovensku.

4 POUŽITÁ LITERATÚRA

- [1] KŠIŇAN, J.: Hilti HRB – progresívne riešenie kotvenia mostných ríms. In: ASB, 2021.
- [2] KŠIŇAN, J. 2022. Progresívne riešenie kotvenia mostných ríms cez hydroziláciu pomocou hilti HPA. In *Betón na Slovensku 2018 – 2022: Zborník prednášok z konferencie SNK fib. Bratislava : Slovenský národný komitét fib, 2022*. ISBN 978-80-8200-107-8, s. 310-313.

SPOSÔBY INŠTALÁCIE GUMENOKOVOVÝCH MOSTNÝCH ZÁVEROV

*Ing. Andrej Ochotnický
in LOCO, s.r.o.*

Spôsoby inštalácie gumeno-kovových
mostných záverov v SR

- výhody
- nevýhody
- praktické skúsenosti

littlefinger s.r.o.
výhradné zastúpenie Transflex® Trelleborg v SR



littlefinger s.r.o. špeciálne stavebné práce

Profil spoločnosti

- Zameranie na špeciálne stavebné práce
- Založená v roku 2009 so sídlom v Bratislave
- Viac ako 45 zamestnancov
- Licencia na podnikanie v civilnom letectve
- ISO certifikáty (kvality, BOZP, environmentálny)
- **Výhradné zastúpenie predaja a montáže mostných záverov Trelleborg Transflex® v SR**
- **od roku 2019**
- **Niekoľko desiatok inštalácií MZ Transflex® Trelleborg v SR**



Skupina Trelleborg svetový líder vo vývoji polymérových riešení

Profil skupiny

- Zameranie na polymérové výrobky
- Založená v roku 1905
- Ročné tržby :
~ € 2,3 Miliárd , \$ 3,2 Miliárd
- Zamestnáva 25.500 ľudí
vo viac ako 40 krajinách sveta
- ~ 90 výrobných závodov
- Vlastník **Pirelli** poľnohospodárske kolesá a pneumatiky



Trelleborg Izarra výrobný závod mostných záverov Transflex[®]



- Vlastné vývojové stredisko
- Vlastné testovacie stredisko
- Simulátor seizmických otrasov
- 270 zamestnancov
- Možnosť exkurzie v prípade záujmu

Izarra
Trelleborg Izarra S.A.U.

Madrid
Trelleborg Izarra S.L.U.



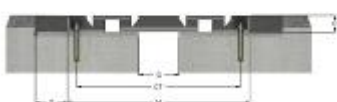
Základný popis gumenokovových MZ Transflex®

- modulárny systém pozostávajúci z modulov o dĺžke 1,5 - 1,83 m ktoré zapadajú do seba pomocou pero-drážky

Transflex TR 50 – TR 180 Priečne aj pozdĺžne posuny od ± 25 mm do ± 90 mm



Transflex TR 270 – TR 380 Priečne aj pozdĺžne posuny od ± 135 mm do ± 190 mm

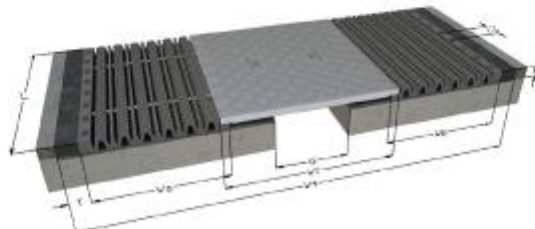


Základný popis gumenokovových MZ Transflex®

Transflex 1600 – 3200 S Priečne aj pozdĺžne posuny od ± 200 mm až ± 400 mm



Transflex 3600 – 6400 S Priečne aj pozdĺžne posuny od ± 450 mm do ± 800 mm



Podstatné vlastnosti gumenokovových MZ

Všetky gumenokovové MZ uvádzané na trh EU musia na základe usmernenia **European Organisation for Technical Approvals ETAG No 32 part 5** spĺňať štandardy a deklarované podstatné vlastnosti ako sú:

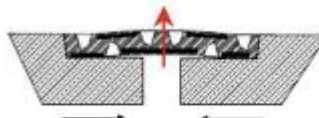
- deklarovaný posun MZ
- mechanická odolnosť
- únavová odolnosť
- vode odolnosť
- vode nepriepustnosť
- protišmykové vlastnosti



(všetky testovacie procedúry, testy a výsledky parametrov vieme poskytnúť na požiadanie)

Podstatné vlastnosti gumenokovových MZ

- prevýšenie modulu pri maximálnom stlačení alebo natiahnutí max. 12 mm (12 mm je vysoká hodnota, pričom tento parameter je veľmi dôležitý pre komfort a hlučnosť prejazdu cez MZ)



V mieste kde dochádza k pohybu používame iný (elastickjší) typ gumy ako je telo MZ (kde je podstatná najmä odolnosť voči mechanickému opotrebeniu) a preto naše produkty sa vyznačujú veľmi nízkym prevýšením pri stlačení alebo natiahnutí.

Spoločnosť Trelleborg má viac ako 50 ročné skúsenosti s vývojom a výrobou gumy a gumových výrobkov.



Správanie modulu pri maximálnom stlačení

TR 140



Transflex High Movement



Prevýšenie < 2 mm

Povrchové MZ vs lamelové a iné MZ

Hlavný rozdiel leží v celkovej koncepcii MZ.
Povrchové MZ nezasahujú do samotnej štruktúry mosta.

Transflex Trelleborg



Lamelový záver



Povrchové MZ vs lamelové a iné MZ

Lamelové, 3W a Hrebeňové MZ

Majú komplexný design pozostávajúci z oceľových profilov zváraných a montovaných do seba. Sú osobitne vyrábané pre každý projekt a preto ich nemožno držať na sklade, čo vedie k dlhším lehotám výroby a dodania. Zasahujú do samotnej štruktúry mosta a preto :

- inštalácia trvá dlho
- vyžadujú veľký priestor na inštaláciu (projekcia a predpríprava kapsy)
- náročné na údržbu keďže sú zabudované do nosnej konštrukcie
- komplexná oprava, alebo výmena nutná v prípade poruchy a teda nutnosť dlhých odstávok rádovo v týždňoch až mesiacoch
- vyššia cena a hluk



Povrchové MZ vs lamelové a iné MZ

Povrchové MZ

Majú jednoduchý design pozostávajúci z modulov zapadajúcich do seba, ktoré možno držať na sklade a preto ich vieme rýchlo dodať a namontovať na akýkoľvek most. **Nezasahujú** do samotnej štruktúry mosta a preto :

- sú jednoduché na inštaláciu (priamo na konštrukciu mosta zhora)
- nevyžadujú prípravu a projekciu kapsy
- bezúdržbové
- jednoduchosť opravy a výmeny (po častiach a zhora)
- nižšia cena a hluk
- inštalácia zaberie max. 2-4 dni
- schopnosť prispôbiť sa tvaru vozovky




TRELLEBORG

Spôsob inštalácie 1 : Systémové riešenie výrobcu

Na to, aby bola zabezpečená celková filozofia gumenokovového MZ a teda táto inštalácia bola, jednoduchá, modulárna, rýchla, a ekonomicky priaznivá, dodávame spolu so samotnými modulmi aj celý ochranný, kotviaci a tesniaci systém pozostávajúci z:



TRELLEBORG

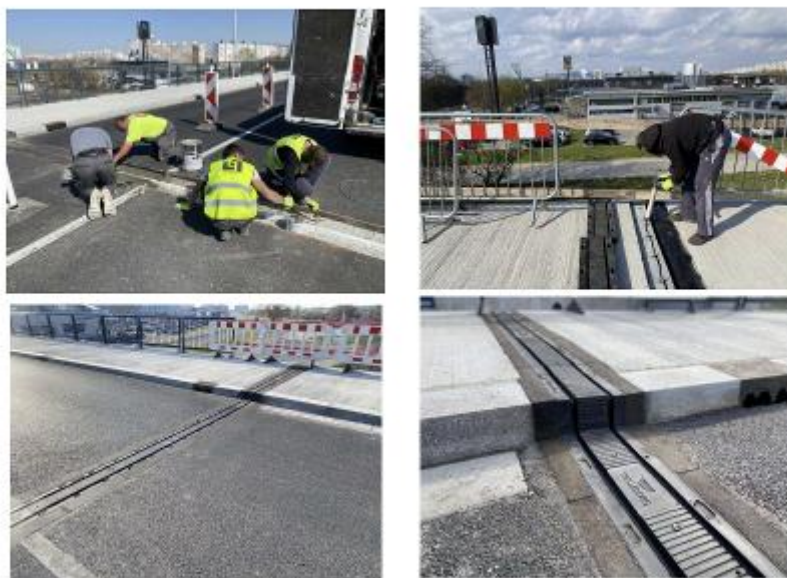
Spôsob inštalácie 1 : Systémové riešenie výrobcu

MZ sa inštaluje v priebehu 2-4 dní až po pokládke asfaltových vrstiev, čo jednak šetrí náklady a čas na prípravné a koordinačné práce a taktiež tento spôsob zabezpečí, že dokážeme zachovať rovinatosť, kopírujúc prípadné nerovnosti, sklon a zakrivenia v asfalte, čo má priaznivý vplyv na komfort a hlučnosť prejazdu.



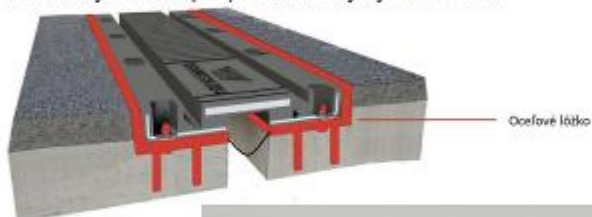
littlefinger

Spôsob inštalácie 1 : Systémové riešenie výrobcu



Spôsob inštalácie 2 : Na oceľové lôžko

Pri tomto type inštalácie sú ochranné a izolačné vrstvy na báze polymérov nahradené robustným oceľovým profilom, ktorý je zváraný buď na kotevné tyče, (alebo priamo na nosnú konštrukciu, v prípade nových mostov, kde na to bola nachystaná kapsa). Zaužívaný systém v SR.



Spôsob inštalácie 2 : Na oceľové lôžko

Inštalácia trvá rádo týždne, pričom oceľové lôžka spolu aj so samotným MZ sa montujú pred pokládkou asfaltových vrstiev a z tohto dôvodu rovinatosť prechodu medzi asfaltom a MZ je viac v rukách asfaltéra, ako pracovnej skupiny, ktorá osádzala MZ. Taktiež si je treba uvedomiť, že použitím oceľového lôžka sa vytráca základná filozofia gumenokovového MZ, ktorým je jednoduchosť, modularita, schopnosť kopírovať terén, rýchlosť montáže a ekonomická efektivita, nakoľko MZ spolu s oceľovým lôžkom tvoria dokopy robustný komplexný systém, ktorý treba vyrobiť na mieru každej inštalácie.

Výhodou na druhej strane je ochrana životnosti jednotlivých modulov, ktoré sú chránené lôžkom za predpokladu, že nepríde k poškodeniu samotného lôžka, kedy prichádza k absolútnej škode a nutnosti vymeniť respektíve opraviť MZ v celej dĺžke profilu s nutnosťou dlhotrvajúcej odstávky.



Spôsob inštalácie 2 : Na oceľové lôžko



Ktorý spôsob si vybrať ?

Vec filozofie ...

Faktory na zvážene:

- Nový most, alebo výmena jestvujúceho MZ.
- Hustota premávky a z nej vyplývajúce dopravné obmedzenia a teda vplyv na spoločenskú stratu vo forme prípadných dopravných zápch počas inštalácie alebo opravy.
- Rozpočet.

Voľná diskusia ...

Ďakujem za pozornosť

team littlefinger s.r.o.



Inštalácia MZ Transflex 2000 S

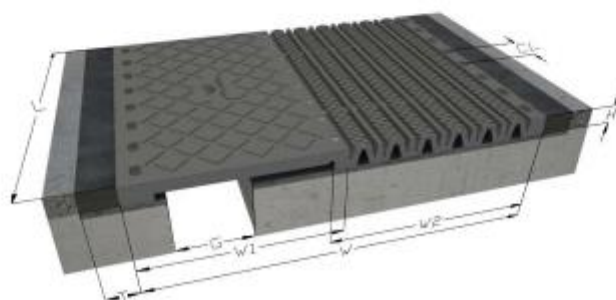
Miesto stavby: Čadca,
križovatka Bukov v KM 0,267
Rok: 2020
Doba inštalácie: 2,5 dňa

littlefinger s.r.o.
výhradné zastúpenie Transflex® Trelleborg v SR



Požiadavka investora : MZ pre pozdĺžny posun +174 mm, - 257 mm
a zároveň priečny posun +- 80 mm

Riešenie: **MZ Transflex 2000 S**
pozdĺžny posun +- 250 mm a zároveň
priečny posun +- 250 mm







OBNOVA SEKUNDÁRNEJ OCHRANY BETÓNU OSTENIA TUNELA BÔRIK

Ing. Pavol Kúsek
HYDROSERVICE, spol. s r.o.³

ÚVOD

Sekundárna ochrana betónu má významnú úlohu v konštrukcii spojenú nielen so životnosťou samotnej konštrukcie ale aj estetickú či bezpečnostnú funkciu. S rozmach diaľničnej infraštruktúry vznikala potreba aj výstavba tunelov. Od sprevádzkovania prvého diaľničného tunelu na Slovensku ubehlo už skoro 20 rokov. To je doba ktorá sa blíži alebo už presahuje bežnú životnosť náterových látok betónových konštrukcií používaných v minulosti. Z toho vyplynula potreba začať sa zaoberať myšlienkou ako obnovovať nátery v tuneloch v dnešnej uponáhľanej dobe s čo možno najmenším dopadom na plynulosť cestnej premávky.

1 ZÁKLADNÝ OPIS OPRAVY

Predmetom opravy bola obnova z osvetľujúceho náteru betónového ostenia tunela Bôrik do výšky 4,2 m od päty chodníka. Obnova bola potrebná z dôvodu dosiahnutia životnosti použitého náteru. Realizáciou stavebných prác sa obnovila sekundárna ochrana betónovej konštrukcie, ktorá zamedzí vnikaniu škodlivých látok a vplyvu CO₂ na karbonatáciu betónu, zabezpečí protikoróznú ochranu výstuže, predĺži životnosť sekundárneho ostenia, ochráni kryciu vrstvu nosnej výstuže a obnoví estetický vzhľad povrchu ostenia. Pri realizácii sanácie a nových ochranných povrchových vrstiev ostenia tunela bolo potrebné dodržať technické parametre v zmysle príslušných STN a TKP.

2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PROJEKTE

Miesto sanácie:	Úsek diaľnice D1 Mengusovce – Jánovce, tunel Bôrik
Správa a údržba:	Národná diaľničná spoločnosť, a.s., SSÚD 9 Mengusovce
Dĺžka tunela:	Dĺžka tunela s portálmi: 985,0
Dátum otvorenia:	04.12.2009
Vek náteru:	cca 13 rokov
Pôvodný náter:	akrylátový náter RAL 7038 – betónová šedá
Čas na realizáciu:	max. 5 dní / 24. hodinová prevádzka

3 TECHNOLOGICKÝ POSTUP PRÁČ

- 1) Vysokotlakové otryskanie betónových povrchov do výšky 4,2 m od päty chodníka vrátane golierov vodným lúčom
- 2) Reprofilácia betónových povrchov, do výšky 0,3m od chodníka s funkciou dočasnej vlhkostnej bariéry, antikorózna ochrana výstuže aplikáciou inhibítora korózie výstuže
- 3) Ochranný epoxidový náter ostenia aplikovaný strojne

³ Bernolákova 57, 953 01 Zlaté Moravce, kontakt: +421 918 632 156 kusekpa-vol@hydroservis.sk

- 4) Ochranný UV odolný náter portálových častí ostenia vrátane golierov
- 5) Kontrola kvality podkladu a zhotoveného náteru

3.1 Vysokotlakové otryskanie betónových povrchov

Jednou z najťažších úloh, ktoré nás čakali bolo vymyslieť spôsob ako odstrániť z ostenia pôvodný náter v relatívne krátkom čase. Konvenčný spôsob ručne držané otryskávacie zariadenia s relatívne malým pracovným výkonom pre krátkosť času neprichádzali do úvahy. Preto naša spoločnosť prišla s riešením v podobe veľkoplošného otryskávacieho zariadenia, ktoré sme nazvali „hydromamut“.

Toto zariadenie nie že sme len kúpili ale sme sa podieľali aj na jeho vývoji a výrobe, ktoré bolo šité na mieru našim požiadavkám. Zariadenie pozostáva s podvozku nákladného automobilu so 4 nápravami, pohyb v pracovnom režime zabezpečuje špeciálne vyrobený hydro-pohon s kontinuálne nastaviteľným mikropojazdom v rozsahu 3 – 30 m/min, nadstavbu tvorí vysokotlaková vodná pumpa poháňaná vlastným motorom, odsávanie zabezpečuje ventilátorová turbína napojená na hydrauliku nadstavby, ktorá je prepojená s cisternovou nádržou na odpadovú vodu, vozidlo je vybavené zásobníkmi na čistú vodu. Vpredu sa nachádza hydraulická ruka s príslušenstvom, rotačnými hlavicami a odsávacím potrubím. Toto zariadenie odstraňovalo náter s tlakom od 2500 do 2800 bar prostredníctvom dvoch rotačných hláv s tryskami, ktoré tvorili záber šírky 1 m.

Novovzniknutým problémom, s ktorým návrh opravy nepočítal bola potreba kontinuálneho odsávania otryskaného náteru a vznikajúcich kalov. Takto očistené ostenie bolo pripravené na následné sanačné zásahy a nový náter. Neprístupné miesta ako SOS výklenky, požiarne výklenky, núdzový záliv, dvere prechodiek a vonkajšie goliere boli očistené konvenčným spôsobom ručne držanými pištoľami napojené na menšie otryskávacie zariadenia.



Obr. 1 „Hydromamut“ – veľkoplošné otryskávacie vozidlo



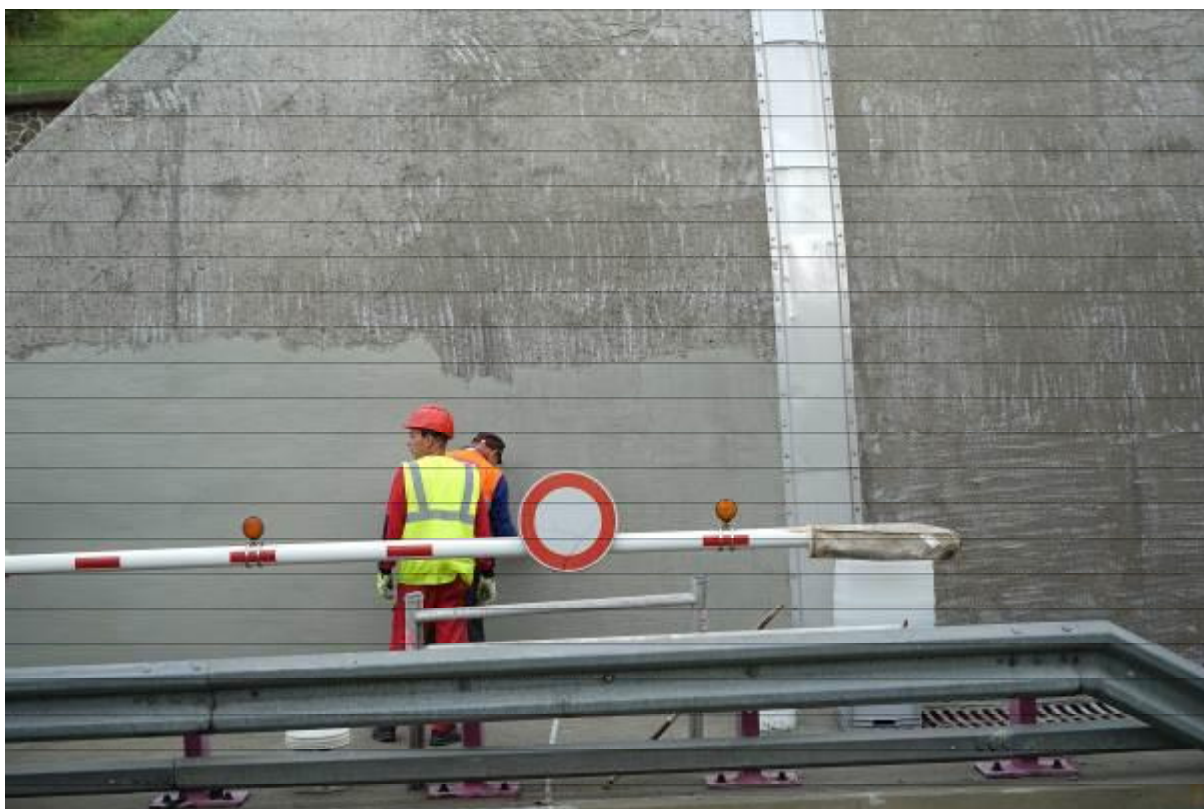
Obr. 2 Pohľad na ostenie tunela počas otryskávania



Obr. 3 Detail - porovnanie medzi otryskanou plochou a pôvodným náterom

3.2 Reprofilácia betónových povrchov

Po odstránení farby prebehla vizuálna kontrola stavu ostenia s určením plôch, ktoré majú byť sanované. Jednalo sa najmä o miesta s odhalenou výstužou, ktorá bola dobre viditeľná po odstránení pôvodnej farby. Vzhľadom k najväčšej degradácii náteru ku ktorej dochádzalo najmä v mieste styku chodníka a päty ostenia bola navrhnutá dodatočná vrstva z epoxidovej polymér cementovej malty, ktorá bude tvoriť vlhkosnú bariéru. Táto vrstva bola realizovaná do výšky 0,3 m od úrovne chodníka po celej dĺžke oboch strán tunela. Aplikácia tejto vrstvy prebiehala strojným spôsobom, striekaním do pripravenej šablóny, ktorá vymedzovala oblasť aplikácie. Viditeľní štrkové hniezda, veľmi otvorená pórová štruktúra bola lokálne sanovaná ručným spôsobom rýchlo schnúcou sanačnou maltou pevnosti R4.



Obr. 4 Detail – sanačné práce portálov reprofilačnými maltami pevnosti R4

3.3 Ochranný epoxidový náter ostenia

Po zrealizovaní sanačných prác opravnými maltami a technologickej prestávke nasledovala aplikácia 2. vrstiev epoxidového náteru. Dôležitým problémom, ktorým sme sa v prípravnej fáze projektu zaoberali bolo ako v relatívne krátkom čase aplikujeme 2. vrstvy farby do výšky 4,2 m a v dĺžke tunela skoro 1000 m po oboch stranách. Nakoľko na celú realizáciu obnovy bolo 5 dní a značné množstvo času malo zabráť otryskávanie a následné mokré procesy, sanácia s potrebnou technologickou prestávkou na vyzretie materiálu a zníženie vlhkosti podkladu na prípustnú mieru museli sme opätovne nájsť spôsob ako potrebný čas tejto aplikácie minimalizovať a maximalizovať výkon. Mali sme bohaté skúsenosti v oblasti aplikácie náterov na ostenie nových tunelov ale tento krát to bolo iné v predošlých prípadoch sme mali pomerne dostatočné množstvo času. Proces aplikácie náteru sme museli čo najviac automatizovať. Výsledkom bola prerábka nášho prvého otryskávacie nákladného automobilu, ktorý sme v minulosti používali na umývanie ostenia pred nátermi v nových tuneloch. Auto muselo byť špeciálne upravené pre plynule regulovateľný chod a vybavené striekacím zariadením s dostatočným výkonom pre pohon radu trysiek, ktoré aplikovali dvojzložkovú epoxidovú farbu. Náter bol realizovaný v zábere cca 2m kedy nám na kompletné nastriekanie jednej vrstvy celej steny tunela do výšky 4,2m postačovali dva cykly. Výsledkom bol zrealizovaný náter

tunela z večera do rána. Ťažko prístupné miesta museli byť ako pri otryskávaní realizované tradičným spôsobom – ručne.



Obr. 5 Aplikácia náteru automatizovaným spôsobom



Obr. 6 Aplikácia náteru klasickým spôsobom – airless nástrekom

Musím sa priznať že v roku 2008 sme na tomto tuneli realizovali pôvodný náter. V tom čase bol na náter použitý akrylátový jedno komponentný materiál šedej farby. Ako plynul čas prešli aj tunely zmenami a do platnosti vstúpili nové TKP, ktoré zaviedli unifikovaný systém ná-

terov. Začali sa používať kvalitnejšie náterové materiály na báze epoxidovej živice s dlhšou životnosťou a odolnosťou na steny sa začal aplikovať z bezpečnostných dôvodov zosvetľujúci náter v odtieni RAL 1014 slonovinová kosť.



Obr. 7 Detail hotového ochranného epoxidového náteru v odtieni RAL 1014

3.3 Ochranný UV odolný náter portálových častí a golierov

Vstupné portálové časti tunela boli otryskané ručne za pomoci plošín a po lokálnej sanácii a technologickej prestávke bol na tieto časti použitý náterový systém ktorý spĺňa normu ETAG 005-6 – liate hydroizolačné zostavy. Náterový systém pozostával z dvoch vrstiev jedno komponentného polyuretánu vytvrdzujúceho vzdušnou vlhkosťou, ktorý je necitlivý na dážď 10 minút po aplikácii. Táto úprava je vhodné systémové riešenie, nakoľko portálové časti sú vystavené najmä poveternostným vplyvom. V minulosti sa tieto plochy často natierali rovnakým materiálom ako ostenie tunela čo nebolo vhodné riešenie, dochádzalo k rýchlej degradácii epoxidového náteru na vodorovných a šikmých plochách.



Obr. 8 a 9 Pohľad na úpravu portálov a golierov tunela systémom Sikalastic červená farba – podkladný náter, šedá farba – vrchný náter RAL 7038



Obr. 10 Pohľad na úpravu portálov rovnakým materiálom ako ostenie nevhodné riešenie – degradujúci náter v krátkom čase

3.5 Kontrola kvality

Celý priebeh opravy bol ostro sledovaný s dôrazom na kvalitu prevedených prác, použitých materiálov a bezpečnosť práce. Po očistení ostenia bola kontrolovaná kvalita prídržnosti podkladu – odtrhovými skúškami. Priebežne bola kontrolovaná vlhkosť podkladu a hodnota rosného bodu pred každým ďalším zabudovaním nových vrstiev na očistené ostenie. Bola meraná priemerná spotreba materiálu finálnych vrstiev náteru. Hodnoty boli overené meraním suchej vrstvy – klinovým rezom, ktoré zrealizoval akreditovaný skúšobný ústav.



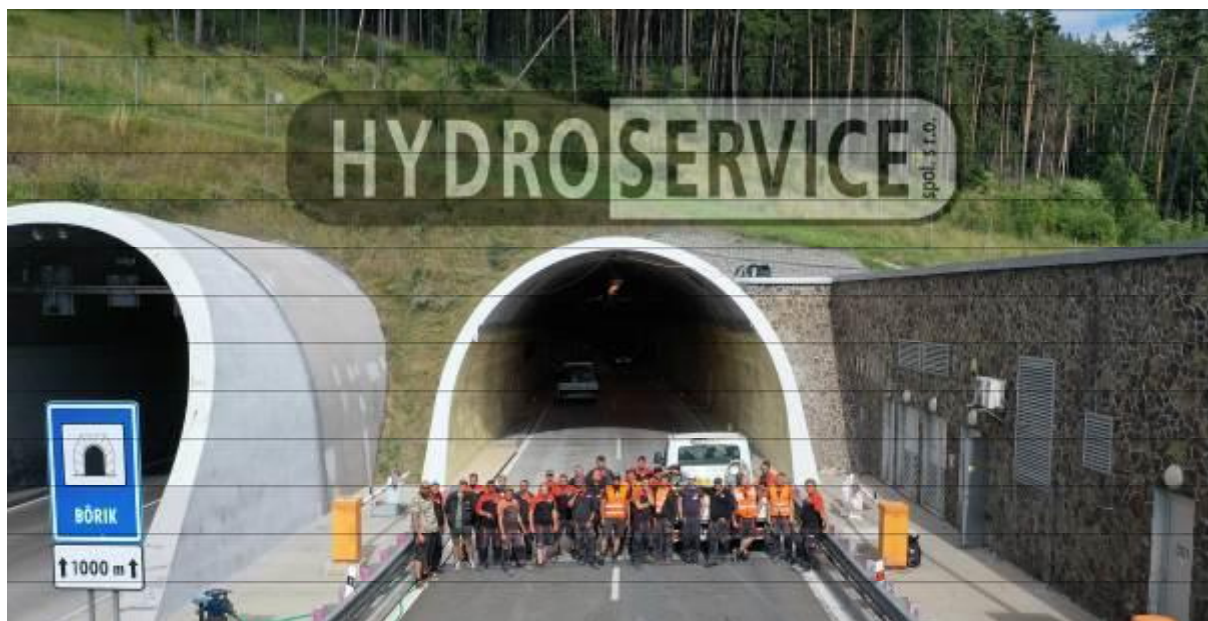
Obr. 11 a 12 Kontrola kvality, vpravo – meranie hrúbky suchej vrstvy metódou klinového rezu, vľavo meranie prídržnosti podkladu odtrhovou skúškou



Obr. 13 Kontrola kvality, meranie vlhkosti podkladu

4. ZÁVER

Obnova náteru v tunely Bôrik bola pilotným projektom s najkomplexnejším zásahom v rozsahu obnovy náteru v cestnom tunely na Slovensku a zároveň návodom ako obnovovať nátery v tuneloch s dodržaním nielen patričnej kvality ale aj úsporou času a obmedzením premávky. Na záver by som sa chcel poďakovať našim spolupracovníkom, ktorí sa podieľali na vývoji a výrobe nášho špeciálneho otryskávacieho vozidla – hydromamut, zariadenia na veľkoplošnú aplikáciu farby a ďalších zariadeniach bez ktorých by sme túto realizáciu takto bravúrne nezvládli. Jedno obrovské Ďakujem patrí aj spolupracovníkov ktorí sa svojou prácou podieľali priamo na stavbe a v neposlednom rade nášmu konateľovi, ktorý sa nebál do tejto realizácie ísť.



Obr. 14 Záverečná skupinová fotka po úspešnej realizácii

6 POUŽITÁ LITERATÚRA

[1] fotoarchív spoločnosti HYDROSERVICE, spol. s r.o.

APRÍL 2022 – SCHVÁLENIE NOVEJ STAVEBNEJ LEGISLATÍVY, BOD ZLOMU V SLOVENSKOM STAVEBNÍCTVE

Ing. Peter Koniar
Pdp-consult, s r.o. Nitra

ÚVOD

V roku 1976, teda v období tvrdej normalizácie sa podarilo zopár doslova nadšencom a legislatívcom posunúť cez legislatívny proces a pracovné skupiny UV KSČ návrh Stavebného zákona do Federálneho zhromaždenia ČSSR tak šikovne, že prešiel jednohlasne cez zákonodarcov, ktorí poväčšine ani nechápali jeho význam. Odborná verejnosť aj dissent boli tichými „víťazmi vojny o podobu zákona“, ktorý nám v danom období závideli i krajiny západnej Európy (Rakúsko, SRN, Dánsko) a boli v tom čase v mnohom inšpiráciou pre ich stavebnú legislatívu.

I napriek tomu, že od schválenia ubehlo neuveriteľných 46 rokov, a Stavebný zákon č.50/1976 Zb bol mnohokrát novelizovaný a upravovaný, jeho „pôvodná kostra“ zostala v platnosti. Výstavba na Slovensku sa ním riadi i napriek tak silným spoločenským zmenám a reformám, ako bola zmena spoločenského zriadenia. Po roku 1989 nastúpili a začali sa uplatňovať nové vlastnícke vzťahy ako ku pôde, pozemkom, tak i vlastným nehnuteľnostiam. Rozbehla sa výstavba občianskej a bytovej výstavby systémom developerského zabezpečenia, vznikla miestna i krajská samospráva, ktorá prevzala od Národných výborov nehnuteľný majetok v miliardách EUR, rozbehla, ale nedokončila sa reforma verejnej správy a výkon stavebnej správy a povoľovania stavieb si začala riadiť samospráva ako prenesený výkon štátnej správy. Bežnú výstavbu začala „povoľovať“ a riadiť samospráva, špecializovanú výstavbu, napr. diaľnice, cesty I. triedy,... začali povoľovať špecializované Stavebné úrady, nakoľko záber aj týchto líniových stavieb presahoval a presahuje miestne podmienky a má i medzinárodný dosah.

1 ZÁKON O VÝSTAVBE (STAVEBNÝ ZÁKON), ZÁKON O ÚZEMNOM PLÁNOVANÍ, ZÁKON O ÚZEMNOM PLÁNOVANÍ, ZÁKON O VEREJNOM OBSTARÁVANÍ, ZÁKON O VEREJNÝCH PRÁČACH, FIDIC, atď.

Horeuvedené spoločenské podmienky vytvárali tlak na zákonodarný orgán Slovenska, aby sa po revolučnom období rokov deväťdesiatych pripravil zmysluplný a funkčný nový Stavebný zákon, ktorý by odzrkadľoval nové spoločenské pomery a vlastnícke vzťahy. Keď nastalo obdobie divokej privatizácie a množstvo neschopných a amatérskych „zbohatlíkov“ sa dostalo k obrovským majetkom (pozemkom a nehnuteľnostiam), zistili, že Zákon č. 50/1976 Zb. im dokonca vyhovuje, nakoľko či už v rámci územného plánovania, resp. povoľovaniam výstavby sa dá v zákone „lavírovať“, využívať pozitíva zákona a zneužívať výklad a vzťahy vo výstavbe vzhľadom ku zmene vlastníckych práv. Počas ďalších vlád súdruha Mečiara, Dzurindu, súdruha Fica a Pellegriniho sa dostával do vládneho programu i záväzok k prijatiu novej stavebnej legislatívy, avšak posledný „pokus“ skončil v januári 2020 na rokovaní vlády, kde ho predložil bývalý minister MDaV SR Erszék.

Pellegriniho vláda už nemala odvahu tesne pred voľbami „nasilu“ pretlačiť návrh novej legislatívy, nakoľko sa nám podarilo zastaviť legislatívny proces tesne pred „bránami“ NR SR pretože návrh bol sfalšovaný, neúplný, veľmi zle naformulovaný s prílohami pod hlavičkou ministerstva, ktoré už niekoľko rokov bolo premenované. Ale hlavne boli tam vsunuté paragrafy, ktoré sa tam podarilo podsunúť časťou neseriózných konkrétnych osôb, ktoré sa dokážu za každých politických i spoločenských období „nenápadne vtrieť“ a dostať „pod kožu“ a až po krk... Ich mená sú všeobecne známe a nemám problém ich zverejniť. Je to pomerne silná lobby poloprofesionálov grupovaná z veľkej časti špekulantmi z okolia Žiliny.

Za 46 rokov účinnosti a platnosti Zákona č.50/1976 Zb. sa podarilo dva-krát dostať návrh úplne novej stavebnej legislatívy pred „brány parlamentu“. Prvý krát to bolo v roku 2015 za

ministrovania súdruha Počiatka vo vláde súdruha Fica, keď **veľmi zlý návrh** minister stiahol z druhého čítania na rokovaní NR SR. Druhý krát to bolo v roku 2020 za ministrovania pána Erszéka vo vláde súdruha Pellegriniho, keď predkladateľ JUDr. Ďurček – štátny tajomník MDaV SR zodpovedný za prípravu predložil **ešte horší návrh** stavebnej legislatívy do vlády, kde návrh skončil.

A najhorší z týchto návrhov novej stavebnej legislatívy bol v apríli toho roku predložený na rokovanie pléna NR SR, kde prešiel až do tretieho čítania a bol poslancami NR SR odsúhlasený, schválený a následne pani prezidentkou podpísaný a zverejnený v tlači. Predkladateľom je súčasný podpredseda vlády pre legislatívu JUDr. Holý a minister MDaV SR pán Doležal.

Nová stavebná legislatíva je rozdelená na dva samostatné zákony; **Zákon o územnom plánovaní** (tlač NR SR č. 830) a **Zákon o výstavbe** (tlač NR SR č. 831).

2 ZÁKON O ÚZEMNOM PLÁNOVANÍ

Z pohľadu vnímania širokej stavebárskej, ako aj laickej verejnosti patrí **Zákon o územnom plánovaní** k tomu menšiemu zlu legislatívnej normy. Nakoľko kompetencia pri zabezpečovaní územných plánov miest a obcí zostala ako originálna kompetencia na samospráve, bude nutné vyčleniť na zabezpečenie ÚP nemalé zdroje.

Otvorene si však dovoľím konštatovať, že problematike územných plánov nerozumie väčšina miestnych a mestských poslancov, starostov a primátorov, preto je ich kvalita často závislá doslova od serióznosti spracovateľa ÚP, jeho prístupu k zverenej problematike, hoci spracovateľom ÚP môže byť iba osoba osobitne spôsobilá na danú činnosť.

Najviac však novému zákonu namietam absenciu zakotvenia povinnej urbanistickej dokumentácie, ktorá by mala byť povinným podkladom pre spracovanie ÚP. SKA sa podarilo pripraviť aj s niektorými pracovníkmi ministerstva MDaV SR relatívne dobrý návrh zákona, avšak s prílišným dôrazom na odbornosť a predpokladanú serióznosť miestnej samosprávy, čo je v tejto oblasti v mnohých prípadoch zatiaľ „zbožné prianie“. Silný developerský tlak najmä na výstavbu skladových a logistických hál pozdĺž hlavných motoristických ťahov neberie vôbec ohľad na jednu z najcennejších komodít, ktoré majú obce k dispozícii a tou je poľnohospodárska pôda. Zatiaľ s ňou veľmi nešetrne a často nenávratne hazardujeme.

3 ZÁKON O VÝSTAVBE

Samostatnou kapitolou z pohľadu novej stavebnej legislatívy je schválený **Zákon o výstavbe**. Je to zákon, ktorý riadi celý procesný tok schvaľovania výstavby v danom prostredí, na konkrétnom pozemku za dodržania povolovacích podmienok.

Návrh zákona však vychádzal z veľmi slabého poznania reality stavebnej praxe zo strany navrhovateľov, opieral sa o správu Svetovej banky Doing Business, ktorá vôbec, ale vôbec nezohľadňovala dĺžku povolovacích konaní pri vydávaní stavebných povolení na Slovensku, ale je to iba modelový príklad vydania stavebného povolenia na budovu skladu. Tvorcovia zákona podľahli veľmi silnému lobingu developerských spoločností a veľmi silnému populizmu pri presadzovaní tzv. nájomného bývania. Predkladatelia zákona vôbec nepodrobili súčasný stav stavebných konaní dôkladnej analýze, iba sucho skonštatovali, že proces je zdĺhavý a nekvalitný a preto je nutné odobrať prenesený výkon štátnej správy v oblasti výstavby (stavebného poriadku) samosprávam a odovzdať ho štátu. Je bezo sporu pravdou, že sa v praxi samospráv vyskytli i viaceré pochybenia, avšak nik neprehodnotil, aký podiel viny v danej oblasti zohrával a zohráva štát, ktorý musí byť garantom odbornej spôsobilosti stavebných úradov na obciach a mestách. Zodpovedný ako vždy – nikto.

Keď šiel návrh zákona do medzirezortného pripomienkového konania (MPK) prišlo od odbornej verejnosti a jednotlivých rezortov niekoľko sto zásadných a obyčajných pripomienok. Silne sme sa snažili aj prostredníctvom Via Iuris ovplyvniť finálne znenie návrhu, avšak podarilo sa zohľadniť iba minimum pripomienok. Neznalosť problematiky a populizmus sú veľmi silné zbrane, zvlášť v období, keď sa dalo „obchodovať“ aj s návrhom súdnej mapy a reformy súdnictva. Zastávam názor, že daný fakt nakoniec rozhodol pri schvaľovaní v pléne NR SR a tak máme zlý „Stavebný zákon“ a zlý a oklieštený „Justičný zákon“.

(+)

Bolo by nefér, aby som nevyzdvihol jeden kladný moment nového Zákona o výstavbe a to fakt, že sa z povoľovacieho procesu prípravy výstavby vylúčilo územné konanie, čiže nebude sa vydávať územné rozhodnutie (vrátane vyjadrení dotknutých orgánov) a následne sa nebudú duplicitne vyžadovať opäť vyjadrenia ku stavebnému povoľovaniu. Daný fakt sa samozrejme mohol kľudne zohľadniť aj novelou k súčasne platnému Zákonu č. 50/76 Zb a medzitým pripraviť zmysluplný „Stavebný zákon“, avšak odbornosť nie je všade vítaná.

(-)

Je až zarážajúce, že ani najväčší štátny investor na Slovensku NDS, a. s., nedokázal v rámci pripomienkového konania „pretaviť“ do zákona užitočné a potrebné všeobecne platné poznatky pri príprave, projektovaní, realizácii a hlavne dozorovaní stavieb platených z verejných zdrojov a samozrejme pri rešpektovaní súkromného vlastníctva i zo súkromných zdrojov.

Často a veľmi často sa v praxi stretávame s názorom laickej verejnosti, že stavebné firmy ako zhotovitelia kradnú a nabaľujú sa na verejných zákazkách hoci ich „odfláknú“. Všetci laici a politici sú odrazu stavební odborníci. Kde je vlastne pravda? Bol by som rád, aby čitateľ tohto textu správne pochopil, že nie som ani na strane zhotoviteľa, ale ani na strane objednávateľa, alebo štátneho dozoru nad vykonávaním prác. Rád by som pre objektivitu uviedol fakt, že som roky profesne pôsobil v oblasti kvality pre zhotoviteľa, ale rovnako roky aj v úlohe dozora kvality pre objednávateľa. A preto musím s plnou vážnosťou iba potvrdiť fakt, že každý zhotoviteľ realizuje a odovzdáva práce v kvalite takej, v akej mu ich dozor resp. objednávateľ preberá., **t. j. každý zhotoviteľ robí tak, ako má umožnené.** Sám čitateľ prosím nech si zodpovie kto má v danom procese aký podiel zodpovednosti za kvalitu diela.

Zastávam názor, že práve sféra činnosti stavebného dozora, t. j. jeho práva, povinnosti a zodpovednosť, by mala byť podrobne v Stavebnom zákone zadefinovaná, nakoľko výkon činnosti Stavebného dozora považujem za jeden z kľúčových z pohľadu technického, ekonomického, kvalitatívneho a ochrany BOZ a živ. prostredia bez ohľadu na majetkové pomery stavebníka – investora.

Nový schválený „Stavebný zákon“ veľmi mierne upriamuje pozornosť na výkon, práva a povinnosti stavebného dozora, ktorý by mal byť jednoznačne zadefinovaný ako povinná **súčasť každého stavebného diela**, na ktorý bol schválený zámer a bolo vydané povolenie.

(-)

V zákone absentuje i nadväzujúci legislatívny predpis, ktorý presne zadefinuje systém vzdelávania, overovania a skúšania pre výkon tejto živnosti. Prípravu a vzdelávanie pre výkon tak dôležitej činnosti v oblasti stavebnej praxe musí v súlade s medzinárodným právom vykonávať **vzdelávacia a akreditovaná** organizácia. Akékoľvek „zľahčovanie“ podmienok pre dosiahnutie odbornej spôsobilosti v danej oblasti má následne zásadný dopad na kvalitu a predražovanie realizovaných stavieb.

(-)

Samostatnou kapitolou, ktorá jednoznačne absentuje v zákone je podmienka, aby výkon odborných profesií mohli vykonávať **iba kvalifikované osoby- robotnícke povolania**.

Ako vlastne môžeme hovoriť o nejakej vzrastajúcej kvalite stavebných prác, keď nám odborné práce vykonávajú nekvalifikované osoby? Pokiaľ vlastný Stavebný zákon a príslušná legislatíva jednoznačne nezadefinujú podmienku realizovania technologických procesov na stavbe iba kvalifikovanými pracovníkmi, nik nebude mať záujem vôbec o výchovu a vzdelávanie stavebných profesií. A v súčasnosti sme jednoznačne svedkami tohto javu, čoho dôsledkom sú i mnohé poruchy a nekvalita stavieb, ba dokonca havárie. Pokiaľ v tejto oblasti nebude platiť v stavebníctve prísna právna úprava podmienok výkonu a kontroly kvality stavebných prác, nemôžeme očakávať akýkoľvek progres a zvyšovanie kvality v nadväznosti na životnosť stavebných diel a potom „hodnota za peniaze“ je len ďalšou zbytočnou fráзou.

(-)

Som presvedčený, že nie je zmysluplné, aby som sa ďalej rozpisoval o negatívach (-) schváleného „Stavebného zákona“. Môžeme si na prednáške povedať viac napr. :

- o tzv. „vyhradených stavbách“
- o certifikácii vyhradených stavieb

- úlohe , právach a povinnostiach projektanta
- vytvorenie „štátnych“ stavebných úradov
- vytvorenie nového ústredného orgánu štátnej správy (ÚÚPaV SR)
- zavedenie informačného systému
- zoznam certifikovaných generálnych zhotoviteľov vyhradených stavieb
- retroaktivita „legalizácie“ stavieb postavených do 31. 12. 1989
- podpory a lanové dráhy pre nákladnú dopravu nepodliehajúce ani ohláseniu
- spoplatnenie informačného systému 1,25 % z hodnoty diela? (za služby s jeho používaním)
- ...

4 ZÁVER

Účelom môjho príspevku nie je prvoplánovo kritizovať novú legislatívu za každú cenu. Vážim si každého seriózneho a poctivého „pracanta“, ktorý sa podieľal na príprave novej stavebnej legislatívy, ale nie vždy sa mu podarilo dostať do návrhu to najlepšie v danej oblasti.

Ako člen odborno-legislatívnej skupiny som takmer rok v predchádzajúcom období cestoval za vlastné zdroje do Bratislavy, kde sme na základe pozvánky MDaV SR pripomienkovali jednotlivé návrhy a alternatívy. Nakoniec to dopadlo Vis maior.

Osobne viem veľmi dobre, ako je ťažko argumentovať a presviedčať viacerých neomylných politikov. Naša spoločnosť ani po 30 rokoch relatívnej slobody nie je ešte schopná preberať viaceré „legislatívne vzory“ z vyspelejšej Európy. Aj tam existujú politické rozbroje a názorová rôznorodosť, avšak „gro“ spoločnosti ide správnym a logickým smerom. Tu si na uznanie odbornosti a serióznosti musíme ešte počkať a posúvať sa „malými“ krôčikmi“ dopredu.

Zákon o výstavbe je schválený. Ruší stavebné úrady na obciach a mestách a vytvára nový ústredný orgán **Úrad pre územné plánovanie a výstavbu SR** na úrovni ministerstva (určite s novými bavorákmi a modrými majákmi) a podľa dôvodovej správy k zákonu predpokladá nový stav zamestnancov 513 (čomu sa nedá veriť ani vo sne) – určite viac, samozrejme s nárokmi na mzdy, odvody, teplo, klimatizáciu, reprezentáciu,...

- Dôvodová správa predpokladá schválením tohto zákona skrátenie povoľovacieho procesu pri vydávaní stavebného povolenia z 300 dní na 47 dní – absolútny nezmysel a výmysel
- Zákon prešiel tretím čítaním v NR SR i keď hneď na str. 8 dôvodovej správy, ktorá má 87 strán je uvedený: „Stála pracovná komisia na posudzovanie vybraných vplyvov vyjadruje

nesúhlasné stanovisko

s materiálom (t. j. s návrhom zákona!) na záverečné posúdenie.

- Zákon prešiel tretím čítaním v NR SR i keď 472. Uznesenie Ústavnoprávneho výboru NR SR odporúča NR SR návrh schváliť s 58 zmenami a doplnkami
- Zákon prešiel tretím čítaním v NR SR i keď 141. Uznesenie Výboru NR SR pre verejnú správu a regionálny rozvoj odporúča NR SR návrh schváliť s 224 pozmeňujúcimi a doplňujúcimi návrhmi, uvedenými v prílohe tohto uznesenia.

Takto „kvalitne“ pripravený návrh zákona, ktorý sa týka takmer každého občana žijúceho na Slovensku prešiel 27. 4. 2022 v NR SR a má byť účinný od 1. 4. 2024. Zastávam názor, že pokiaľ nedôjde do nadobudnutia účinnosti tohto zákona k jeho novelizácii, bude to mať obrovský negatívny dopad na celú spoločnosť – preto :

Češ' jeho pamiatke!

TECHNICKÝ STAV MOSTOV V BRATISLAVE

*Ing. Jozef Kollár, PhD.
Autorizovaný stavebný inžinier*

ÚVOD

Mosty, ako súčasť dopravnej infraštruktúry krajiny patria medzi hospodársky i strategicky dôležité stavebné objekty a z tohto dôvodu vyžadujú primeranú pozornosť. Pre splnenie úloh, vyplývajúcich z potreby štátu zabezpečiť dopravnú spôsobilosť je potrebné, aby mostné objekty spĺňali isté parametre, ktoré vyjadrujú prevádzkyschopnosť a životnosť mostného objektu.

1 PREHLIADKY A DIAGNOSTIKA MOSTOV

Úlohou prehliadok a diagnostiky je predovšetkým získavanie informácií o stavebnotechnickom stave mostného objektu. Dôležitosť tejto činnosti vyplýva z poznania, že na jej základe sa prijímajú rozhodnutia o údržbe, oprave a rekonštrukcii objektov a tiež rozhodnutia o uzávierkach mosta, či obmedzeniach premávky.

Základný súbor informácií sa získava prehliadkami mostných objektov. Prehliadky mostných objektov predstavujú kontrolnú činnosť, ktorej obsah a rozsah upravujú podmienky uvedené v [2].

Diagnostika mostov predstavuje súbor spravidla krátkodobých činností, vykonávaných za účelom spresnenia a rozšírenia informácií, získaných z dokumentácie a prehliadok objektu.

Mosty sú rozdelené do siedmich stupňov podľa stavebno-technického stavu. Kým stupne I.–III. vyjadrujú bezchybný, resp. dobrý stav, stupeň IV. už môže predstavovať riziká do budúcnosti. Stupeň V. –VI. je kritický a mostný objekt si vyžaduje rekonštrukciu, pričom most zaradený do siedmeho stupňa už musí byť uzatvorený. Podľa údajov z cestných databáz **klesol za 16 rokov počet mostov v najlepšom stave takmer o polovicu**, z 3 498 na 1 763, pričom počet mostov v najhorších stupňoch vzrástol dvojnásobne z 486 na 1 154.

2 CHARAKTERISTICKÉ PORUCHY

Podľa [2] môžeme poruchy na mostoch v Bratislave rozdeliť na:

- Poruchy v betóne (vlhké škvrny, inkrustácie, odlamovanie betónu, praskliny),
- Poruchy v konštrukčnej oceli (povrchová, hĺbková korózia, korozívne zväčšovanie ocele),
- Poruchy v betonárskej výstuži (nedostatočné krytie, obnaženie výstuže),
- Mostný zvršok (rozpad krytu, pľuzgieri),
- Mostné závery (Korózia, zatekanie),
- Odvodnenie mosta (Poškodenie potrubia, zanesenie odvodňovačov).

Na obrázku č. 1 až 10 sú uvedené niektoré typy porúch.

Vzhľadom k tomu, že stav mostov sa zhoršuje, opravy trvajú dlho, stáva sa, že aktivisti zoberú nástroje a začínajú „opravovať“ niektoré poruchy. Príklad „opravy pľuzgierov v obrusnej vrstve“ je vidieť na obrázku č. 11 a 12.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12

3 ZÁVER

Odborná verejnosť upozorňuje, že stav mostov na cestách a diaľniciach sa dlhodobo zhoršuje, finančné aj ľudské kapacity na správu mostov sú nedostatočné. Základom správnej starostlivosti o most je kvalitná diagnostika, následná údržba a systematická obnova. Kvôli nedostatočnej starostlivosti správcov sa vyskytli prípady, keď v dôsledku zanedbanej diagnostiky došlo k poškodeniu mosta, hoci oficiálne bol deklarovaný v IV. či V. stupni.

Súčasný systém komplexnej opravy mostov je nastavený neúčinne. Nedostatočné financovanie modernizácie mostných objektov vedie k ďalšiemu zhoršovaniu ich stavu a dlhodobým uzávierkam ciest.

Odstavenie mostu z prevádzky pritom predstavuje významnú ekonomickú, sociálnu, ale aj ekologickú záťaž pre dotknuté územie. Bezpochyby to má negatívny dopad nielen na rozpočet samosprávnych inštitúcií, ale mimoriadna situácia sa výrazne dotýka aj rodinných rozpočtov.

V médiách známe tváre z televíznej obrazovky, prípadne show biznisu propagujú jazdu na bicykli, kolieskových korčuliach. Je vhodné, aby propagátori pohybu spolu so správcami komunikácií a príslušnými starostami Mestských častí sa prešli po týchto cyklotrasách a zistili v akom stave sa nachádzajú.

Oprava je drahá, peniaze v rozpočtoch chýbajú. Správcovia by mali označiť príslušným piktogramom niektoré úseky cyklociest na mostoch za nebezpečné úseky aby predišlo sa vznikom zbytočných úrazov.

4 POUŽITÁ LITERATÚRA

[1] TKP 0: Všeobecne. MDVRR SR 2012

[2] TP 061: Katalóg porúch mostných objektov na diaľniciach, rýchlostných cestách a cestách I. II. a III. triedy. MDV SR 2019



CESTY KOŠICE s.r.o.

Prevádzka Pri hadi 1, 040 01 Košice

Sídlo Mýnská 28, 040 01 Košice

cesty@cestykosice.sk

www.cestykosice.sk



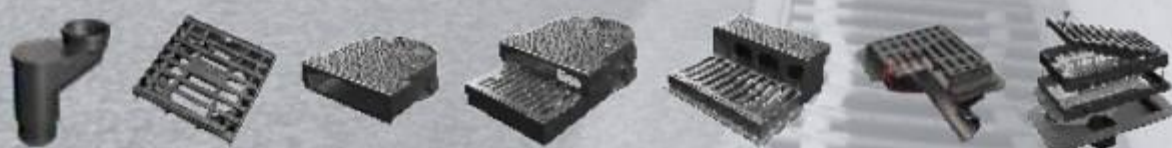
KOGABAU



KOGA Bau s.r.o. | Podunajská 23/D, 821 06 Bratislava | kogabau@kogabau.sk | www.kogabau.sk

VLČEK SOLUTION

VÝROBKY PRO ODVODNĚNÍ DOPRAVNÍCH PLOCH ODVODNĚNÍ MOSTŮ



VLČEK SOLUTION s.r.o. | Strojnická 289, 333 01 Stod u Plzně | obchod@vlcek.cz | www.vlcek.cz



www.littlefinger.sk

Výhradné zatúpenie pre predaj mostných záverov Trelleborg Transflex® v SR.

www.trelleborg.com



TRELLEBORG

MACCAFERRI

Engineering a Better Solution



Naše riešenia



- *Protierózne opatrenia*



- *Oporné konštrukcie
a vystužovanie hornín*



- *Zlepšovanie podložia
a vystužovanie vozoviek*



- *Úprava vodných tokov*



- *Ochrana proti padajúcim
skalám a snehové bariéry*



- *Vystužovanie
podložia násypov*



- *Bezpečnostné
a protihlukové bariéry*

Kontaktuje nás :

Obchodno – technická kancelária Bratislava:

Kopčianska 15, 851 01 Bratislava

Tel.: +421 2 20 24 00 56

info@sk.maccaferri.com

www.maccaferri.com/sk



HPA SYSTÉM

Kotevný systém cez
hydroizoláciu mostov





Riešenie nízkeho krytia výstuže

MasterSeal 6100 FX: Pružná cementová membrána na ochranu a hydroizoláciu betónových konštrukcií

- náhrada krycej vrstvy betónu viac ako 400 mm pri hr. membrány 2,0 mm
- jednoduchá aplikácia bez nutnosti penetračného a zjednocujúceho náteru
- vysoká odolnosť proti mrazu, CHRL a UV žiareniu (farebne stála)
- odolnosť proti pozitívnemu aj negatívnemu tlaku vody



Antikarbonatizačná membrána pri nízkom krytí výstuže



Hydroizolácia mostných konštrukcií



Hydroizolácia základov pod úrovňou terénu



Hydroizolácia tunelov, podchodov a kolektorov



Hydroizolácia nádrží na úžitkovú a dažďovú vodu



Hydroizolácia vodných diel a kanálov

S digitálnymi nástrojmi Master Builders Solutions budete stavať budúcnosť RÝCHLO A LAHKO



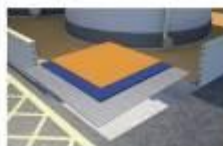
Online Planning Tool

Nástroj pre projektantov, ktorým umožňuje v troch krokoch vybrať riešenie podľa odvetvia a typu konštrukcie a stiahnuť produktové špecifikácie a technickú dokumentáciu vrátane objektov BIM.
online-planning.master-builders-solutions.com/sk



Solunaut

Virtuálna 3D brožúra na ľahké vyhľadávanie systémových riešení podľa typu konštrukcie v rôznych stavebných odvetviach.
solunaut.master-builders-solutions.com/svk/sk



BIM

Najväčšia databáza BIM objektov v odvetví stavebnej chémie. Obsahuje trinásť stavebných oblastí, napr. hydroizolačné systémy, priemyselné podlahy, opravy betónov, ochranné nátery a pod.
mbcc-group.com/en/digital-offerings/digital-bim-offerings



spol. s r.o.

HYDROSERVICE

www.hydroservis.sk

Bernoláková 57

953 01 Zlaté Moravce

OBNNOVA NÁTEROV TUNELA



VUIS - CESTY®

spol. s r. o.

Certifikácia, inšpekcie, dohľady

- výrobní asfaltových zmesí
- výrobní betónových zmesí
- výrobní kameniva

Diagnostika vozoviek

- vizuálne prehliadky
- merania a rozborý z vozoviek
- odborné posudky

Akreditované laboratórium cestných stavebných materiálov

- skúšky typu
- plánované skúšky
- kontrolné skúšky



Akreditovaný organizátor skúšania spôsobilosti

- jediný subjekt akreditovaný Slovenskou národnou akreditačnou službou (SNAS)
- organizovanie programov skúšania spôsobilosti / medzilaboratórnych porovnaní v oblasti cestných stavebných materiálov a vozoviek
- predmet skúšok spôsobilosti: asfalt, asfaltové spojivá, kamenivo, asfaltová zmes, nestmelené a hydraulicky stmelené zmesi, vrstva vozovky, betón, zeminy

Výskum a vývoj

- cestných stavebných materiálov
- druhotných materiálov
- konštrukcií vozoviek



Predpisy a normalizačná činnosť

- technické podmienky
- technicko-kvalitatívne podmienky
- katalógové listy, rozborové úlohy
- rozborové úlohy, normy



811 04 Bratislava, Lamačská cesta 8

tel. +421 2 5477 1332; e-mail: office@vuis-cesty.sk; www.vuis-cesty.sk

HYDROIZOLÁCIE MOSTOV, TUNELOV a iných objektov inžinierskych stavieb

Autor: Kolektív

Lektoroval: Ing. Ľubomír Polakovič, CSc.

Odborný garant
konferencie: Ing. Ľubomír Polakovič, CSc.

Vydavateľ: Etela Bačenkova - Dom techniky

Vydanie: prvé, október 2022

Tlač: C-COMMERCE, s.r.o., Košice

Náklad: 105 kusov

Rozsah: 84 strán

Redakcia zborníka: Ing. Ľubomír Polakovič, CSc.

ISBN 978-80-232-0345-5
EAN 9788023203455

*Rukopis neprešiel jazykovou úpravou vydavateľa.
Tlač bola realizovaná z priamych podkladov od autorov príspevkov.*

USPORIADATELIA KONFERENCIE



Etela BAČENKOVÁ – Dom techniky

SAAV

Slovenská asociácia
pre asfaltové vozovky

PARTNERI KONFERENCIE

MACCAFERRI

HYDROSERVICE spol. s r. o.



CEMOS

KOGABAU

BUILDING TRUST



HILTI



MASTER®
» BUILDERS
SOLUTIONS

VLČEK SOLUTION

LITINOVÉ STAVEBNÍ VÝROBKY



B.S.O.

MEDIÁLNY PARTNER

MAGAZÍN

MOBILITA / STROJE / TECHNOLOGIE / EKOLÓGIA