

ČINNOSŤ GEODETA PRI MONTÁŽI A VÝSUVĚ NOVEJ OCEĽOVEJ KONŠTRUKCIE STARÉHO MOSTA V BRATISLAVE

GEODETIC WORKS DURING MOUNTING AND PULL-OUT OF THE NEW STEEL STRUCTURE OF THE OLD BRIDGE IN BRATISLAVA

Tibor FÜLEKY¹ Lukáš JURČÍK²

Abstract:

The oldest bridge construction over river Danube has met its long awaited reconstruction after 70 years, when due to bad technical condition, the old temporary construction was replaced by new steel construction (SC), undergoing all modern standards as well as international norms for riverine transport on river Danube. This paper discusses about geodetic works, which our company secured upon the project of Carrier system of public transport in Bratislava, first of all during mounting and subsequent pull-out of SC. Smooth process of building a construction was achieved thanks to successful cooperation with the Czech parent company, which secured workshop control measurements in factories in Czech Republic.

Abstrakt:

Najstaršie bratislavské premostenie Dunaja sa po 70-tich rokoch dočkalo dlho očakávanej rekonštrukcie, kedy pre zlý technický stav starú provizórnu konštrukciu z konca druhej svetovej vojny nahradila nová oceľová konštrukcia (OK) splňajúca všetky moderné stavebnotechnické štandardy a taktiež medzinárodné normy pre plavbu lodí na Dunaji. Tento príspevok pojednáva o geodetických prácach, ktoré naša spoločnosť na projekte Nosného systému MHD v Bratislave zabezpečovala, predovšetkým počas montáže a následného výsuvu samotnej OK. Hladký priebeh procesu vybudovania konštrukcie bol dosiahnutý aj vďaka úspešnej spolupráci s českou materskou firmou, ktorá zabezpečovala dielenské kontrolné merania vo výrobniciach OK v ČR.



Obr. 1 Nová oceľová konštrukcia Starého mosta v Bratislave

¹ Füleky Tibor, Bc., GEFOS SLOVAKIA, s.r.o., Bojnická 3, 83104 Bratislava, e-mail: tibor.fuleky@gefos.sk

² Jurčík Lukáš, Ing., GEFOS SLOVAKIA, s.r.o., Bojnická 3, 83104 Bratislava, e-mail: lukas.jurcik@gefos.sk

1 ÚVOD

Bratislavský Starý most bol postavený v roku 1890 a je spolu so svojimi pamiatkovo chránenými súčasťami (štyri kamenné piliere s dvomi oporami, mýtné domčeky a kamenné schodiská) najstarším pevným mostom cez Dunaj na území Bratislavy. Dovtedy boli v prevádzke iba rôzne provizórne pontónové, drevené a iné mosty, ktoré boli často porušené ľadovými kryhami na Dunaji. V minulosti niesol názvy: Most Františka Jozefa, Franz-Josef-Brücke, či Ferencz József-híd podľa rakúskeho cisára Františka Jozefa I., ktorý ho aj otváral. Po prvej svetovej vojne to bol Štefánikov most a po druhej svetovej vojne zasa Most Červenej armády. Primárne bol určený pre peších, kolesovú dopravu, ale aj vlakovú dopravu na trati do Viedne. Na konci druhej svetovej vojny most poškodili ustupujúce nacistické vojská a následne ho Červená armáda zrekonštruovala a znovu uviedla do prevádzky, ktorá v rámci železničnej dopravy trvala do 17. 12. 1983 a v rámci kolesovej dopravy až do 14. 5. 2010. Pre havarijný stav sa most úplne uzavrel 2. 12. 2013.

„Nový Starý most“ meria na dĺžku 465 m, váži skoro 10-tisíc ton a jeho súčasťou je okrem električkovej trate aj chodník pre peších a cyklistov a štyri vyhliadkové balkóny s lavičkami. Pri výstavbe boli zbúrané pôvodné piliere číslo tri a štyri, ktoré nahradil jeden pilier číslo 34. A tak most prestal byť prekážkou pre dnešnú štandardnú lodnú dopravu na Dunaji, keďže sa zväčšil plavebný gabarit. Rozšírila sa plavebná dráha na 140 metrov a zväčšila sa svetlá výška (prejazdny profil), čo umožňuje preplávať popod most aj lodiam európskych parametrov.

Identifikačné údaje

Názov stavby:	Nosný systém Mestskej hromadnej dopravy, prevádzkový úsek Janíkov dvor – Šafárikovo námestie, 1.časť Bosákova ulica – Šafárikovo námestie Ucelená časť 20 „Starý most“
Číslo objektu:	20-201-00
Názov objektu:	Starý most
Miesto:	Bratislava
Kraj:	Bratislavský samosprávny kraj
Katastrálne územie:	Bratislava 1 - Staré mesto, Bratislava 5 - Petržalka
Objednávateľ:	Hlavné mesto Slovenskej republiky Bratislava
Zástupca objednávateľa:	Metro Bratislava, a.s.
Zhotoviteľ stavby:	Združenie MHD – Starý most (Eurovia SK, a.s., Eurovia CS a.s., SMP CZ, a.s.)
Zhotoviteľ dokumentácie na realizáciu stavby /DRS:	
Projektant:	Združenie „Starý most v Bratislave“ ALFA 04 a.s., Stráský, Hustý a partneri, s.r.o.,
Zodpovedný projektant:	Ing. Petr Novotný, Ph.D.

2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O MOSTE

Most tvorí oceľová nosná konštrukcia s 2 priehradovými hlavnými nosníkmi s oceľovou mostovkou na električkovej trati a cestnej komunikácii. Je jednopodlažný, nepohyblivý, s dolnou mostovkou, rieku Dunaj preklenuje kolmo.

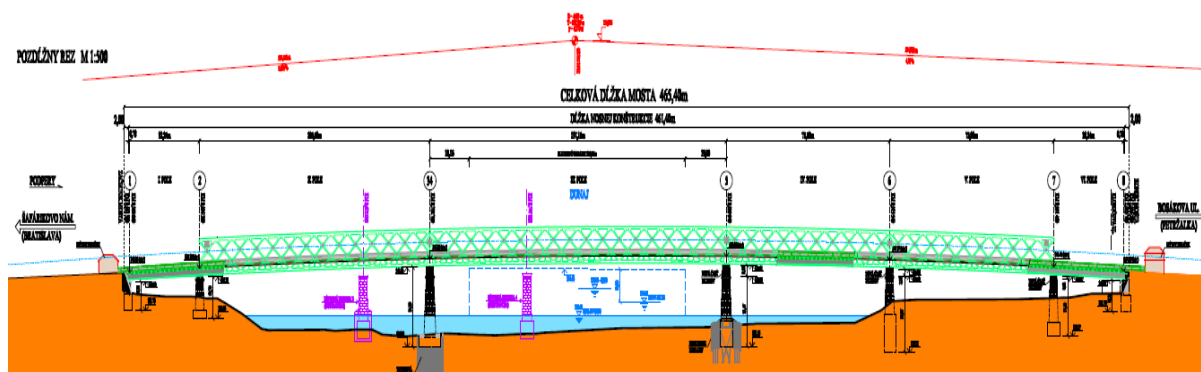
Dĺžka mosta:	465,40 m
Dĺžka nosnej konštrukcie:	462,08 m
Šikmosť mosta:	100,00 g
Šírka mosta medzi zvodidlami:	8,00 m

Vol'ná výška pod mostom: min. 10,50 m

Nosnú konštrukciu „Nového Starého mosta“ (obr.1 a obr.2) tvorí jeden dilatačný celok. Nová OK má 6 polí s rozpätiami $32,56 + 106,68 + 137,16 + 75,60 + 75,92 + 32,56$ m. V poliach 2 až 5 má konštantnú výšku hlavných nosníkov 11,285 m. Výška hlavných nosníkov v krajných poliach 1 a 6 je premenná od 2,400 až po 2,615 mm. Osová vzdialenosť hlavných nosníkov na celom moste je 11,0 m, šírka mosta medzi zvodidlami je 8,0 m. Na vonkajších stranách mosta sú umiestnené chodníky pre chodcov a trasy pre cyklistov so šírkou 5,0 m. Pri podperách číslo 34 a 5 sú chodníky rozšírené o vyhladkové plošiny šírky 5,50 m. Základná šírka nosnej konštrukcie je 22,25 m, na vyhladkových plošinách rozšírená na 33,25 m.

Os mosta je priama, niveleta komunikácie na moste je vo vrcholovom zakružovacom oblúku s polomerom $R = 5\,600\text{ m}$. Plech mostovky je v priečnom smere vodorovný. Priečny sklon na moste je vytvorený betónovou doskou. Priečniky mosta a chodníkové konzoly sú priehradové. Obojstranné chodníky majú 2,0 % dostredný sklon.

Na moste je umiestnená dvojkoľajová električková trať (rozchod 1000 mm) a trať typu „tram -train“ (rozchod 1435 mm). Navrhnutý mostný zvršok umožňuje výnimočný prejazd cestných vozidiel záchranných zložiek (zaťaženie podľa STN EN 1991-2 Eurokód 1).



Obr. 2 Pozdĺžny rez SO 20-201-00 (fialové = zbúrané)

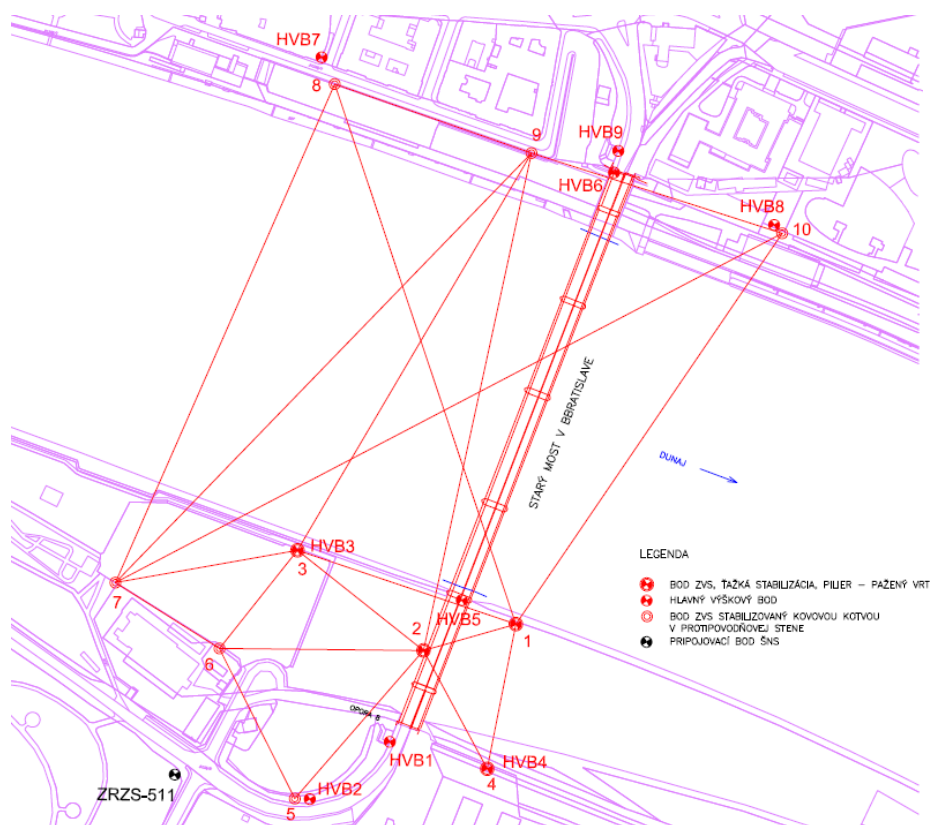
3 VYTYČOVACIA SIEŤ STAVBY

Vybudovanie a určenie parametrov základnej vytyčovacej siete (ZVS) zabezpečoval hlavný geodet stavby v spolupráci s geodetom stavebno-technického dozoru (STD). Konfigurácia bodov ZVS vychádzala z potreby vybudovať vytyčovaciu sieť pozdĺž objektov Starého mosta cez Dunaj, ktorý mal byť rekonštruovaný. Návrh základnej vytyčovacej siete vychádzal z projektu, ktorý rešpektoval splnenie nárokov na objem, kvalitu a presnosť meracích prác. Konfigurácia siete spĺňala pri budovaní požiadavku, aby z každého bodu siete bola viditeľnosť na minimálne dva ďalšie body ZVS.

Pri základnom meraní bolo vykonané pripojenie bodov ZVS na body Štátnej priestorovej siete. Meranie bolo vykonané metódou RTK s využitím Štátnej priestorovej observačnej služby (SKPOS). Touto metódou boli priamo určené súradnice bodov 1, 4 a pomocných bodov v S-JTSK (obr. 3), z ktorých následne boli polárnou metódou určené súradnice ostatných bodov ZVS na bratislavskej a petržalskej strane. Metóda, presnosť a použitý prístroj zodpovedajú kritériám pre 2. triedu presnosti bodových polí.

V 1. opakovanom meraní boli opakovane určené parametre ZVS, ktorú tvorí 10 bodov polohovej ZVS a súčasne boli určené výšky deviatich hlavných výškových bodov. Určenie parametrov základnej vytyčovacej siete v 1.opakovanom meraní vychádzalo zo spracovania terestrických meraní.

Základnú vytyčovacíu sieť na petržalskej strane tvorí sedem bodov (obr. 3). Tri body (č. 1, 2 a 4) sú existujúce body pevné stabilizované ťažkou stabilizáciou, ktorú predstavuje oceľová pažnica, (rúra osadená do vrtu a vyplnená betónom). Stabilizácia bodov č. 5 až 10 bola realizovaná formou kovovej kotvy priemeru 20 mm s vnútorným metrickým závitom 16 mm a osadenej vo vrchnej betónovej časti protipovodňového múru. [1]



Obr. 3 Základná vytyčovacíu sieť

Pre geodetické práce vyžadujúce najvyššiu presnosť boli terestrické merania redukované do roviny miestneho geodetického súradnicového systému, aby sa vylúčili redukcie dĺžok do zvolenej zobrazovacej roviny. Súradnice bodov ZVS sú preto určené v miestnom súradnicovom systéme označenom S-Local. Miestny súradnicový systém bol navrhnutý ako ľavotočivý karteziánsky súradnicový systém s absolútnou polohou, definovanou súradnicami S-JTSK zvoleného počiatočného bodu 2, určenými v základnom meraní. Orientácia osí je totožná s orientáciou systému JTSK a rozmer je daný vodorovnými vzdialenosťami v rovine miestneho horizontu. Počiatočný bod 2 mal súradnice v miestnom súradnicovom systéme a v S-JTSK identické. Lokálny miestny horizont bol navrhnutý v nadmorskej výške 140 m.

Lokálna vytyčovacíu sieť musela byť pre potreby samotnej montáže zhustená o ďalšie body. Celkovo bolo na ľavom brehu doplnených 14 a na pravom 46 bodov. Tieto body boli dočasne stabilizované odraznými terčami a osadené na trvalé konštrukcie ako okolité stavby a piliere mosta.

4 VÝSTAVBA OCEĽOVEJ KONŠTRUKCIE

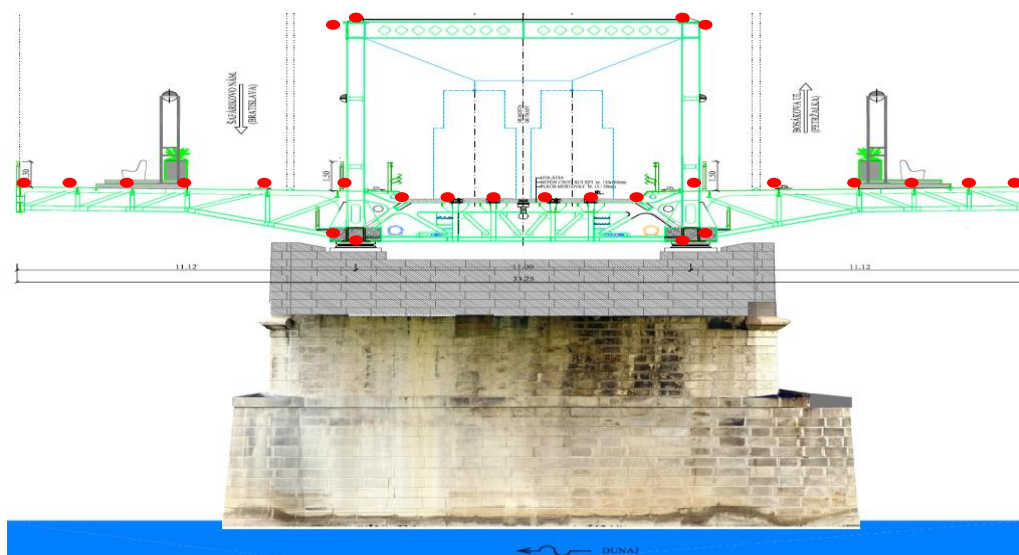
Oceľová priehradová konštrukcia hlavných mostných polí 2 až 5 bola montovaná vo výrobni na pravom Petržalskom brehu Dunaja a postupne bola vysúvaná nad rieku Dunaj do jej definitívnej polohy. Konštrukcia mostu krajných mostných polí 1 a 6 bola potom montovaná na pevnej skruži priamo v definitívnej polohe.

4.1 Výroba ocelevej konštrukcie

Jednotlivé dielce ocelevej konštrukcie (OK) : hlavné horné a dolné nosníky, priečniky, mostovkové a chodníkové časti boli vyrábané v Českej republike v oceliarniach Vítkovice a Třebestovice. Geodetické meranie pre dielenskú prebierku a montáž OK sa sústreďovali na priestorové vzťahy dielcov ocelevej konštrukcie. Výsledkom boli základné dĺžkové rozmery a tvar časti OK vztiahnuté na kontrolné body (KB). Dielenské geodetické merania nevyhodnocovali relatívne vzťahy komponentov dielcov OK, ako sú rozmery pásnic, rozmery zvarov, nadväznosť plechov atď. Podstatnou výhodou procesu bola kooperácia a pružná komunikácia s materskou firmou GEFOS, a.s., ktorá realizovala dielenské merania vo výrobe.

4.2 Kontrolné body

Návrh rozmiestnenia a číslovania KB na konštrukcii bol po našej konzultácii s projektantom zapracovaný do Výrobno-technickej dokumentácie [2] a je znázornený na obr. 4. Pozdĺžne s osou mosta boli KB umiestnené nad každým priečnikom, v strede medzi priečnikmi a 10 cm od montážneho styku jednotlivých dielcov.



Obr. 4 Schéma rozmiestnenia kontrolných bodov na OK

4.3 Merania pre dielenskú prebierku

Stabilizácia, resp. signalizácia KB bola vykonaná vyrazením jamky pomocou jamkovača zhotoviteľom OK podľa príslušnej dokumentácie [2] ešte pred vykonaním protikorózneho ochrany (PKO) tak, aby ich bolo možné po vykonaní PKO zreteľne identifikovať. Vyrazeniu KB na konštrukciu bolo nevyhnutné venovať náležitú pozornosť, pretože chybné vyznačenie by malo za následok skreslené výsledky merania.

Pred každou dielenskou prebierkou vykonali kolegovia z GEFOS, a. s. kontrolné meranie zostavy OK. To slúžilo na kontrolu vyrobených dielcov ku dielenskej prebierke. Elaborát bol podkladom k úspešnému dielenskému prevzatiu a je dokladom kvality výroby pre montážnu organizáciu, resp. generálneho zhotoviteľa stavebného objektu (SO) a STD stavby. Meranie bolo vykonávané v miestnom súradnicovom systéme výrobného závodu (dielne). Zamerané boli všetky merateľné KB danej časti konštrukcie, hlavne KB pri montážnych stykoch.

4.4 Merania pre montážnu prehliadku

Na stavenisku v Bratislave sa geodetické práce našej spoločnosti sústredili na merania zabezpečujúce montáž jednotlivých dielcov a ich následný výsuv do definitívnej polohy. Pre

potreby montáže bola vybudovaná na petržalskej strane medzi pilierom č.6 a oporou č.8 dočasná montážna plošina (výrobňa), kde sa jednotlivé dielce montovali do zostáv dlhých štandardne 15,25 m. Po prvom výsuve sa kvôli urýchleniu výstavby zmenil technologický postup a montovali sa dve, resp. tri zostavy, po ôsmom výsuve dokonca 5 zostáv naraz. Celú mostnú konštrukciu tvorilo spolu 26 takýchto zostáv.

Pre každú montážnu prehliadku vo výrobni na stavenisku projektant určil súbor súradníc KB montovanej zostavy a to pre každú etapu výsuvu samostatne. Na montážne rošty sme vytýčili polohu a výšku jednotlivých dielcov mostovky a spodných častí hlavných nosníkov. Po ich položení sa meraním KB určili odchýlky od projektovanej polohy, na základe ktorých sa vykonala rektifikácia v polohe a výške dielcov do projektovanej polohy. Pri meraní pred zvarení boli zohľadnené hodnoty odchýlok KB, dosiahnutých pri meraní pre dielenskú prebierku.

Po zvarení mostovkových dielcov spolu s hlavnými dolnými nosníkmi sme vykonali osadenie hlavných horných nosníkov, ktoré boli uložené na pomocnú konštrukciu. U hlavných nosníkov bola kontrolovaná aj ich zvislosť. Chodníkové dielce sa k týmto zostavám montovali až po výsuve. Kontrolné meranie celej montovanej zostavy sa realizovalo pri čiastočnom zvarení všetkých stykov konštrukcie pred výsuvom OK.

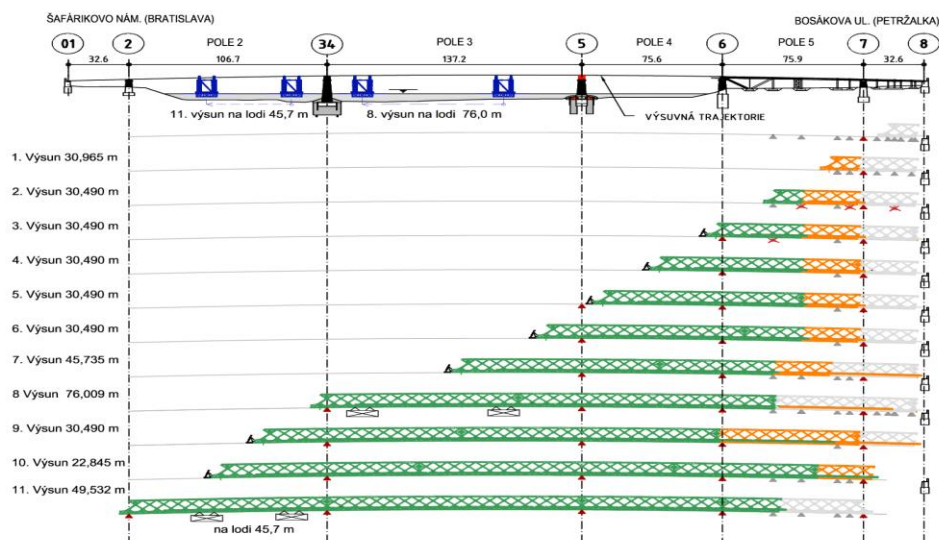
4.5 Merania pred a po výsuve oceľovej konštrukcie

Geodetické meranie pre výsuv OK sme sústreďovali hlavne na tvar OK v jednotlivých fázach výsuvu. Pre kontrolu tvaru, polohy a deformácií OK boli projektantom vybrané KB. Výsledkom boli smerové a výškové odchýlky týchto KB od ich očakávanej polohy vypočítanej projektantom. Predmetom našej časti merania nebolo meranie spodnej stavby. Táto činnosť bola zabezpečovaná počas celej doby výstavby inou spoločnosťou.

Plánovaná dĺžka výsuvu bola 30,490 m, pričom po každom výsuve boli zhotovované a napojené ďalšie zostavy OK. Koniec OK bol po dokončení každého výsuvu zameraný, zrektifikovaný a upevnený, aby sa vplyvom teploty jeho poloha nemenila vzhľadom na nasledovnú montovanú zostavu.

Výsuv bol realizovaný pomocou predpínacích tyčí WR priemeru 36 mm, ktoré boli ukotvené do špeciálnych oceľových prípravkov, upevnených na priečnikoch mosta. Výsuvné zariadenie zložené zo 4 hydraulických valcov so zdvihom cca 0,8 m bolo umiestnené na pilieri č. 6. Most bol vysúvaný výškovo aj smerovo v definitívnej projektovanej geometrii. Výsuvná trajektória bola definovaná niveletou, vedená vo výškovom oblúku s polomerom 5600 m. Smerovo bola OK vedená priamo. Jednotlivé fázy výsuvu sú znázornené na obr. 5.

Pred začatím každého výsuvu OK bolo potrebné vedieť stav realizácie dotknutej časti spodnej stavby, tzn. tých podpier, na ktorých sa OK bude nachádzať po dokončení danej fázy výsuvu. Preto sme pred každým výsuvom kontrolne zamerali polohu a výšku klzných ložísk a polohu vodiacich prvkov na najbližšej podpere od začiatku OK v smere výsuvu, pokiaľ sa na tejto podpere, na konci fázy výsuvu, nachádzal začiatok OK. Taktiež sme vytýčili na výrobňu koniec výsuvu podľa projektovej dokumentácie, aby spoločnosť realizujúca výsuv vedela, kde daný výsuv zastaviť.



Obr. 5 Jednotlivé fázy výsuvu

Po ukončení každej fázy výsuvu boli zamerané vybrané KB na určenie deformácií OK. Pre tieto účely sme zamerali vybrané KB na spodných aj horných pásoch hlavných nosníkov, ktoré sa v danej fáze nachádzali nad ložiskami a v strede poľa medzi ložiskami. O tomto meraní bol vyhotovený geodetický protokol, ktorý bol odovzdaný projektantovi na vyhodnotenie a určenie ďalšieho postupu.

4.6 Merania počas výsuvu ocelevej konštrukcie

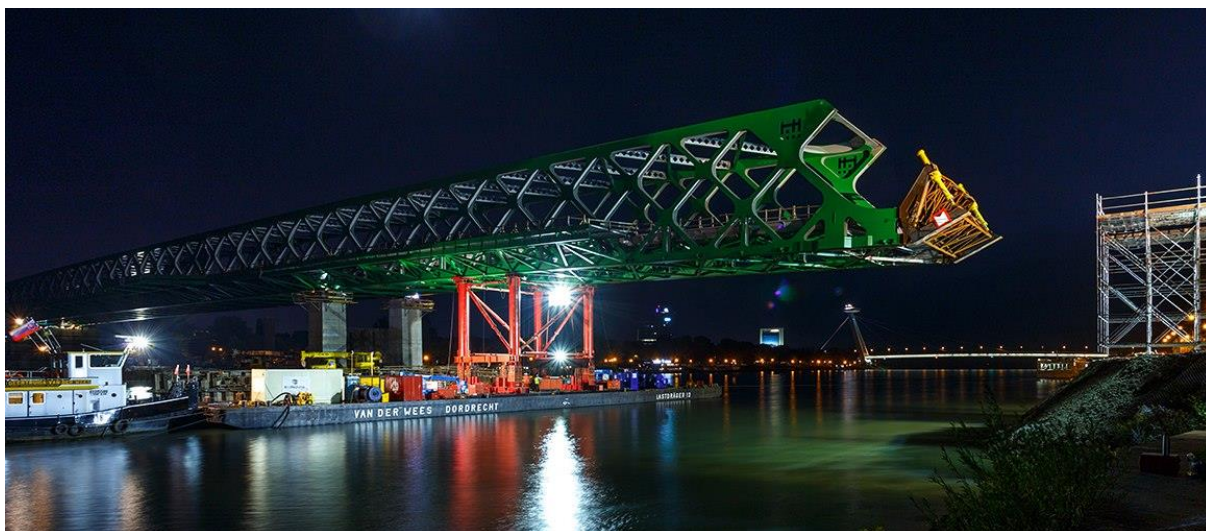
Väčšina výsuvov bola realizovaná bez potreby geodetického monitorovania. Výnimkou boli výsuvy č. 8 a 11. Ôsmy výsuv mal dĺžku cca 76 m a 11. výsuv cca 50 m. V týchto fázach výsuvu bol začiatok OK podpretý na súlodi s podpornou konštrukciou. Pri týchto dvoch výsuvoch sa vyžadovala nepretržitá geodetická kontrola počas celej doby výsuvu. Dôvodom bolo kontinuálne overovanie správnosti trajektórie NK s ohľadom na funkčnosť a bezpečnosť výsuvu. Časové a technické rozvrhnutie geodetických meraní trajektórie výsuvu bolo riešené v koordinácii hlavného geodeta zhotoviteľa stavby, zodpovedného projektanta mosta, zhotoviteľa a STD stavby.

S ohľadom na možné kolísanie hladiny, výrobné nepresnosti konštrukcie, nepresnosti výsuvných ložísk a vôle bočných vedení, vplyv nerovnomerného oslnenia, presnosti meranie a ďalších vplyvov boli stanovené prípustné odchýlky nameraných hodnôt od teoreticky stanovených.

Tabuľka č. 1 Prípustné hodnoty zvislých a priečných odchýlok

	čiasťový výsuv (m)	celkový výsuv (m)	zvislá odchýlka (mm)	priečna odchýlka (mm)
pri nasadení lode		0	+30/-20	+30/-30
po čiasťový výsuv 13,34m	13,34	13,34	+50/-30	+30/-30
po zjazd z P7	13,98	27,32	+70/-40	+30/-30
Po zjazd z 06.M4	14,01	41,33	+90/-50	+30/-30
po nájazd na P34	23,25	64,58	+110/-60	+40/-40
koniec 8. výsuvu	11,43	76,01	+30/-20	+30/-30

V prípade prekročenia prípustných odchýlok a po konzultáciách s projektantom sa vykonala rektifikácia a pokračovalo vo výsuvu.



Obr. 6 Nosná konštrukcia počas 11. výsuvu

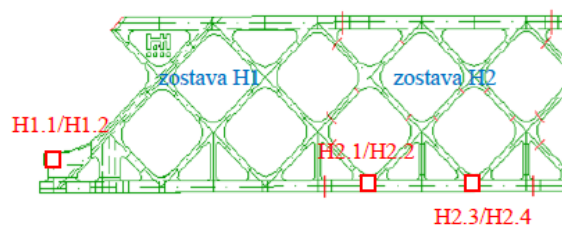
Výsuv č.8 OK prebiehal v dňoch 27.8. – 28.8. 2015. Kontrola trajektórie bola vykonávaná počas celého výsuvu, ktorý trval spolu s pripojením špeciálnej podpory na súlodí približne 38 hodín. Samotný výsuv prebiehal podľa itinerára vyhotoveného projektantom.

Sledovanie trajektórie sa realizovalo súčasne z 2 pilierov vytyčovacej siete stavby s nútenou centráciou, piliere č. 5011 a 5013, ktoré sú situované na brehu Dunaja v časti Staré Mesto. Na orientáciu slúžili body vytyčovacej siete č. 5001 a 5003 na Petržalskej strane.

Meranie počas výsuvu bolo realizované na 6 odrazových hranoloch, ktorých miesto osadenia na OK navrhol zodpovedný projektant (obr. 7). Osadené boli na špeciálnych prípravkoch pri výsuvnej klapke (body H1.1, H1.2) a nad podpornou konštrukciou, umiestnenou na súlodí (body H2.1, H2.2, H2.3, H2.4).

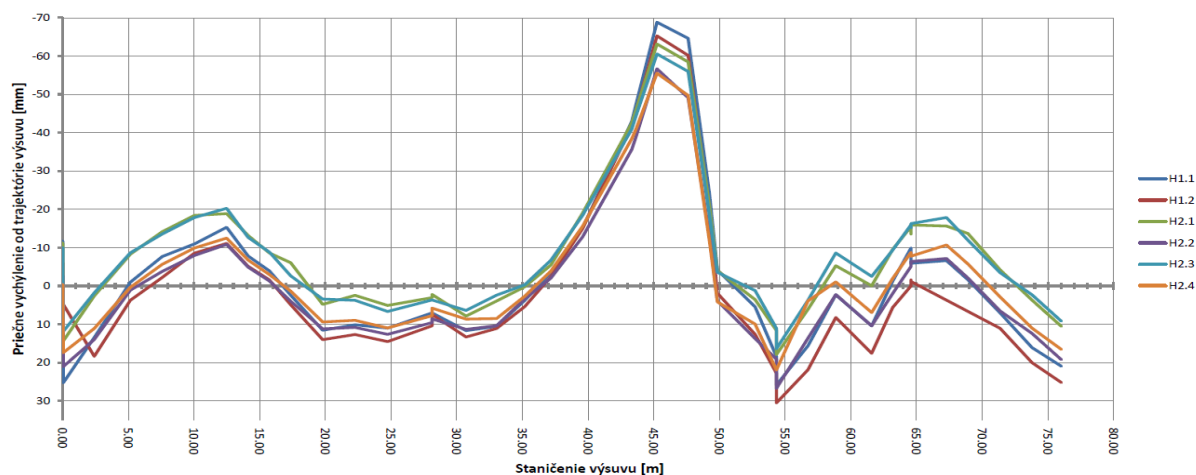
Pred výsuvom bola zameraná ich poloha. Pre každý odrazný hranol bola projektantom vypočítaná trajektória, ktorá sa počas výsuvu sledovala. Merania prebiehali po ukončení každého taktu výsuvu (cca 0,8 m), pred zjazdom a po zjazde konca OK z klzného ložiska a pri nábehu začiatku OK na klzné ložisko.

Z piliera č. 5011 sa sledovali hranoly H1.1, H2.1 a H2.3, z piliera č. 5013 hranoly H1.2, H2.2 a H2.4. Meranie bolo realizované prístrojmi Leica TS15 v dvoch polohách d'alekohľadu.

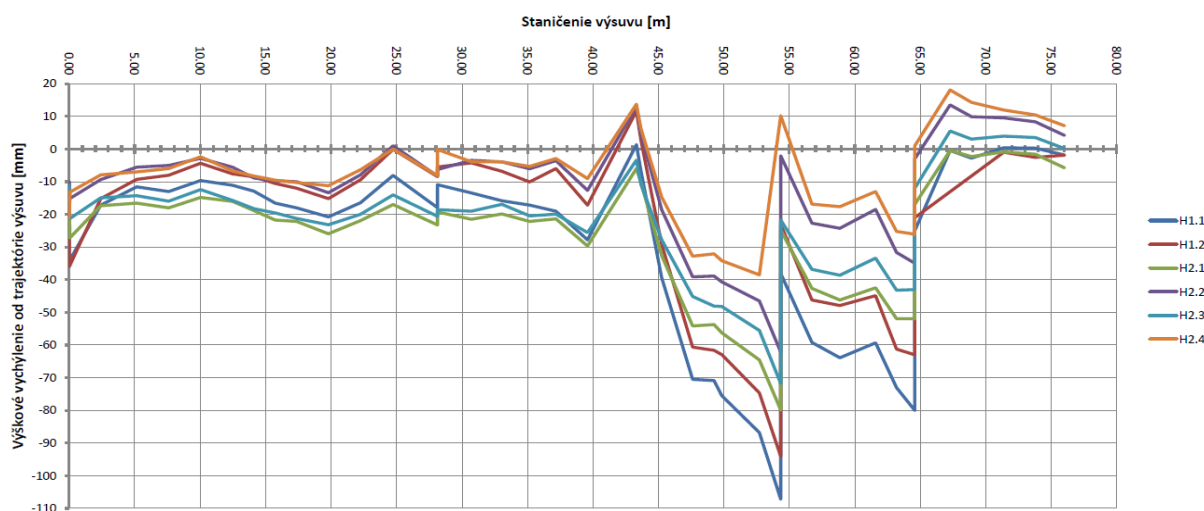


Obr. 7 Umiestnenie odrazných hranolov počas výsuvu

Počas výsuvu sme museli v niekoľkých prípadoch pristúpiť k výškovým a k priečnym korekciám. K vychýleniu OK vľavo od trajektórie výsuvu došlo po zjazde z ložiska 06.M4 v staničení 43,32 m. Návrát do smeru projektovanej trajektórie bol prevedený pomocou výsuvného zariadenia v staničení 43,32 m - 49,24 m. V staničení 47,72 m bola zistená prekročená výšková odchýlka na kontrolných bodoch H1.1 a H1.2. Ostatné body boli v medziach prípustných (krajných) odchýlok. Rektifikácia výšok bola prevedená pomocou súlodia až po prekročení prípustných výškových odchýlok na všetkých kontrolných bodoch v staničení 54,34 m. Priebeh jednotlivých odchýlok je zobrazený na obr.8 a 9. samostatne pre každý pozorovaný bod.



Obr. 8 Graf. znázornenie priebehu priečneho vychýlenia OK od trajektórie 8. výsuvu



Obr. 9 Graf. znázornenie priebehu výškového vychýlenia OK od trajektórie 8. výsuvu

Po dokončení poslednej fázy výsuvu boli vymenené dočasné (klzné) ložiská za trvalé. Opäť sme zamerali vybrané KB po definitívnom uložení mosta. Toto zameranie slúžilo aj ako podklad pre dokumentáciu skutočnej realizácie stavby (DSRS).

5 VPLYV TEPLOTY NA MERANIE

Pri všetkých meraniach KB bola meraná aj teplota OK. Vplyv teploty na geometrické parametre konštrukcie, bol zavádzaný spôsobom, kde pri zanedbaní nelineárnych členov platí vzorec pre výpočet opravy dĺžky z teploty:

$$o_t = D(t - t_0)\alpha \quad (1)$$

kde D [m] je dĺžka meranej časti konštrukcie pri teplote t_0 , t [°C] je meraná teplota konštrukcie, α [°C⁻¹] je lineárny koeficient dĺžkovej teplotnej rozťažnosti oceli $\alpha = 11,5 \times 10^{-6}$ a o_t [m] je oprava dĺžky D .

V nasledujúcej tabuľke č. 2 sú uvedené hodnoty teplotnej opravy pri rôznych dĺžkach konštrukcie pre $D = 25$ m až 200 m. V riadku " ΔT " sú uvedené rozdiely voči konštrukčnej teplote OK, kde $t_0 = +10^\circ\text{C}$. Rozdiely " ΔT " môžu dosiahnuť aj záporné hodnoty.

Tabuľka č. 2 Hodnoty teplotných opráv pri rôznych dĺžkach OK

D [m]	25m						
ΔT [°C]	5	10	15	20	25	30	50
σ_t [mm]	1	3	4	6	7	9	14
D [m]	50m						
ΔT [°C]	5	10	15	20	25	30	50
σ_t [mm]	3	6	9	12	14	17	29
D [m]	100m						
ΔT [°C]	5	10	15	20	25	30	50
σ_t [mm]	6	12	17	23	29	35	58
D [m]	200m						
ΔT [°C]	5	10	15	20	25	30	50
σ_t [mm]	12	23	35	46	58	69	115

6 ZÁVER

O tom, že toto stavebné dielo je výnimočné svedčí aj fakt, že v roku 2016 bola stavbe v súťaži „Stavba roka 2016“ udelená cena za najlepšie projektové riešenie od Slovenskej komory stavebných inžinierov a cena za vysokú kvalitu realizácie od Zväzu stavebných podnikateľov Slovenska.

Most sa medzičasom stal známym už aj vo svete, kde vďaka unikátnemu spôsobu jeho realizácie si vyslúžil uznanie odbornej verejnosti. Zvládnuť výstavbu a výsuv takejto dlhej priehradovej konštrukcie je technicky mimoriadne náročné. Nehovoriac o vysúvaní s pomocou súlodia na rieke, našľapovanie na klzné ložiská pri veľkých deformáciách ako aj výstavba piliera v Dunaji.

Táto stavba preverila schopnosti našej spoločnosti realizovať obdobné diela vo vysokej geodetickej kvalite. Bez špičkovej meracej techniky a vhodne zvolených meračských postupov by to v dnešnej rýchlej dobe výstavby nešlo. Podstatnou výhodou procesu bola kooperácia a pružná komunikácia s materskou firmou GEFOS, a. s., ktorá realizovala merania vo výrobe.

Tak ako pred pár rokmi bola naša spoločnosť pri montáži a natáčaní OK mosta APOLLO, tak sme opäť radi, že sme sa mohli podieľať svojimi schopnosťami na výstavbe „Nového Starého mosta“. Veríme, že to nebol posledný most na Dunaji s našou kooperáciou.

LITERATÚRA

- [1] TS Vytyčovací siet' – 1. opakované meranie, GEOASPEKT s.r.o.
- [2] Schéma kontrolných bodov – 1.etapa, VTD, 06/2014, č. v. 106, Ing. Pechal,
- [3] PIS Pechal, s.r.o.
- [4] Technologický predpis na meranie a vyhodnotenie geometrických parametrov ocelových mostných konštrukcií „Starého mostu“, GEFOS SLOVAKIA, s.r.o.
- [5] Foto Miroslav Pokorný.

Lektoroval: Ing. Štefan Lukáč
LIPG, s.r.o. Bratislava