

Zoltán Agócs, Marcel Vanko, Andrej Pálfi, Ľuboš Rojko

- Cyklomost Devínska Nová Ves – Schlosshof
- Most rowerowy Devínska Nová Ves – Schlosshof
- Kerékpáros híd Dévényújfalú és Schlosshof között
- Cycle bridge Devínska Nová Ves – Schlosshof

Autori projektu/ Autorzy projektu/ Tervező/ Project authors:

Ľuboš Rojko, Zoltán Agócs, M. Beláček

Zhotoviteľ stavby/ Wykonawca/ Kivitelező/ Constructor of the object:

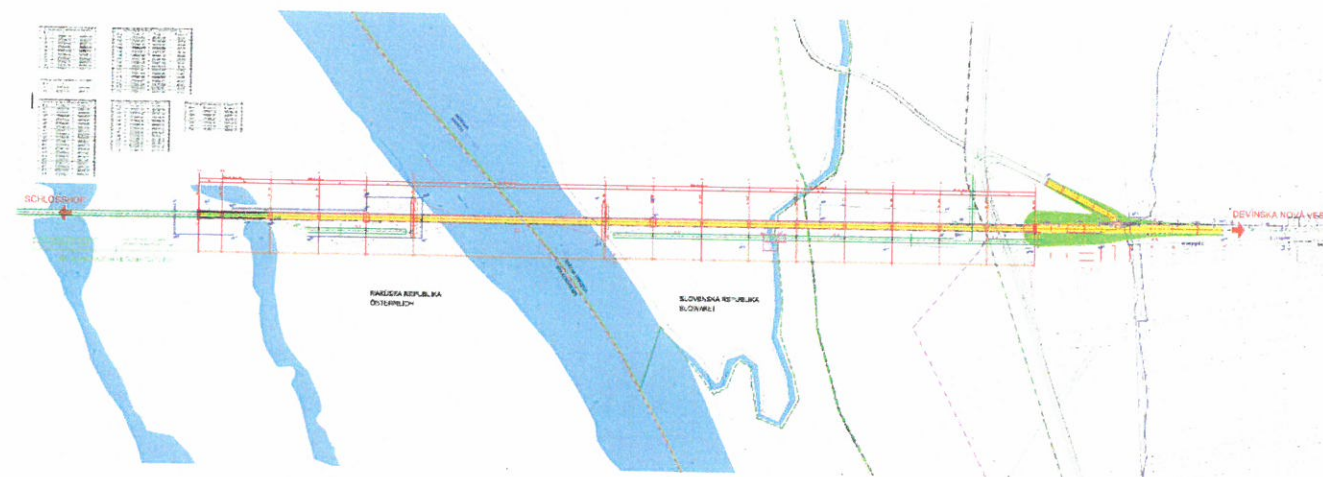
Združenie Cyklomost INGSTEEL & Doprastav, vedúci účastník združenia Ingsteel, spol. s r.o.

Majiteľ/ Właściciel/ Tulajdonos/ Owner:

Bratislavský samosprávny kraj



(GPS): 48°12'39.83"N, 16°57'52.87"E



Celková situácia
Overall state

Stavebno – architektonický popis

Cyklomost Devínska Nová Ves (SR) – Schlosshof (A) bol vybudovaný v trase historického mosta cez rieku Moravu, ktorý dala v roku 1771 postaviť panovníčka Mária Terézia. Tento most počas svojej existencie ovplyvnil viacero významných historických udalostí.

Prijazdová cesta pôvodného mosta ponad inundačné územie viedla po násypoch vytvorených z lámaného kameňa prestúpených kamenými a murovanými klenbovými priepustmi, ktoré umožňovali prietok rieky v čase jej vysokej hladiny. Na tieto násypy nadväzovala hlavná časť mosta, tvorená drevenou konštrukciou dlhou cca 270 metrov, uloženou na drevených pilótach zarazených do dna rieky.

Most sa zapísal do histórie pri viacerých, žiaľ najmä vojenských udalostiach. Cez tento most údajne prechádzali Napoleonove jazdné oddiely v roku 1805 pri lúpežných prepadoch obcí v okolí Bratislavy. O štyri roky neskôr bol potom most vážne poškodený plaviacimi sa ľadmi, čo zase znemožnilo prechod čerstvých Uhorských vojsk počas bitky pri Wagram.

Ďalšou vojnou, ktorá most poznačila bola Maďarská revolúcia v roku 1848 v ktorej jeden z prvých bojov sa odohral práve na tomto moste. V bitke padlo približne 30 vojakov na oboch stranách a takmer celá drevená časť mosta zhořela do tla.

Most si obyvatelia veľmi neužili ani po jeho oprave, keďže už o pár rokov neskôr, v roku 1866, bol zase rozobratý pri ústupe Rakúskych vojsk v Prusko-Rakúskej vojne. Význam premostenia dokladuje aj neustála snaha vynaložená na jeho rekonštrukcie, ktoré boli počas jeho životnosti nutné nielen kvôli vojnám, ale aj kvôli jeho častému poškodeniu plaviacimi sa ľadmi a povodňami. Most bol kvôli charakteru svojej konštrukcie poškodený takmer každý rok a vyžadoval permanentnú údržbu.

Osudným pre most sa stala druhá svetová vojna a následný geopolitický vývoj v regióne. Na konci vojny bol most zničený. Po provizórnej obnove sa používal do roku 1949, kedy bol zmenený pohraničný režim na hranici s Rakúskom a most bol úplne vyradený z funkcie a postupne sa rozpadol.

S obnovením mostného spojenia sa začalo uvažovať až po roku 1989. Zintenzívnenie rokovaní priniesol program cezhraničnej spolupráce medzi Slovenskou republikou a Rakúskom v rokoch 2007-2013. Na základe zmluvy medzi Spolkovou krajinou Dolné Rakúsko a Bratislavským samosprávnym krajom bol projekt cyklomosta s finančnou podporou z európskych fondov v roku 2012 zrealizovaný.

Mostný objekt je súčasťou cyklotrasy medzi rakúskou obcou Schlosshof a Devínskou Novou Vsou, ktorá je miestnou časťou hlavného mesta Slovenska Bratislavy. Cyklomost premoštuje rieku Morava, priečnu cyklotrasu a potok Stará mláka na území Slovenska a, slepé rameno rieky na území Rakúska. Dĺžka mostného objektu bola vymedzená umiestnením krajných opôr pred betónovým klenbovým mostom na rakúskej strane a cyklotrasou vedenou na pôvodnom teréne na slovenskej strane. Voľba tvaru opôr a veľkosť rozpätí bola ovplyvnená gabaritnými nárokmi rieky Moravy, priečnej cyklotrasy pod mostom, výškou násypov a šírkou inundačných oblastí a šírkovým usporiadaním na mostnom objekte.

Výška mosta nad hladinou Moravy umožní v budúcnosti bezpečnú plavbu po rieke. Dňa 25. septembra 2011 bol slávnostne položený základný kameň cyklomosta.

Oceľová konštrukcia mostného objektu hornej stavby pozostáva z troch častí:

- trojboký priehradový zavesený trojpoľový trám s osovými vzdialenosťami podpier $30,0 + 120,0 + 30,0 = 180,0$ m nad tokom rieky,
- inundačný most nad pevninou (SK). Osová vzdialenosť zvislých podpier je $8 \times 30,0 = 240,0$ m,
- inundačný most nad pevninou (A). Osová vzdialenosť podpier je $3 \times 30,0 + 15,0 = 105,0$ m.
- Na základe návrhov autorov príspevku boli do pôvodného architektonického riešenia zapracované tieto zásadné zmeny:
- pôvodne navrhnutá roštová podlaha bola zmenená na ortotropnú plechovú mostovku,
- konštantná výška 2,0 m trojbokého trámu bola v hlavnom poli zväčšená na 2,8 m,
- pôvodný návrh predpokladal konzolové pylóny bez rámovej priečle, ktorá bola doplnená ako kĺbovo uložené trojboké vzpínadlo,
- podpery pri pylónoch boli zmenené na vetvičkové sústavy,
- v záujme zväčšenia priečnej tuhosti zavesenej sústavy bola v miestach pylónov konštrukcia doplnená o priečne stužujúce závesy,
- oproti DSP bola mostovka zapustená medzi horné pásy výstužného nosníka,
- medziľahlé podpery trámu tvaru písmena Y boli upravené na tvar V. Most má 5 dilatačných celkov. Celková dĺžka premostenia je 525,0 m. S ohľadom na šírkové usporiadanie cyklotrasy je voľná

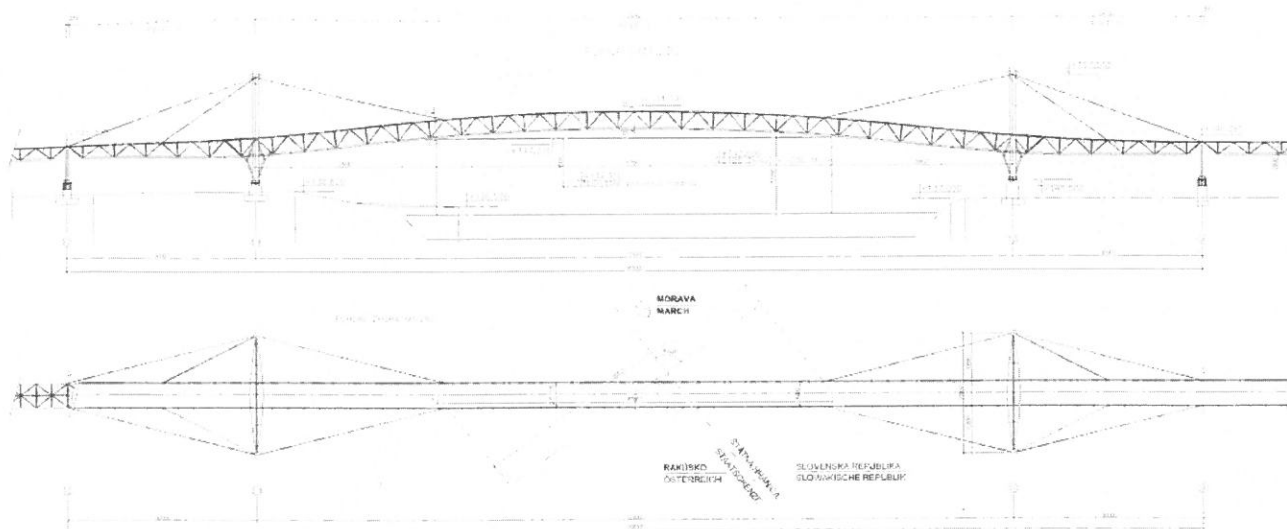


Schéma ocelevej konštrukcie premostenia nad tokom Moravy
Scheme of the steel structure above the river Morava

šírka na moste konštantná – 4,0 m. Prejazdová šírka (4,0 m) ortotropnej ocelevej mostovky je rovná šírke vozovky. Mostovka má strieškovitý tvar s priečnym sklonom 2% od pozdĺžnej osi mosta k okrajom. Niveleta mosta je definovaná v osi mosta vo vrchole vozovky.

Zakladanie a spodná stavba

Spodná stavba mostu je tvorená štrnástimi vnútornými podperami a dvomi krajnými oporami, ktoré sú navrhnuté ako uholníkové železobetónové konštrukcie.

Vnútorné podpory tvoria stĺpové piliere. Železobetónové piliere pylónov (P10 a P11) sú kruhového prierezu s priemerom 2,1 m, železobetónové piliere typických podpier sú kruhového prierezu s priemerom 1,2 m. Pilieri sú votknuté do základovej dosky.

Pôvodné hĺbkové zakladanie podpier na veľkopriemerových pilótach priemeru 900 mm a dĺžky 10 až 14 m bolo v realizačnej fáze nahradené injektovanými mikropilótami DN 159, dĺžky 5 až 12 m. Toto riešenie bolo zvolené najmä z dôvodu možnosti nasadenia ľahšej techniky pri budovaní mikropilót.

Prístupová komunikácia je navrhnutá v zmysle STN 73 6110 a technického predpisu „TP 179 - Navrhovanie komunikácií pro cyklisty“ ako obojsmerná dvojpruhová, kategória D2 - 3,0/30 s nasledovným šírkovým usporiadaním:

- jazdný pruh $2 \times 1,50 \text{ m} = 3,00 \text{ m}$
- nespevnená krajnica $2 \times 0,50 \text{ m} = 1,00 \text{ m}$
- šírka hlavného dopravného priestoru 4,00 m

Hlavné pole nad tokom rieky Morava

Ide o zavesený symetrický trojpoľový samostatný dilatačný celok s rozpätiami $30,0 + 120,0 + 30,0 = 180,0 \text{ m}$. Výstužný nosník je rúrkový, trojboký s ortotropnou mostovkou. Teoretická výška výstužného nosníka v krajných poliach je premenná, 2,0 – 2,8 m. V strednom poli je výška konštantná 2,8 m.

V strednom poli má výstužný nosník kvôli plavebnému gabaritu tvar kruhového oblúka s polomerom zakrivenia 376,350 m.

Mostovka

Mostovkový plech P12 x 4000 je vystužený sústavou priečnikov a pozdĺžnych výstuh, v oblasti kotvenia šikmých závesov

M100 a v mieste kotvenia priečných stužujúcich závesov pri pylónoch je hrúbka mostovkového plechu zväčšená na 20, resp. 25 mm.

Pylóny mosta sú navrhnuté ako pravouhlé dvojkĺbové rámy. Stĺpy pylónov sú v mieste uloženia votknuté do základovej konštrukcie, rámová prieča je kĺbovo uložená na hlavách pylónov.

Kotvenie pylónu je radiálne, s vopred zabetónovanými kotevnými skrutkami 16x M36 z ocele S355.

V inundačných poliach je teoretická výška trámu konštantná 2,0 m. Konštrukcia mostovky a vozovky inundačných mostov je totožná s riešením mosta nad tokom rieky.

Všetky podpory mosta sú oceľové tvaru „V“ s premennou výškou. Časť ocelevej konštrukcie bola vyrobená vo výrobní Ingsteelu v Trstíne. Ďalšie časti boli vyrobené v Lodeniciach Komárno a vo výrobnom závode Doprastavu.

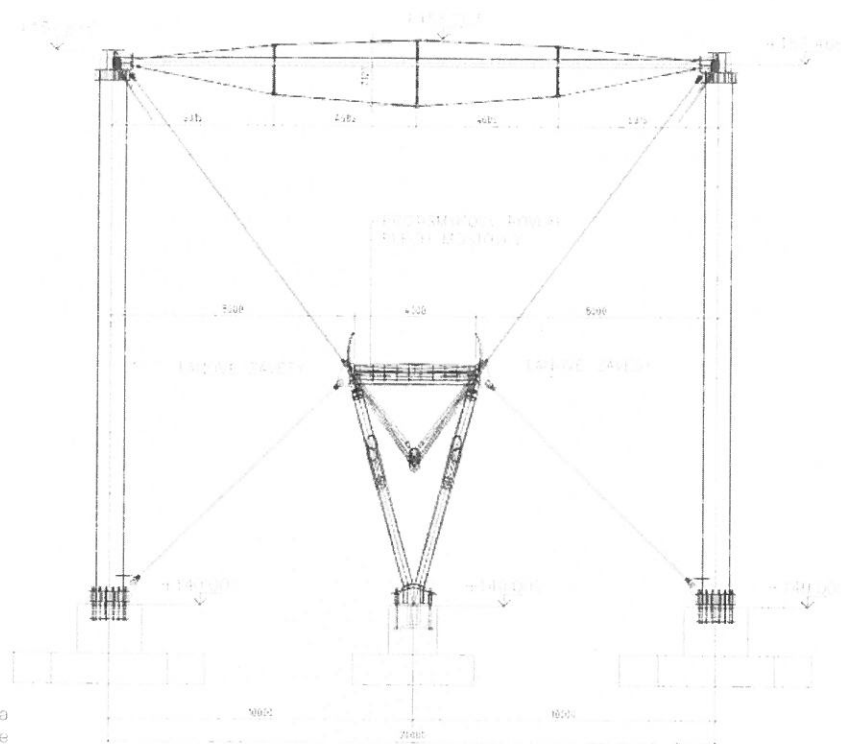
Konštrukcia mosta je oceľová, zváraná so zváranými montážnymi stykmi. Počas montáže hlavného poľa nad tokom rieky koryto Moravy bolo zúžené pomocou výhonov. Na týchto dočasných polostrovoch boli umiestnené montážne podpory PIŽMO. Podstatná časť ocelevej nosnej konštrukcie namontovali Hutní montáže Ostrava, a.s. Z montážneho hľadiska bola najzaujímavejšia etapa uloženia stredného dielca trámu nad tokom rieky. Montáž prebiehala za sťažených klimatických podmienok – nízke teploty, vysoká hladina vody.

Po zmontovaní trámu hlavného poľa boli namontované a predpnuté pozdĺžne a priečne stužujúce ťahadlá typu Macalloy. Ich montáž a predpinanie realizovala firma Doprastav a.s.

Montáž prebiehala od rakúskej strany smerom na Slovensko. Jednotlivé polia inundačných mostov boli predmontované na zemi a uložené ako jeden montážny dielec s dĺžkou viac ako 30 m. Po ukončení montáže hlavnej nosnej konštrukcie mosta boli namontované obojstranné zábradlia a na mostovkový plech bol nanosený protišmykový povlak hrúbky 6 mm.

Spôľahlivosť nosnej konštrukcie premostenia bola overená základnou statickou zaťažovacou skúškou a dynamickou skúškou.

Základnú statickú skúšku realizoval Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o. Bratislava. Konštrukcia bola zaťažovaná v štyroch vybraných miestach. Zaťaženie bolo vyvolané pomocou kruhových bazénov naplnených vodou.



Pylón a priečne slúžajúce závesy mosta
Pylon and the cross-bracing cables of the bridge

Výsledky zaťažovacej skúšky potvrdili zafarbitnosť konštrukcie pre pohyblivé zaťaženie davom ľudí rovnomerným spojitým zaťažením zahrňujúcim dynamické účinky rovným $5,0 \text{ kN/m}^2$.

Dynamická skúška oceľovej konštrukcie cyklomosta, ktorú vykonali pracovníci ÚTAM AVČR Praha, sa uskutočnila v dňoch 24. – 25. 4. 2012. Boli vyhodnotené zaťažovacie účinky od zaťaženia vetrom a zaťaženia chodcami. Počas dynamickej skúšky boli zistené vlastné frekvencie konštrukcie a porovnané s výpočtom. Výsledky meraní preukázali veľmi dobrú zhodu teoretických a nameraných hodnôt frekvencií a potrebu inštalácie pohlcovačov zvislých a vodorovných kmitov. Na základe výsledkov dynamickej skúšky boli tlmiče vyrobené, naladené a následne namontované v strednom poli mosta. Po ich inštalácii prebehla kontrolná skúška preukazujúca ich funkčnosť a účinnosť.

Most bol dňa 10.8.2012 odovzdaný do prevádzky.

Na hlavné nosné prvky oceľovej konštrukcie mosta bola použitá oceľ S55 K2+N, menej namáhané prvky sú z ocele S355 J2. Zábradlie je z ocele S235JR. Ťahadlá konštrukcie sú od firmy Macalloy z ocele S460. Spotreba ocele je 646,46 t, na ťahadlá 19,36 t.

Na Slovensku ide o prvú unikátnu kombinovanú konštrukciu pre cyklistov a peších, ktorá prepojí existujúce cyklotrasy na slovenskom a rakúskom brehu Moravy a umožní behom niekoľkých minút návštevu vzácného kaštieľa v Schlosshofe.

Literatúra:

- [1] Agócs, Z. – Vanko, M.: Cyklomost Devínska Nová Ves – Schlosshof DRS. Technická správa. Oceľová konštrukcia mosta. Ingsteel spol. s r.o. Bratislava, november 2011
- [2] Agócs, Z. – Vanko, M. – Pálfi, A.: Návrh oceľovej konštrukcie cyklomosta Devínska Nová Ves – Schlosshof. Zväzanie – Svaňování, 9-10/211. str. 212 – 218
- [3] Cyklistická lávka Devínska Nová Ves – Schlosshof. Ocelové konštrukce, RDS. Postup předpínání táhel. Revize 2. EXCON, a.s. Praha, 2012
- [4] Hračov, S. – Pospíšil, S.: Dynamické posouzení lávky pro pěší a cyklisty přes řeku Moravu z hlediska přijatelnosti vibrací od zatížení chodci. EXCON, a.s. Praha, 2011
- [5] Zpráva o dynamické zkoušce lávky Devínska Nová Ves – Schlosshof. Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR. Praha, 2012

[6] Pracovní program č. 20-12-0277 pre výkon zaťažovacej skúšky mosta. Cyklomost Devínska Nová Ves – Schlosshof. Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o. Bratislava, máj 2012

[7] Agócs, Z. – Bezák, A. – Pálfi, A. – Vanko, M.: Kerékpáros – és gyalogosútd acélszerkezete Szlovákia és Austria között. Acélszerkezetek, 2012/2 szám

[8] Agócs, Z. – Vanko, M. – Pálfi, A.: Ocelová konštrukcia cyklomosta Devínska Nová Ves – Schlosshof. Konštrukce, 5/2012. str. 23 – 29

[9] Paulík P.: Mosty na území Slovenska, Jaga Group, Bratislava 2012

[10] DSP Cyklomost Schlosshof – MČ Bratislava Devínska Nová Ves, Projkon, s.r.o., marec 2010

Opis budowlano-architektoniczny

Most powstał na trasie historycznej przeprawy przez Morawę, którą w 1771 r. zbudowano z inicjatywy Marii Teresy. Istnienie mostu miało wpływ na wiele ważnych wydarzeń historycznych.

Droga dojazdowa do dawnego mostu nad terenem zalewowym biegła po nasypach z kamienia łamanego, z kamiennymi i murowanymi sklepionymi przepustami, umożliwiającymi przepływ rzeki w czasie wysokiego stanu wody. Z nasypami łączyła się główna część mostu, będąca konstrukcją drewnianą o długości około 270 m, ułożoną na drewnianych palach wbitych w dno rzeki.

Most zapisał się w historii wielu, niestety, szczególnie wojennych wydarzeń. Podobno w 1805 r. przez ten most przechodziła jazda Napoleona pładująca miejscowości w okolicy Bratysławy. Cztery lata później most został poważnie uszkodzony przez kry lodowe, co uniemożliwiło przemasz wojsk węgierskich podczas bitwy pod Wagram.

Kolejne wydarzenia wojenne, których skutki odczuł opisywany obiekt, były związane z rewolucją węgierską w 1848 r., podczas której jedna z pierwszych bitew rozegrała się właśnie na tym moście. Zginęło w niej 30 żołnierzy po obydwo walczących stronach, a prawie cała drewniana konstrukcja spłonęła do cna.

Po jego odbudowie mieszkańcy nie zdążyli się nim nacieszyć, gdyż już parę lat później, w 1866 r. podczas wojny austriacko-pruskiej został rozebrany przez wycofujące się wojska austriackie. O znaczeniu przeprawy świadczą nieustanne dążenia do jej rekonstrukcji, która była konieczna nie tylko z powodu wojen, ale również częstych uszkodzeń



Głowa pylonu
Detail of the top of the pylon

powodowanych przez kry lodowe i powodzie. Z racji charakteru swojej konstrukcji most był uszkodzany niemal każdego roku i wymagał stałej konserwacji i napraw.

Zgubna dla mostu była druga wojna światowa i ukształtowany po jej zakończeniu układ geopolityczny. Pod koniec wojny most został zniszczony. Po prowizorycznym remoncie był używany do 1949 r., gdy w wyniku zmian politycznych została zamknięta granica z Austrią, a most został wyłączony z użytkowania i stopniowo niszczał.

Nad jego odbudowę zaczęto zastanawiać się dopiero po 1989 r. Intensywniejsze pertraktacje nastąpiły po przyjęciu programu współpracy transgranicznej między Republiką Słowacką i Austrią na lata 2007 – 2013. Most powstał w 2012 r. na podstawie umowy między krajem związkowym Dolna Austria a krajem bratysławskim, przy wsparciu funduszy unijnych.

Obiekt mostowy jest częścią trasy rowerowej między austriacką miejscowością Schlosshof i Nową Wsią Dewią, która jest dzielnicą Bratysławy. Most rowerowy jest przerzucony nad rzeką Morawą, trasą rowerową i potokiem Stara Mlaka na terenie Słowacji oraz ślepym ramieniem Morawy na terenie Austrii. Jego długość została wyznaczona przez usytuowanie skrajnych podpór przed betonowym mostem łukowym po stronie austriackiej i trasą rowerową biegnącą po stronie słowackiej. Na wybór kształtu podpór i rozpiętość wpływ miała szerokość Morawy, biegnąca pod mostem trasa rowerowa, wysokość nasypów i szerokość terenów zalewowych oraz planowana szerokość samego mostu.

Wysokość mostu nad lustrem wody pozwoli w przyszłości na swobodne rejsy po rzece.

Kamień węgielny pod most uroczystie wmurowano 25 września 2011 r.

Stalowa konstrukcja mostu składa się z trzech części:

- trójkątnej podwieszanej trzyprzęsłowej belki kratownicowej o odległości osiowej podpór $30,0 + 120,0 + 30,0 = 180,0$ m nad nurtem rzeki,
- mostu inundacyjnego nad terenem zalewowym (SK). Odległość osiowa podpór pionowych wynosi $8 \times 30,0 = 240$ m,
- mostu inundacyjnego nad terenem zalewowym (A). Odległość osiowa podpór pionowych wynosi $3 \times 30,0 + 15,0 = 105,0$ m,

Uwzględniając zgłoszone przez autorów tego artykułu propozycje, do projektu architektonicznego wprowadzono następujące zasadnicze zmiany:

- pomost rusztowy zamieniono na stalowy pomost ortotropowy,
- stałą wysokość 2,0 m trójkątnej belki w przęśle głównym zwiększono do 2,8 m,
- projekt pierwotny przewidywał pylony konsolowe bez poprzeczki ramowej, która została uzupełniona jako zamocowany przegubowo trójkątny pręt ściągający,
- podpory przy pylonach zmieniono na układy gałęziowe,
- w celu zwiększenia sztywności poprzecznej układu podwieszanego w miejscach pylonów konstrukcja została uzupełniona o poprzeczne wieszaki stężące,
- w stosunku do dokumentacji załączonej do wniosku o pozwolenie na budowę pomost został wpuszczony między górne pasy zbrojonej belki,
- podpory pośrednie belki w kształcie litery Y zmieniono na belki w kształcie litery V.

Most jest podzielony na 5 sekcji dylatacyjnych. Jego całkowita długość wynosi 525 m. Z uwagi na szerokość trasy rowerowej swobodna szerokość na moście jest stała i wynosi 4,0 m. Szerokość przejazdowa (4,0 m) stalowego pomostu ortotropowego jest równa szerokości jezdni. Pomost ma kształt spadzisty, z pochyleniem poprzecznym do skrajów, wynoszącym 2% w stosunku do osi podłużnej mostu. Niweleta mostu jest zdefiniowana w osi mostu w punkcie szczytowym jezdni.

Fundamentowanie i dolna część mostu

Tworzy ją czternaście podpór wewnętrznych i dwie podpory skrajne, zaprojektowane jako konstrukcje żelbetowe o przekroju wielokąta.

Podpory wewnętrzne są filarami słupowymi. Żelbetowe filary pylonów (P10 i P11) mają przekrój kołowy o średnicy 2,1 m. Żelbetowe filary typowych podpór mają przekrój kołowy o średnicy 2,1 m. Filary są osadzone w płycie fundamentowej.

Pierwotnie zakładane głębokie fundamentowanie (posadowienie) na palach o dużej średnicy 900 mm i długości 10 do 14 m, w fazie realizacji zostało zastąpione mikropalami iniekcijnymi DN 159 o długości od 5 do 12 m. To rozwiązanie wybrano, gdyż dawało możliwość użycia lżejszych urządzeń do budowania mikropali.

Droga dojazdowa zgodnie z STN 73 6110 i przepisem technicznym „TP 179 – projektowanie dróg dla rowerzystów” została zaprojektowana jako dwukierunkowa dwupasmowa, kategorii D2-3,0/30 o następującej szerokości:



Ocelové podpory mostu
Steel piers of the bridge

jezdnia	$2 \times 1,50 \text{ m} = 3 \text{ m}$
pobocze nieutwardzone	$2 \times 0,50 \text{ m} = 1,0 \text{ m}$
jezdnia z poboczami	4 m

Przęsło główne nad nurtem Morawy

Jest to podwieszona symetryczna trójpřesłowa samodzielna sekcja dylatacyjna o rozpiętości $30,0 + 120,0 + 30,0 = 180,0 \text{ m}$. Zbrojona belka rurowa o przekroju trójkątnym z ortotropowym pomostem. Jej teoretyczna wysokość w przęsłach skrajnych jest zmienna, $2,0 - 2,8 \text{ m}$. W przęśle środkowym jest stała - $2,8 \text{ m}$.

Zbrojona belka w przęśle środkowym ma kształt łuku kołowego z promieniem krzywizny $356,350 \text{ m}$.

Pomost

Blacha stalowa pomostu P12 x 4000 jest wzmocniona systemem belek poprzecznych i usztywnień wzdłużnych, w strefie kotwienia skośnych wieszaków M100 i w miejscu kotwienia poprzecznych wieszaków usztywniających przy pylonach grubość blachy pomostu jest powiększona do 20, ewentualnie 25 mm.

Pylony mostu zostały zaprojektowane jako prostokątne ramy dwuprzegubowe. Filary pylonów są osadzone w konstrukcji fundamentowej, belka ramy jest przegubowo ułożona na głowicach pylonów.

Pylon jest kotwiony (mocowany) radialnie, z wcześniej zabetonowanymi kotwami śrubowymi $16 \times \text{M}36$ ze stali S355.

Wysokość teoretyczna belki w przęsłach inundacyjnych jest stała i wynosi $2,0 \text{ m}$. Konstrukcja pomostu i jezdni mostów inundacyjnych jest identyczna z rozwiązaniami mostu nad nurtem rzeki.

Wszystkie podpory mostu są stalowe, mają zmienną wysokość i kształt litery „V”.

Część konstrukcji stalowej wykonano w zakładach Ingsteel w Trstnie. Pozostałe w stoczni w Komarnie i w zakładzie produkcyjnym Dopřastav.

Konstrukcja mostu jest stalowa, spawana ze stykami montażowymi. W czasie montażu przęsła głównego nad nurtem rzeki koryto Morawy zostało zwężone przez zastosowanie pomostów (pochylni). Na tych tymczasowych półwyspach umieszczono podpory montażowe PIŽMO. Zasadniczą część konstrukcji zamontowały zakłady Hutní Montáže Ostrava SA. Etapem najbardziej interesującym w trakcie montażu było ułożenie środkowej części belki nad nurtem rzeki. Montaż odbywał się

w trudnych warunkach atmosferycznych – niskie temperatury, wysoki poziom wody.

Po zamontowaniu belki głównego przęsła, Dopřastav rozpoczął montaż i napinanie prętów sprężających typu Macalloy.

Montaż rozpoczął od strony austriackiej. Poszczególne przęsła mostów inundacyjnych były wcześniej montowane na ziemi i złożone jako jeden element montażowy o długości ponad 30 m .

Po zakończeniu montażu głównej konstrukcji, po obydwu stronach mostu zamontowano balustrady, a na pomost naniesiono powłokę antypoślizgową o grubości 6 mm .

Niezawodność konstrukcji nośnej sprawdzono, przeprowadzając statyczną próbę obciążenia i próbę dynamiczną.

Podstawową próbę statyczną realizował Techniczny Instytut Badawczy Budownictwa z Bratysławy. Konstrukcję obciążono w czterech wybranych miejscach, używając do tego okrągłych pojemników napełnionych wodą.

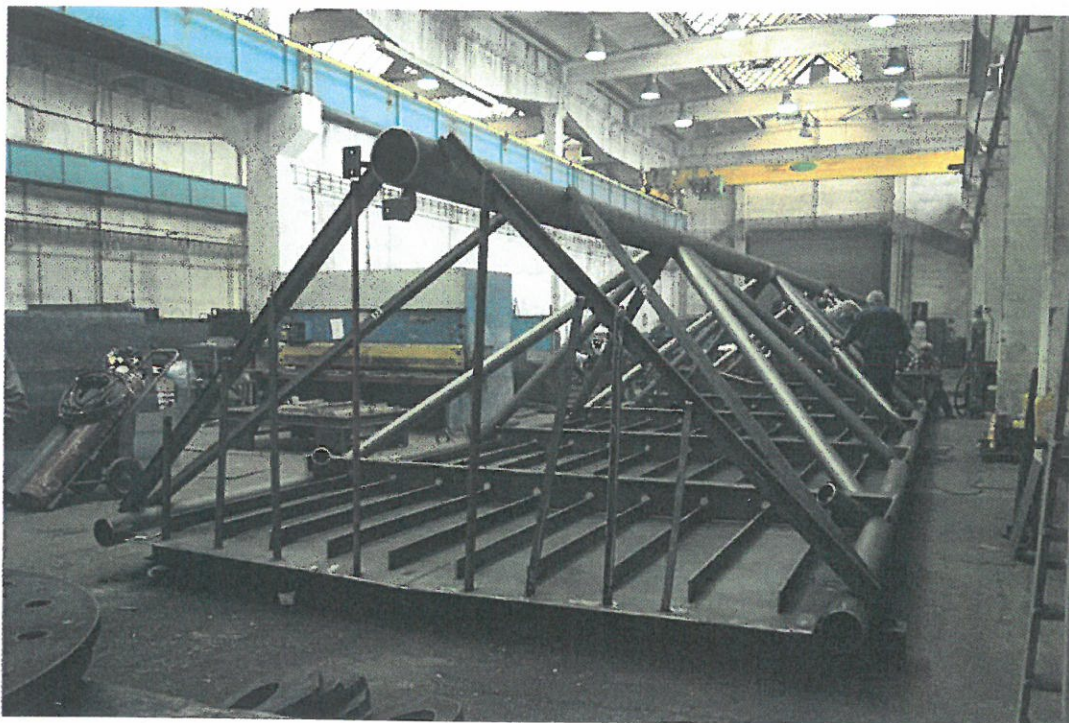
Wyniki próby potwierdziły nośność (obciążenie dopuszczalne) konstrukcji na obciążenie ruchome przez tłum ludzi – równomierne obciążenie ciągłe obejmujące dynamiczne skutki równe $5,0 \text{ kN/m}^2$.

W dniach 24 – 25 kwietnia 2012 r. pracownicy ÚTAM AVČR (Instytut Mechaniki Teoretycznej i Stosowanej Czeskiej Akademii Nauk) w Pradze przeprowadzili próbę dynamiczną konstrukcji nośnej. Oceniono skutki obciążenia wiatrem i przez pieszych. W trakcie próby badano częstotliwość drgań własnych i porównywano z wyliczeniem. Wyniki potwierdziły bardzo dobrą zgodność wartości teoretycznych i zmierzonych wartości częstotliwości i wykazały potrzebę zainstalowania tłumików (absorberów) drgań poziomych i pionowych. Na podstawie wyników tej próby wykonano tłumiki i zamontowano w środkowym przęśle mostu. Po zainstalowaniu przeprowadzono próbę ich funkcjonowania i skuteczności.

Most został oddany do użytku 10 sierpnia 2012 r.

Na główne elementy nośne konstrukcji mostu użyto stali S55 K2 + N, mniej obciążone elementy są wykonane ze stali S355, a balustrady ze stali S235JR. Pręty konstrukcji firmy Macalloy są ze stali S460. Zużycie stali wyniosło $646,46 \text{ ton}$, na pręty - $19,36 \text{ ton}$.

Jest to pierwsza w Słowacji unikatowa kombinacja konstrukcji dla pieszych i rowerzystów, która połączy dotychczasowe trasy rowerowe na słowackim i austriackim brzegu Morawy i pozwoli w ciągu paru minut odwiedzić cenny kasztel w Schloschof.



Ocelová konštrukcia trojbokého priehradového trámu s ortotropnou mostovkou v Trstíne
Steel truss structure with orthotropic bridge deck in the factory in Trstín

Építészeti leírás

A Dévényújfalú (Devínska Nová Ves, Szlovákia) – Schlosshof (Ausztria) településeket összekötő kerékpáros híd a történelemírók számára ismert helyen, Mária Terézia által 1771-ben a Morva folyó fölé építtetett híd helyén épült. A korábbi híd számos történelmi esemény színhelye volt.

Annak idején a közút zúzott kőből épült töltésen vezetett a hidra és boltíves átvezeték biztosították a megáradt folyó vízének szabad áramlását. A töltésekre csatlakozott a megközelítőleg 270 m hosszú, a Morva folyó medrébe vert, fa cölöpökön nyugvó híd tartószerkezete – ugyancsak fából. A híd számos, többnyire katonai hadművelet színtere volt. Egyes források szerint 1805-ben ezen a hídon vonultak át Napóleon Pozsony-környéki falvakban garázdálkodó lovas egységei. Négy évvel később a jégár oly mértékben okozott kárt a cölöpökön nyugvó hídban, hogy lehetetlenné vált a wagrami csatában résztvevő magyar seregek utánpótlása.

A magyar szabadságharc egyik első háborús ütközete éppen ezen a hídon zajlott 1848-ban. A csatában mindkét oldalon összesen 30 katona vesztette életét és a hidat a tűz teljesen elpusztította.

Az újjáépített hidat nem sokáig használhatták a környék lakosai, hisz pár évvel később, a porosz-osztrák háború során a viszályonuló osztrák csapatok 1866-ban a hidat szétszedték. Az építmény jelentőségét igazoló tény, hogy rendszeresen felújították, kijavították a zajló jégárban, vagy katonai hadműveletekben megsérült hidat. A tartószerkezet adottságainak köszönhetően a híd gyakran megsérült, ami szinte évente annak felújítását tette szükségessé.

A híd és a térség számára sorsdöntőek a második világháború és az azt követő geopolitikai események lettek. A háború vége felé a híd megsemmisült. Átmenetileg ugyan még sikerült felújítani és a híd eredeti feladatának megfelelt egészen 1949-ig, ám akkor az Ausztria felé történő határátkelés lehetősége megváltozott, ami kiiktatta a hidat a közforgalomból, így fokozatosan elpusztult. A híd felújítása csak 1989 után vált időszerűvé. A Szlovák Köztársaság és Ausztria közötti tárgyalások 2007-2013 között egy határon átnyúló program kidolgozásához vezettek. Alsó-Ausztria tartomány és Pozsony város dévényi kerülete közötti egyezségnek és az európai alapok pénzügyi támogatásának köszönhetően a kerékpáros híd 2012-ben megépült.

Az építmény része az osztrák Schlosshof és a szlovák Dévényújfalú közötti kerékpárútnak. Utóbbi település a szlovák főváros közigazgatása alá tartozik, annak részét képezi.

A kerékpáros híd Szlovákia területén áthidalja a Morva-folyót, egy keresztirányban futó kerékpárutat és a Stará mláka nevű patakot, valamint a folyó holtágát az osztrák oldalon. A híd hosszát meghatározta a szélső pillérek elhelyezése az osztrák oldalon lévő íves vasbeton híd tövében, valamint a szlovák oldalon a meglévő terepen futó kerékpárút. A támaszok formai kialakítását és a feszítőt befolyásolta a Morva folyó hajózási úrszelvénye, a híd alatti keresztirányú kerékpárút, a töltések magassága, az ártér szélessége, valamint az új híd szélessége.

A Morva folyó mértékadó vízszintje feletti hídmagasság a jövőben lehetővé teszi a biztonságos hajózást.

2011. szeptember 25-én megtörtént az ünnepélyes alapkövetétel.

Az acélszerkezetű felépítmény három részből áll:

- Háromövényű, függesztett, hárommezejű rácsos tartó 30,0 + 120,0 + 30,0 = 180,0 m nyílástávolságokkal a folyó feletti szakaszon,
- Ártér feletti híd (SK). A támaszok tengelytávolsága 8 x 30,0 = 240,0 m,
- Ártér feletti híd (A). A támaszok tengelytávolsága 3 x 30,0 + 15,0 = 105,0 m.

Jelen cikket szerző tervezők javaslatára a következő változtatásokra került sor a korábbi építésztervekhez képest:

- taposórács helyett ortotróp acéllemez,
- az egységesen 2,0 m magas háromövényű tartó magassága a főmezőben 2,8 m lett,
- mereven egymással össze nem kötött, csupán talpban mereven befogott, konzolszerű pilonok helyett a pilonok térbeli feszítőrudakkal történő merevítése
- a pilonokon való megtámasztás átalakítása szétágazó többpontos megtámasztásra
- keresztirányú merevség növelése céljából a pilonok húzott rudakkal való kikötése,
- az engedélyeztetési tervhez képest a hídpálya a merevítő tartó felső övei közé került besüllyesztésre,
- a tartó belső támaszainak Y-formájú V-alakra változott

A híd 5 dilatációs egységből áll. Az áthidalás összhossza 525,0 m. A hídpálya szélessége egységesen 4,0 m. A hídpálya keresztirányú szelvénye nyeregteretű kiképzésű és 2% lejtéssel készült.



Uloženie záverečného diela hlavného poľa
Placing the final part of the main span

Alapozás és mélyépítési műtárgy

Az alépitmény 14 belső és 2 szélső támaszból áll, melyek vasbetonból készültek. A belső támaszok oszlopos pillérek. A pilonok (P10 a P11) vasbeton pillérei kör keresztmetszetűek és átmérőjük 2,1 m. A többi támasz 1,2 m átmérőjű körpillér. A pillérek talpa az alaplemezekbe vannak befogva.

A korábban tervezett 900 mm átmérőjű és 10-14 m hosszú cölöpöket injektált mikrocölöpökre cserélték, melyek átmérője DN159 és hosszuk 5-12 m között változik. A mélyalapozás módszerének megváltoztatása lehetővé tette könnyű, kisebb önsúlyú gépi berendezések használatát.

A kerékpárút megfelel az STN 73 6110 jelű szlovák szabványnak, ill. a „TP 179 - Navrhovaní komunikací pro cyklisty” jelű műszaki előírásnak, azaz kétirányú, kétsávos és D2 - 3,0/30 kategóriájú a következő keresztirányú paraméterekkel:

- sávszélesség 2 x 1,50 m = 3,00 m
- nem megerősített útpadka 2 x 0,50 m = 1,00 m
- úrszelvény szélessége 4,00 m

Főmező a Morva folyó fölött

Függesztett, szimmetrikus, hárommezű dilatációs egység a következő fesztávokkal: 30,0 + 120,0 + 30,0 = 180,0 m. A csövekből készült hárommezű merevítő tartó ortotróp lemezt hord. A szélső mezők statikus magassága 2,0 és 2,8 m között változik. A középső mezőben ez a magasság konstans: 2,8 m.

A középső mezőben a merevítő tartó a hajózási úrszelvény betartása miatt 376,350 m sugarú körívbe megy át.

Híd pálya

A híd pálya P12 x 4000 acéllemez alulról kereszt- és hosszirányú merevítő bordákkal van ellátva, a ferde M100 függesztőrudak bekapcsolásának és a keresztirányú merevítőrudak rögzítésének közelében a pályalemez 20 mm illetve 25 mm vastagságú.

Pilonok kialakítása kétszuklós, derékszögű keret. A pilonok oszlopai az alapokba be vannak fogva, a keresztirányba futó tartó csuklósan csatlakozik az oszlopfelekhez.

A pilonok lefogatása sugarasan történt előre bebetonozott 16 x M36 csavarokkal, melyek acélminősége S355. Az ártér feletti mezőkben a tartók statikus magassága egységesen 2,0 m. A híd pálya kialakítása

azonos a folyó felettivel. Valamennyi támasz „V” alakú viszont magasságuk változó.

Az acélszerkezet egy része az Ingsteel cég trstini telephelyén készült. További egységek a Komáromi Hajógyárban, illetve a Doprastavban készültek.

A híd hegesztett acélszerkezet, beleértve a helyszíni kapcsolatokat is. A szerelés során a folyómederben ideiglenesen megépített felszigeztekre nehéz acél szerelőtoronyokat állítottak ki (PIŽMO). Az acélszerkezet nagyrészt a Hutní montáže Ostrava, a.s. szerelte. Legérdekesebb a folyó feletti középső mező szerelése volt. A szerelést nehezítette az alacsony hőmérséklet és a folyó magas vízszintje.

A főmező tartójának összeszerelése után beépítésre és előfeszítésre kerültek a hosszanti és keresztirányú Macalloy függesztőrudak. Ezek szerelését a Doprastav végezte.

A szerelés az osztrák oldalon kezdődött és haladt a szlovák oldal felé. Az ártéri mezők híd szerkezetét előszerelték és 30 m hosszú elemeket emelték a pillérekre. A korlát szerelése után a pályatest 6 mm vastag csúszásgátló bevonatot kapott.

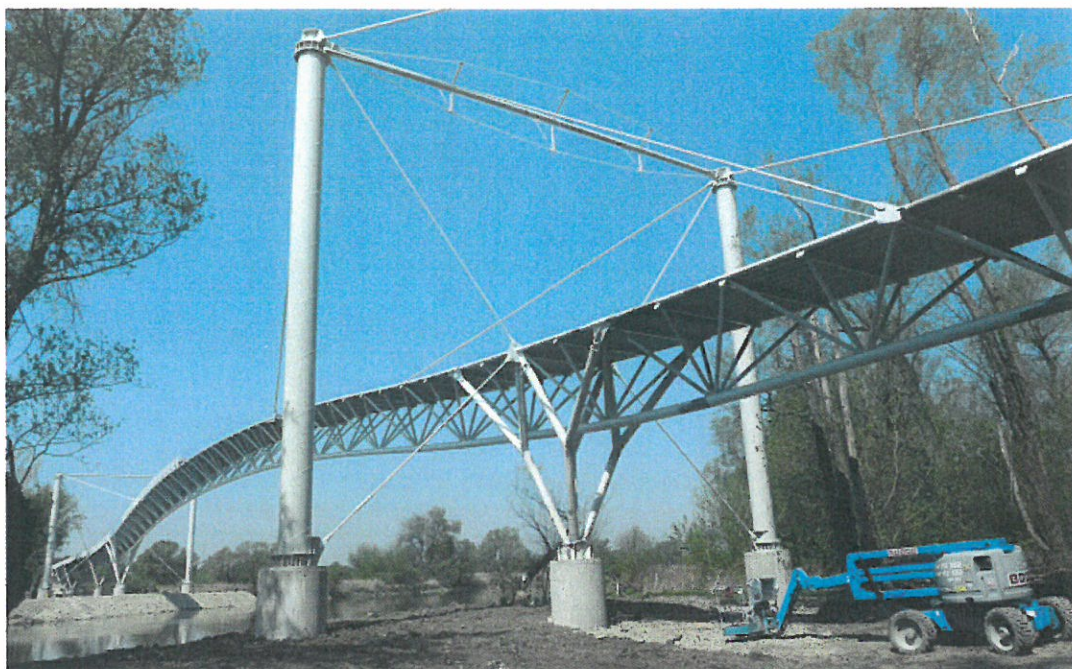
A híd szerkezet megbízhatóságát statikus és dinamikus próbaterheléssel igazolták.

A statikus alapterhelési vizsgálatot a Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o. Bratislava végezte el. A szerkezetet négy kiválasztott ponton terhelték. A terhelést vízzel megtöltött kör alaprajzú tartályokkal hozták létre. A terhelési próba igazolta, hogy a híd egyenletesen megoszló, 5 kN/m² teher esetében - ami a dinamikus igénybevételt is figyelembe veszi - megfelel.

A kerékpáros híd dinamikus próbaterhelését az ÚTAM AVČR Praha, 2012.04.24. és 25-én végezte. A szélteher és a gyalogosok által okozott igénybevétel volt a vizsgálat tárgya. A dinamikus próbaterhelés során megállapították a szerkezet saját rezgésszámát és ez összehasonlításra került a számított értékekkel. A mért értékek kellőképpen igazolták a számított értékek helyességét és a lengéscsillapítók (függőleges, vízszintes) beépítésének szükségességét. A dinamikus próbaterhelés eredményeinek megfelelően kerültek legyártásra a lengéscsillapítók, illetve azok középső mezőbe történő beépítése után került sor a hangolásra. Ezt követte a záró, ún. ellenőrző mérés.

A híd, melynek átadása 2012.08.10-én megtörtént.

A fő tartószerkezet anyagminősége S355 K2+N, a kevésbé igénybevett elemek S355 J2 jelű acélból készültek. A korlát anyaga S235JR.



Pohľad na oceľovú konštrukciu mosta
View of the steel structure of the bridge

A Macalloy függesztőrúdak anyagminősége S460. A beépített acél-mennyiség 646,46 t, függesztőrúdak mennyisége 19,36 t.

Szlovákiában megépült az első híd kerékpárosok és gyalogosok használatára, mely a Morva folyó két partján kiépült, már meglévő kerékpárutakat összeköti és lehetővé teszi, hogy néhány perc leforgása alatt meglátogassuk Schlosshof értékes kastélyát.

Irodalom:

- [1] Agócs, Z. – Vanko, M.: Cyklomost Devínska Nová Ves – Schlosshof DRS. Technická správa. Oceľová konštrukcia mosta. Ingsteel spol. s.r.o. Bratislava, november 2011
- [2] Agócs, Z. – Vanko, M. – Pálfi, A.: Návrh oceľovej konštrukcie cyklomosta Devínska Nová Ves – Schlosshof. Zváranie – Svaňovanie, 9-10/211. str. 212 – 218
- [3] Cyklistická lávka Devínska Nová Ves – Schlosshof. Oceľové konštrukce, RDS. Postup předpínání táhel. Revize 2. EXCON, a.s. Praha, 2012
- [4] Hračov, S. – Pospíšil, S.: Dynamické posouzení lávky pro pěší a cyklisti přes řeku Moravu z hlediska přijatelnosti vibrací od zatížení chodci. EXCON, a.s. Praha, 2011
- [5] Zpráva o dynamické zkoušce lávky Devínska Nová Ves – Schlosshof. Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR. Praha, 2012
- [6] Pracovní program č. 20-12-0277 pre výkon zafažovacej skúšky mosta. Cyklomost Devínska Nová Ves – Schlosshof. Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o. Bratislava, máj 2012
- [7] Agócs, Z. – Bezák, A. – Pálfi, A. – Vanko, M.: Kerékpáros – és gyalogoshíd acélszerkezete Szlovákia és Austria között. Acélszerkezetek, 2012/2 szám
- [8] Agócs, Z. – Vanko, M. – Pálfi, A.: Oceľová konštrukcia cyklomosta Devínska Nová Ves – Schlosshof. Konštrukce, 5/2012. str. 23 – 29
- [9] Paulík P.: Mosty na území Slovenska, Jaga Group, Bratislava 2012
- [10] DSP Cyklomost Schlosshof – MČ Bratislava Devínska Nová Ves, Projkon, s.r.o., marec 2010

Constructional and architectural description

Pedestrian and cycle Bridge Devínska Nová Ves (SR) – Schlosshof (A) was built in the original place of the historical bridge over river Morava, which was constructed upon request of ruler Maria Theresa in 1771. This bridge influenced many significant historical events.

Access route to original bridge, which was built over a flood plain, lead on road embankments made of quarry stone with many stone and brick arches, which eased the flow of the river in times of flood. The main part of the bridge was consisting of timber structure, which was approximately 270 m long and was supported by piles driven deep into the river bed.

The bridge entered history on many, mainly military, occasions. It is said that Napoleon's cavalry crossed it in 1805 during armed robberies in the villages near Bratislava. Four years later, it was severely damaged by floating ice, which prevented the fresh Hungarian troops from crossing it during the Battle of Wagram.

Another conflict concerning this bridge was the Hungarian revolution in 1848, as one of the first battles took place right on it. Approximately 30 soldiers died in this battle on both sides and almost the whole wooden part was burned to ashes.

Even after its repair, the inhabitants did not have much time to enjoy it, since in 1866 it was disassembled during the withdrawal of Austrian troops in the Prussia-Austrian war. The importance of the bridge is indicated by the continuing effort put into its reconstructions, which were necessary not only because of wars, but also due to frequent damage caused by floating ice and floods. The inappropriate type of structure resulted in almost annual damage and that is why it needed permanent maintenance

The final blow was, however, brought by the end of World War II and by the following geopolitical development in the region. It was destroyed at the end of war and after a makeshift repair it was in use until 1949. After this year the border regime with Austria changed and the bridge was put out of service and gradually fell apart.

Renewal was started to be considered only after the collapse of Communism in 1989 and intensifying of negotiations was brought by the program of trans-boundary cooperation of the Slovak Republic and Austria (2007 – 2013). The bridge project has been realized with the financial help from EU funds in 2012, based on the agreement

signed by the Municipality of the Lower Austria and the Municipality of Bratislava.

The bridge belongs to the bike-trail connecting Austrian village Schlosshof and Devínska Nová Ves, one of the districts of Bratislava. The bridge crosses river Morava, a bike-trail and Stará Mláka creek on the Slovak territory and a river branch on the Austrian territory. Length of the bridge was determined by the location of its abutments, one being connected to the concrete arch bridge situated on the Austrian side and the other on bike-trail situated on the Slovak side. Size and shape of the abutments was determined by the navigational requirements on river Morava, the bike-trail under the bridge, the height of the embankments, the width of the flood plain and the width of the bridge deck.

Height of the bridge above river Morava will allow safe navigation on the river in the future. The foundation stone of the bridge was laid on 25th of September 2011.

Steel superstructure of the bridge consists of three main parts:

- main part above the main water stream: a cable-stayed girder with a span arrangement of $30.0 + 120.0 + 30.0 = 180.0$ m.,
- bridge above the flood plain on Slovak side. Span arrangement $8 \times 30.0 = 240.0$ m,
- bridge above the flood plain on Austrian side. Span arrangement $3 \times 30.0 + 15.0 = 105.0$ m.

Based on proposals made by the authors of this article, following changes were incorporated into the original design:

- the originally designed grid deck was redesigned to orthotropic steel-plate bridge deck,
- constant 2.0 m height of the three sided truss girder was increased to 2.8 m in the main span,
- original pylons were designed as cantilevers without a cross beam, which was incorporated later by the authors. It was designed as a hinged trihedral cable truss.
- the pier heads supporting the main span were subdivided and create a tree-like structure. ,
- in order to increase the stiffness of the cable-stayed system in the lateral direction, the structure was enhanced by orthogonal bracing cables connected to the pylons,
- as opposed to the building permit documentation, the bridge deck was embedded between the upper flanges of the stiffening girder,
- the shape of the intermediate piers supporting the main girder was modified from Y-shape to V-shape

The bridge consists of 5 expansion sections. The total bridge length is 525.0 m. With respect to the bike trail, clear roadway width of the bridge is 4.0 m. The bridge deck cross-section is roof shaped with each side sloping down with a 2% gradient. Grade line of the bridge is defined on the top of the roadway.

Substructure

Substructure of the bridge is composed of fourteen intermediate piers and two abutments which are designed as cantilevered reinforced concrete walls.

The steel structure is supported between the abutments by pier columns. Reinforced concrete piers supporting the pylons (P10 and P11) have a circular cross-section, with a diameter of 2.1 m. The rest of the piers has also a circular cross-section with a diameter of 1.2 m.

The original deep foundations, which were designed as large-diameter piles with a diameter of 900 mm and a length varying from 10 to 14 m, were replaced by micropiles DN 159 having a length from 5 to 12 m. This solution was chosen mainly due to the possibility of utilization of light-weight technology in the course of micropile realization.

The access route was designed in accordance with STN 73 6110 and the technical directive „TP 179 - Design of bicycle routes“, as a double-lane bidirectional D2 category - 3.0/30, having a following width configuration:

- traffic lane	$2 \times 1.50 \text{ m} = 3.00 \text{ m}$
- unconsolidated roadside	$2 \times 0.50 \text{ m} = 1.00 \text{ m}$
- total width	4.00 m

Main span above the river Morava

The main span is designed as a cable-stayed, symmetric, three-span

structure creating a single expansion section with a span arrangement of $30.0 + 120.0 + 30.0 = 180.0$ m. The main girder is created by a three sided pipe truss structure with an orthotropic bridge deck. Theoretical depth of the main girder varies in the side spans from 2.0 to 2.8 m and it is constant in the central span (2.8 m).

Because of the navigational clearance, the main girder in the central span has the shape of a circular arch with a radius of 376.350 m.

Bridge deck

The bridge deck steel plate P12 x 4000 is stiffened by a system of floor beams and stringers, while its thickness is higher (20, respectively 25 mm) in the places where the M100 cables are anchored and where the cross bracing cables are connected to the pylons.

Pylons are designed as two hinged portal frames. Columns of the frame are fixed into foundation and the horizontal beam is connected to the top of the pylons by means of knuckle joints.

Anchoring of the pylon is radial, with the anchoring screws 16xM36 made of S355 steel inserted into the fresh concrete.

In the spans above the flood plain, the theoretical height of the beam is constant (2.0 m). The bridge deck structure and its surfacing are uniform on the whole bridge. All piers are "V" shaped with varying height.

Part of the steel structure was manufactured in Ingsteel's factory in Trstín. Other parts were manufactured in the shipyards of the city of Komárno and in the factory of Doprastav Company.

The bridge superstructure is made of steel, with welded joints. During the construction of the main span above the river, the riverbed was narrowed by means of groynes and temporary "PIŽMO" supports were placed on these artificial peninsulas. However, from the construction point of view, the most interesting stage was the placement of the middle part of the main girder above the river.

The assembly works frequently took place under worsened climatic conditions (low temperatures, high water level). The steel superstructure was assembled mainly by Hutní montáže Ostrava, a.s.

After assembling the main girder, longitudinal and cross bracing "Macalloy" tie rods we installed and pre-stressed. These works were performed by the company Doprastav a.s.

The construction progressed from the Austrian riverbank towards Slovakia. Each span of the bridge above the flood plain was pre-installed on ground and then placed as one assembly part having a length of more than 30 m. After the main load-bearing structure was finished, railings were installed on both sides and a 6-mm-thick antiskid surfacing was laid on the bridge deck.

Reliability of the bridge's load-bearing structure was confirmed by basic static loading test and a dynamic test.

Basic static testing was performed by Building Testing and Research Institute, Bratislava. The structure was loaded in four selected places. The load was applied by means of round swimming pools filled with water.

All results of the test confirmed that the structure can be loaded by a movable load represented by a crowd of people, which was modeled as a uniform continuous load of 5.0 kN/m² including dynamic effects.

Dynamic test of the steel structure, which was performed by ÚATM AVČR Prague, took place from 24th to 25th of April 2012. Based on it, load effects from wind and pedestrians were evaluated. During the dynamic analysis, natural frequencies of the structure were identified and compared with the calculation. Results of measurements showed very high consistency between theoretical and measured values and showed the necessity for dampers installation to reduce the horizontal and vertical oscillation. The design of the dampers was based on these experimental results. Dampers were then tuned and installed into the main span of the bridge. After their installation, a test of their functionality and effectiveness was performed.

The bridge was put into operation on 10th of August 2012.

Grade S550 K2+N steel was used for the main parts of the steel structure, while the less strained elements were made of S355 J2



Pohľad na dokončený most
View of the finished bridge

steel. Tension rods are the products of Macalloy Company, and they are made of S 460 steel. Overall steel consumption was 646.46 t, plus 19.36 t for the tension rods.

This is the first and unique bridge in Slovakia serving both cyclists and pedestrians, which connect the already existing bike-trails on Slovak and Austrians river banks of the river Morava. This new bridge also enables tourists from Slovakia to visit the Schlosshof mansion in a few minutes.

Literatúra:

- [1] Agócs, Z. – Vanko, M.: Cyklomost Devínska Nová Ves – Schlosshof DRS. Technická správa. Oceľová konštrukcia mosta. Ingsteel spol. s r.o. Bratislava, november 2011
- [2] Agócs, Z. – Vanko, M. – Pálfi, A.: Návrh oceľovej konštrukcie cyklo-mosta Devínska Nová Ves – Schlosshof. Zváranie – Svařování, 9-10/211. str. 212 – 218
- [3] Cyklistická lávka Devínska Nová Ves – Schlosshof. Ocelové konštrukce, RDS. Postup předpinání táhel. Revize 2. EXCON, a.s. Praha, 2012
- [4] Hračov, S. – Pospíšil, S.: Dynamické posouzení lávky pro pěší a cyklisty přes řeku Moravu z hlediska přijatelnosti vibrací od zatížení chodci. EXCON, a.s. Praha, 2011
- [5] Zpráva o dynamické zkoušce lávky Devínska Nová Ves – Schlosshof. Ústav teoretické a aplikované mechaniky AV ČR. Praha, 2012
- [6] Pracovní program č. 20-12-0277 pre výkon zafazovacej skúšky mosta. Cyklomost Devínska Nová Ves – Schlosshof. Technický a skúšobný ústav stavebný, n.o. Bratislava, máj 2012
- [7] Agócs, Z. – Bezák, A. – Pálfi, A. – Vanko, M.: Kerékpáros – és gyalogosírd acélszerkezete Szlovákia és Austria között. Acélszerkezetek, 2012/2 szám
- [8] Agócs, Z. – Vanko, M. – Pálfi, A.: Oceľová konštrukcia cyklo-mosta Devínska Nová Ves – Schlosshof. Konštrukce, 5/2012. str. 23 – 29
- [9] Paulík P.: Mosty na území Slovenska, Jaga Group, Bratislava 2012
- [10] DSP Cyklomost Schlosshof – MČ Bratislava Devínska Nová Ves, Projkon, s r.o., marec 2010

