

## Komenského most v Jaroměři

Původní Komenského most přes řeku Labe z roku 1886, spojující historické centrum s novější pravobřežní částí v čele s budovou školy, byl zničen povodní v červnu 2013. Autorský tým zvítězil v architektonické soutěži na obnovu mostu s originálním konceptem trojbokého předpjatého vzpínadla. Subtilní konstrukce přesvědčila i zástupce památkové péče, protože minimálně omezuje nerušené pohledy na panorama historického města.

### Základní údaje o mostu

Nový most slouží k převedení pěšího a cyklistického provozu s povoleným vjezdem vozidla 3,5 t. Délka mostu je 61,5 m, rozpětí mostu (vzdálenost mezi podporami) je 59,5 m. Na levém břehu je niveleta o 900 mm výše, než na břehu pravém. V příčném řezu je mostovka vodorovná. Volná šířka mezi zábradlím je 4,5 m. Konstrukční výška mostu (vzdálenost mezi osami spodního a horních táhel) uprostřed rozpětí je 4650 mm. Most slouží také k převedení vodovodu, rozvodů veřejného osvětlení a chrániček VN. Konceptně a architektonicky navazuje most na plánovanou revitalizaci náměstí, včetně obnovy dešťové kanalizace. Výsledné sklony mostovky a povrchu předpolí respektují předpisy pro pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

### Koncepční a dispoziční návrh mostu

S ohledem na podmínku zachování historických nábřežních opěr byl na ně most uložen jako prostý nosník. Dostatečná výška nivelety převáděné komunikace nad hladinou stoleté vody umožnila návrh prostorové předpjaté vzpínadlové konstrukce. Páteřní rourová konstrukce s třemi předpjatými táhly, do kterých jsou prostřednictvím třícípých příčnickových prvků přenášena horizontální a vertikální zatížení, má v příčném řezu tvar rovnoramenného trojúhelníka. Síly vzniklé v táhlech od jejich předpětí a od zatížení mostu jsou přeneseny na obou koncích mostu přes koncové svařence do páteřní konstrukce mostu a částečně do tří podélníků HEA 240, na kterých je uložena pororošťová mostovka. Páteřní konstrukce, tr. 762x16 mm má svislé vzepětí části kruhového oblouku 1050 mm. Třícípé příčnickové prvky profilu I, resp. U v horní části, s proměnnou šíří pásnic v osové vzdálenosti 600 mm jsou dispozičně



usazeny tak, že osy spodních cípů jsou kolmé na kružnici páteřní roury a sbíhají se tak v jednom bodu.

Obr. 1 Třícípé příčnickové prvky s táhly

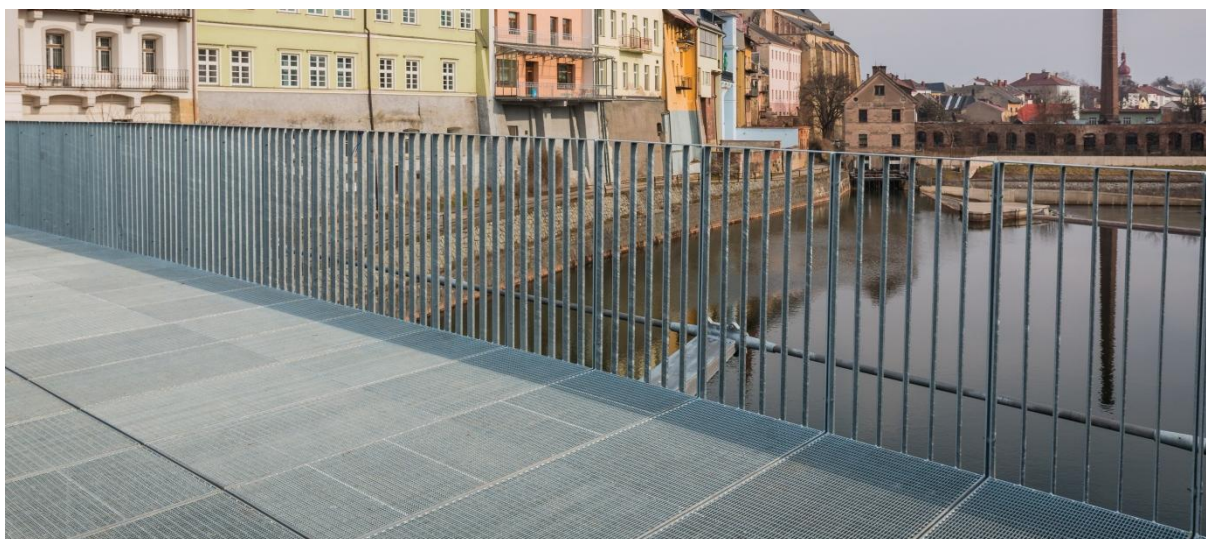
Spodní táhlo, které sestává z tyčí se závitem M105, má tvar oblouku a horní, resp. boční táhla, tyče se závitem M56, mají tvar prostorové křivky. Táhla jsou mezi příčnickou přerušena napínákovými maticemi pro vnesení předpětí. Spojky táhel ve



zlomu křivky, které jsou kloubově vloženy do objímek na koncích příčnicků, mají závity řezané pod úhlem odpovídajícím lomu křivky. Oproti standardnímu detailu táhlových vzpínadel ve zlomu s koncovkami z obou stran přinesla tato inovace výrazné zlevnění a vzhledové uklidnění těchto konstrukcí. Kloubové uložení spojky eliminuje nepřesnosti ve výsledné geometrii konstrukce a umožňuje konstrukci přirozeně reagovat na drobné změny geometrie při zatížení.

Obr. 2 Kloubově uložená spojka táhel ve zlomu křivky

Na koncích mostu jsou táhla přes koncové matice kotvena do prostorových svařenců. Spodní táhlo je vedeno trubkovou chráničkou skrz páteřní rouru tak, že kotvení přes koncovou matici je umístěno v její ose. Horní (boční) táhla jsou kotvena v příčných svařence. Pororošťová mostovka je rozdělena v příčném řezu na dva díly, na kterých je z boku přivařeno páskové zábradlí. Pásky mostovky vytvářejí otvory 30x10mm a mají na horním povrchu protiskluzovou úpravu. Mez kluzu materiálu nosné konstrukce je 355 MPa, táhel 460 (horních), resp. 520 MPa (spodních) a roštů a podružných konstrukcí 235 MPa. Na pravém břehu je most uložen na pevném a na levém břehu posuvném hrcovém ložisku. Příčná stabilita je zajištěna na obou stranách dvěma svislými rektifikovatelnými předepnutými táhly.



Obr. 3 Pororošťová mostovka se zábradlím

Obě nábrežní opěry zůstaly zachovány. Kompletně ponechané spodní části byly sanovány. Horní části opěr byly vzhledem k havarijnímu stavu rozebrány, přezděny a

vybaveny novými závěrnými zídками a úložným prahem. Součástí rekonstrukce opěr byly i šachty vodovodu, odvodnění do nové dešťové kanalizace a rekonstrukce povrchů a sklonů předpolí mostu.



Obr. 4 Montáž mostovky z pororošťů



Obr.5 Uložení mostu na ložisko



Obr. 6 Patní svařenec a stabilizační táhlo Obr.7 Instalace vodovodu a chrániček VN

### **Výroba, montáž, předpínání**

Zvolená geometrie mostu umožnila unifikaci dílů. Všechny díly střední tlačené roury s přírubami jsou shodné, stejně tak jako podélníky a podlahové rošty se zábradlím. Výrazně se tak zjednodušila výrobní dokumentace a zpřehlednila se výroba. Všechny díly nosné i nenosné ocelové konstrukce byly rozměrově i řešením detailů zkonstruovány pro povrchovou ochranu žárovým zinkováním bez další povrchové úpravy. Nosná konstrukce byla předmontována před zinkováním v dílně. Na stavbě byla konstrukce smontována na břehu na provizorních podporách, kde byla také předepnuta. Předepnutím táhel bylo dosaženo několika cílů: Kromě nadvýšení konstrukce, kompenzující průhyb od stálého a cca 1/3 nahodilého zatížení, byla horní táhla předepnuta na hodnoty zajišťující jejich tahové namáhání v každé zatěžovací kombinaci. S ohledem na předpětí nebylo tedy nutno most ve výrobě nadvyšovat. Vnesením předpětí bylo také dosaženo příznivé redistribuce vnitřních sil, zejména

ohybových momentů v centrální rouři a v příčnicích s opačnou orientací k ohybovým momentům od stálého a užitného zatížení. Hlavní část předpětí byla vnesena ještě před aktivací podélníků, které staticky spolupůsobí pouze pro užitné zatížení, takže mohly být navrženy subtilní.

Předpětí bylo měřeno tenzometricky v konfiguraci plného můstku hydraulickým zařízením. Předpínací postup byl matematicky optimalizován s použitím matic vzájemného spolupůsobení a lineárního programování. Výsledné hodnoty předpětí a deformace se velmi dobře shodovaly s hodnotami projektovanými. Po aktivaci předpětím byla konstrukce usazena autojeřábem na připravená ložiska nábrežních opěr. Nakonec byla namontována mostovka se zábradlím a předepnuta svislá stabilizační táhla. Dvě izolovaná potrubí vodovodu a 4 chráničky VN byly vloženy do páteřní roury už na břehu. Spolehlivost a použitelnost konstrukce byla prokázána statickou a dynamickou zkouškou. Tlumiče kmitů nebylo nutno instalovat.



Obr. 8 Zdvih lávky z provizorních podpor při montáži

## Závěr

Zvolené konstrukční řešení mostu bylo u nás použito poprvé. V Evropě je dle známých podkladů v příbuzném duchu řešena pouze lávka v italském Ortisei, kde ovšem chybí centrální tlačný prvek a síly od tří předepnutých lan jsou vneseny do nábrežních opěr. Při návrhu mostu v Jaroměři byly vyvinuty originální detaily a montážní a předpínací postupy, které budou jistě inspirací pro další realizace předpjatých vzpínadlových konstrukcí. Projekty pro územní rozhodnutí, stavební povolení a realizaci byly včetně projednání zpracovány za 80 dní. Stavba, včetně zpracování výrobní dokumentace a výroby konstrukce, probíhala převážně v zimním období od září 2014 do 4. února 2015. Samotná předmontáž mostu na připravené podpory včetně předpínání trvala 14 dní, mostovka byla montována na konstrukci již uložené na ložiskách. Nosná konstrukce byla vyrobena ve vysoké kvalitě a při zinkování byla potvrzena vhodnost zvolených detailů.