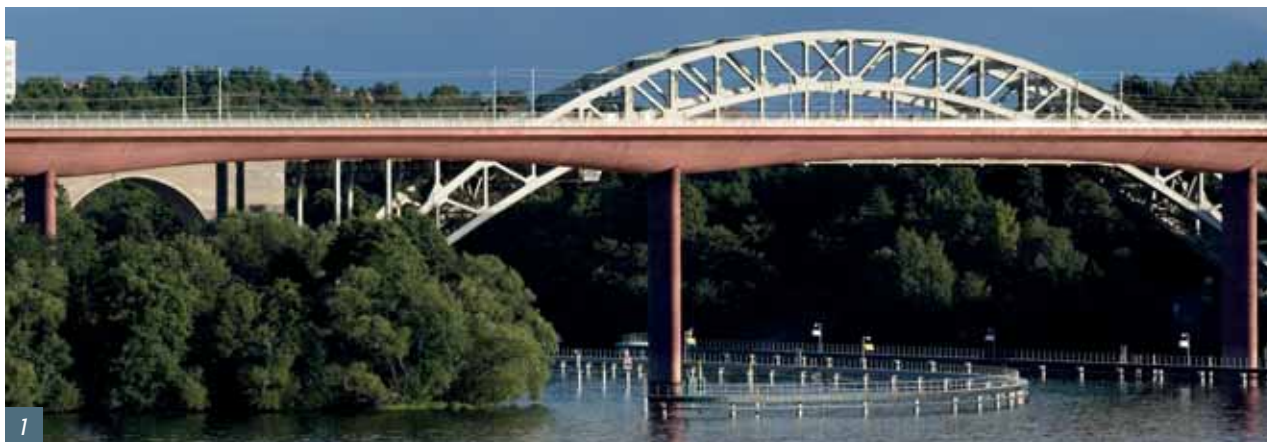


## MOST MEZI STALETÍMI A BRIDGE BETWEEN THE CENTURIES



**JANA MARGOLDOVÁ**

*V srpnu 2005 byl ve švédském Stockholmu otevřen nový dvoukolejný železniční most Arsta Bridge postavený z monolitického červeného betonu.*

*A new railway bridge built from monolithic red concrete was inaugurated in Stockholm in August 2005.*

Nový stockholmský 833 m dlouhý most Arsta Bridge byl slavnostně otevřen v srpnu 2005 švédským králem Karlem Gustavem XVI. Byl to historický okamžik v procesu rozšiřování a modernizace švédské železniční sítě. Organický zvlněný tvar mostu je citlivým odrazem vysokých hodnot městského prostředí Stockholmu a červená barva odstínu „falunská červen“ používaná na nátěry staveb od 16. století spojuje moderní inženýrské dílo se švédskou historií (obr. 1).

Původní železniční most v tomto místě byl dokončen roku 1929 podle návrhu architekta Cyrilluse Johanssona a inženýrů Ernsta Nilssona a Salomona Kasarnowskeho.

Stockholm leží na mnoha ostrovech v místě, kde se sladké vody jezera Malaren vlévají do Baltského moře. Z rezidenčních oblastí na jihu a jihozápadu dojíždí do vnitřního města za prací denně mnoho lidí. Většina z nich dává přednost cestě vlakem před použitím auta, protože vjezd do města je zpoplatněn mýtem a je těžké zde najít místo k parkování. Stockholm používá dopravní systém z šedesátých let minulého století bez výraznějších změn, nemá dobudovaný vnitřní ani vnější okruh (dokončení je plá-



nováno na rok 2025) a doprava musí překonávat četné zátoky jezera a moře přes nepřilíš vysoký počet mostů, takže dopravní zácpy na přístupových dálnicích a silnicích jsou časté a pravidelné. I přijíždějící vlaky byly omezeny kapacitou několika železničních mostů. Středem města nedaleko královského paláce projíždějí po mostech i těžké nákladní vlaky a metro (obr. 2). Po dlouhých diskuzích v druhé polovině dvacátého století bylo rozhodnuto postavit vedle původního mostu Arsta další souběžný. V roce 1994 byla vypsána mezinárodní soutěž, ve které zvítězil návrh vypracovaný atelierem Foster + partners ve spolupráci s konstrukční kanceláří Ove Arup.

Mosty Arsta spojují hlavní ostrov Södermalm přes ostrůvek Arsta s pevninskou částí města zvanou Arstaviken. Nová tmavočervená konstrukce se měkce vlní v dlouhém oblouku a převádí přes vodu dvě železniční koleje, po obou stranách chodník pro cyklisty a pro pěší (obr. 3) a mezi kolejemi neveřejný obslužný chodník. Plynulá, oblá geometrie mostu se odráží v klidné hladině zátoky a zapojuje konstrukci harmonicky do okolního přírodního prostředí.

Monolitická železobetonová předpjatá konstrukce je 833 m dlouhá, 26 m vysoká a 19,5 m široká (nový most je dvakrát širší než starý). Deset pilířů eliptického průřezu (osy 7 a 2,5 m) výšky 9 až 25 m nese spojitý nosník o rozpětích polí 48 + 9 x 78 + 65 m.

Průřez nosníku má tvar širokého U s eliptickým tvarem podhledové plochy (obr. 4). Horní okraj boční stěny je ve výšce 3,5 m nad nejnižším místem podhledu v průřezech ve středech polí a 5,2 m v průřezech nad pilíři. Tloušťka dna nosníku je 2,2 m ve středech polí a až 4 m v průřezech nad pilíři.

Dilatační uzávěry jsou umístěny nad opěrami. Na obou opěrách a na dvou krajních pilířích z obou břehů jsou osazena kluzná ložiska, na šesti středních pilířích jsou ložiska pevná. Bloků, na nichž jsou ložiska uložena, si běžný pozorovatel sotva všimne – mají stejnou barvu a povrchovou strukturu jako konstrukce mostu.

Při návrhu věnoval architekt pozornost snížení znečištění hlukem. Obě koleje jsou osazeny zařízeními sledujícími úroveň hluku při průjezdu vlaku. Vnitřní boční stěny nosníku a bariéra mezi kolejemi jsou obloženy ocelovými matracemi s výplní z minerální vlny, které tvoří účinné pohlcovače zvuku. Pro omezení vibrací jsou v kolejovém loži pod pražci umístěny zvláštní podložky. Při chůzi po mostě vnímáte přejezd vlaku spíše pohledem než sluchem;

žádné obvyklé rachocení, jako u starších železničních mostů.

Protože beton musel vyhovět řadě technických, technologických i estetických požadavků, trvalo šest měsíců než technologové vyvinuli betonovou směs pro nosnou konstrukci. Vzhledem k velkým dopravním vzdálenostem na stavbě musel být beton čerpatelný se stálou tekutostí a zpracovatelností. Všechny dávky na celou konstrukci musely vykazovat konstantní hodnoty z hlediska mechanických vlastností. Při návrhu směsi byla věnována pozornost vyloučení vzniku smršťovacích trhlin. A velmi důležitou byla stálost vybraného barevného odstínu ve všech záměsích, tzn. velmi dobré promíchání pigmentů ve směsi.

Beton byl ukládán po 130 m dlouhých záběrech do připraveného bednění kotveného do již hotové konstrukce a podepřeného navíc dvěma dočasnými pilíři. Bednění pilířů i nosné konstrukce bylo stavěno starým způsobem z dřevěných prken, aby povrch betonu získal známou strukturu jejich rovnoběžných otisků, která v kombinaci s tradiční švédskou „falunskou červení“ přispívá k celkové integraci nové inženýrské stavby do okolního prostředí. Aby se co nejvíce zabránilo změnám výsledného odstínu barvy, byl vnitřní povrch bednění po sestavení vždy natřen červeným cementovým mlékem. Betonáž probíhala nepřetržitě, každých 24 h bylo uloženo až 300 m<sup>3</sup> směsi. Pro beton barvený ve hmotě namísto barevného nátěru konstrukce rozhodla její snazší údržba a vyšší trvanlivost materiálu. Použité pigmenty jsou stálé, odolné severskému počasí, dobře se rozmísí v betonové směsi a nezatěžují přírodní prostředí. Betonový povrch byl impregnován.

Nový betonový železniční most může být skutečně považován za výtvarné dílo. Každý den přejede po mostech Arsta přes pět set vlaků, které bez problémů přepraví na padesát miliónů cestujících za rok.

### Zúčastnění

Investor	Swedish National Rail Administration (Bankverket) City of Stockholm
Architektonický návrh	Foster + Partners, Norman Foster, Jean-Philippe Cartz, Tim Quick, Ken Shuttleworth, Lee Taylor
Návrh konstrukce	Ove Arup
Barevné pigmenty	LANXESS Deutschland GmbH
Dodavatel	SKANSKA
Realizace	2000 až 2005

Jana Margoldová

obrázky: 1 a 4 archiv společnosti LANXESS GmbH, 2 a 3 archiv autorky



Tab. 1 Objemy hlavních použitých materiálů

Tab. 1 Volumes of main used materials

Materiál	Objem
barevný beton K60	23 000 m <sup>3</sup>
pigment	350 t
běžný beton K60	6 000 m <sup>3</sup>
běžná betonářská výztuž Ks60	5 200 t
předpínací výztuž (VSL)	1 100 t

#### Literatura:

- [1] Materiály ateliéru Foster + Partners, Londýn
- [2] Materiály společnosti LANXESS Deutschland GmbH, Inorganic Pigments, [www.lanxess.com](http://www.lanxess.com)

Obr. 1 Starý a nový Arsta Bridge

Fig. 1 Old and new Arsta Bridge

Obr. 2 Sdružený silniční a železniční most ve středu Stockholmu, v pozadí uprostřed královský palác

Fig. 2 A combined road and railway bridge in the centre of the City of Stockholm, the Royal palace at the middle background

Obr. 3 Široký boční chodník pro pěší a cyklisty, říjen 2008

Fig. 3 A wide sideways footpath, October 2008

Obr. 4 Nový příspěvek k dalšímu zlepšení městského prostředí Stockholmu

Fig. 4 A new contribution to improvement of Stockholm urban environment