

BETON V NEJSTARŠÍCH VLTAVSKÝCH MOSTECH V PRAZE A POVODNĚ CONCRETE IN THE OLDEST VLTAVA BRIDGES IN PRAGUE AND FLOODS

HISTORIE

ANTONÍN SEMECKÝ,
JAN ZEMÁNEK

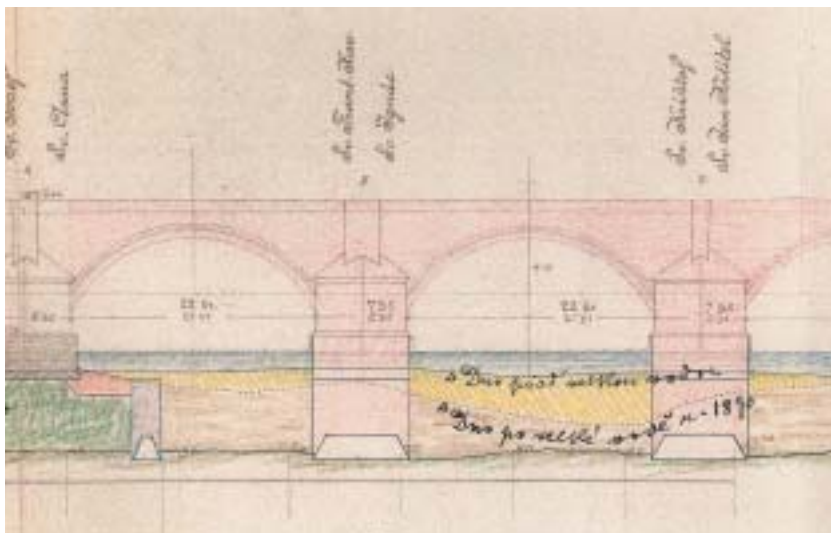
V článku jsou popsány počátky užití betonu v nejstarších mostech přes Vltavu v Praze, důvody a způsob jeho použití.

The beginnings of the application of concrete in the oldest bridges over the Vltava river in Prague, reasons and ways of a new technology are described in the article.

Velká voda v srpnu roku 2002 mostům v pražské kotlině výrazně neublížila. Co se jí ale podařilo, bylo zamýšlení nad historií staveb mostů v Praze. Součástí zamýšlení nutně je i otázka, kde a kdy vznikla potřeba využití betonu v mostním stavitelství. Odpověď se dá nejlépe vystopovat v archivu a při vyhodnocování sond při opravách kamenných mostů.

Poměrně dobře je zdokumentováno období oprav těsně po povodni v roce 1890, kdy velká voda strhla dne 4. září část Karlova mostu. Řeka opakovaně prokázala svou sílu, aby znovu našla, jako již několikrát v historii, nejslabší místo ve statické mostu. Očitý svědek této tragické události popisuje děj slovy: „Viděl jsem padat kusy klenby do ječících vln a mohu říci, že činil výjev ten podobný dojem, jakoby křehký led následkem umělého tepla kácel se v rozkacené proudy vln“.

Torza mostu každý den připomínala pražanům katastrofu. Proto bylo nutno rychle jednat a dne 19. září byla ustavena



odborná komise, která po opadnutí vody provedla již ve dnech 23. až 26. září ohledání všech pilířů. U řady z nich zkonstatovala, že jsou částečně poškozeny a podměly. Dno řeky mezi pátým a štvrtým pilířem bylo až 6 metrů pod normální hladinou vody (obr. 1). To dokazovalo, jak silný proud působil na mělce založené pilíře, které teď trčely z rozvalin a dalo se pouze odhadnout, co se událo před zborcením kleneb. V následujících týdnech bylo předloženo několik variant oprav od té nejkrásnější, která nabízela místo třech oblouků a dvou pilířů dva smělé oblouky klenuté z nového štíhlého pilíře, až po repliku původního mostu.

Co vedlo tehdejší inženýry k těmto úvahám? Můžeme se domnívat, že jedna

Obr. 1 Výřez z „Generelního plánu mostu Karlova v Praze“ s vyznačením tvaru dna před a po povodni roku 1890 a úpravou založení pilířů 5 a 6, archiv TKS

Fig. 1 Section of the General Plan of Charles Bridge in Prague with the marked form of the bottom before and after the flood in September 1890, and the reconstruction of the foundations of piers 5 and 6

zkušenost tu zajisté byla. A to se založením mostu Palackého (1876 až 1878), který se v té době mohl v Praze pochlubit prvenstvím v pneumatickém zakládání na kesonech. Průmyslový rozvoj Smíchova donutil pražany doplnit již stávající vltavské mosty o novou spojnicí rozvojové předměstské oblasti s vlastní Prahou. Potom, co zvítězila kamenná varianta, přistoupili stavitelé k založení mostu na kesonech, užívanému v té době již v Anglii a v Čechách v Ústí nad Labem či Děčíně. Železné kesony byly spuštěny v druhé polovině roku 1876, aby se po postupném zakousnutí do dna zastavily v ulehých štěrčích v průměrné hloubce 7,5 metru od běžné hladiny.

Obr. 2 Pohled na Karlův most během opravy pilířů 5 a 6 v roce 1892 [2]

Fig. 2 View of Charles Bridge during the reconstruction of piers 5 and 6 in 1892 [2]



Vraťme se zpátky ke Karlovu mostu. Zkušenost s pneumatickým zakládáním rozhodla o vítězné variantě, která umožňovala vytvořit štíhlejší pilíře a zachovat tak počet oblouků. Pilíře byly zúženy o jeden metr, aby se dosáhlo zvětšení průtočného profilu a estetický vjem byl zachován. (Alespoň pro ty, kteří na most hledí z obou břehů pod šikmým úhlem). Bylo rozhodnuto založit každý ze dvou poškozovaných pilířů na dvou kesonech.

Stavba byla zadána po nabídkovém řízení, k němuž byla poskytnuta lhůta pouhé tři neděle [2] maďarské firmě G. Gregersen a synové z Budapešti, tedy firmě cizí, což bylo kritizováno jako nevlastenecký čin. Podmínky zadání (obr. 3) byly na dnešní dobu nezvykle přísné. Z dochovaných archivních materiálů pro představu čtenářů uvádíme několik paragrafů v původním znění:

§ 8. Kdyby podnikatel před úplným dokončením stavby zemřel, přechází veškerá práva a povinnosti z této smlouvy na jeho dědice, ač jestli by obec Pražská neuznala smlouvu zrušiti a práci jinak zadati.

Bylo-li by dědiců více, budou ti povini během 8mi dnů po úmrtí podnikatele společného oprávněného plnomocníka Pražské obci jmenovati by témuž patřičné rozkazy, týkající se stavby mostu mohly býti vydány – jinak by všem které-

mukoliv z nich dodány býti mohly s právoplatným účinkem.

Nechtě-li by nikdo z dědiců v dědictví se uvázati aneb nebyli z nich nikdo plnětým, je obec Pražská oprávněna, dožádati si na pozůstalostí podnikatelovu kuratora, jemuž by veškeré stavby se týkající přípisů byly doručovány.

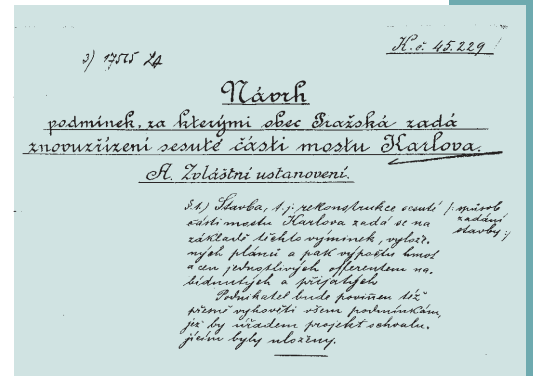
Kdyby podnikatelstvem byla společnost více osob a jeden ze členů zemřel, nestává ve smlouvě žádných změn a veškerá práva a závazky zemřelého přecházejí na dědice.

V případě, kdyby jen jedinému podnikateli rekonstrukce mostu Karlova měla býti svěřena a tž by zemřel, ponechává si obec právo během 14 dnů po úmrtí podnikatelově smlouvě dědicům vypověděti.

Uvalením konkurzu na jmění podnikatelovo pomine ihned (okamžitě) právní platnost uzavřené s ním smlouvy.

Je-li naproti tomu podnikatelstvem společnost více osob a na jmění jednoho z členů uvalen byl konkurs, zůstává uzavřená smlouva dále v platnosti.

§ 12. Kdyby podnikatel po úsudku dozorců komise práci dle podmínek nekonal neb kdyby dodával látky jiné jakosti (špatnější) než-li podmínkami jest předepsáno, neb kdyby prováděl práce liknavě, nebo kdyby se ukázalo, že by pro provádění svěřené práce byl neschopen a práci samotnou tím zbytečně protahoval (čimž by ovšem nastal nepříznivý poměr mezi vykonanou prací a prošlou již lhůtou) nebo kdyby konečně podnikatel práci zastavil, neb jinak proti podmínkám jednal, takže by se dalo předpokládati, o čemž rada městská sama rozhodne, že by stavba dokončila se pozdě, je



Obr. 3 Titulní strana Návrhu podmínek pro zadání opravy Karlova mostu z roku 1890, archiv TKS

Fig. 3 Title page of the Proposal of Conditions for the Design Development Document of the Repair of Charles Bridge as of 1890, TKS archives

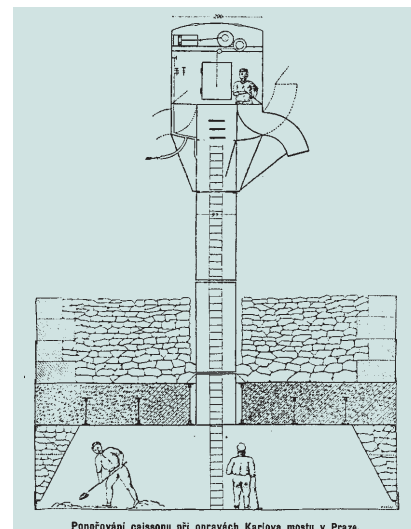
obec Pražská oprávněna další stavbu jinému zadati na účet podnikatele.

Podnikatel jest povinen veškeré obci Pražské z jednání toho vzešlé útraty ihned nahraditi, jakož i obec Pražská bude oprávněna hojiti se v takovém případě na jeho zaslouženém požadavku za vykonanou již práci – neb konečně na jeho kauci a celém jeho jmění.

Po dokončené stavbě složí se celkový účet a eventualně vzešlé diference oproti oferované sumě povinen bude podnikatel zaplatiti ze svého.

... Kesony byly dodány v období od 25. září do 10. prosince roku 1891. Nejprve

Obr. 4 Dobová ilustrace [1]
Fig. 4 Historical illustration [1]



Obr. 5 Pohled na Karlův most pře mobilní protipovodňové zábrany při povodni v srpnu 2002, foto autor

Fig. 5 View of Charles Bridge over the mobile flood defence during the flood in August 2002



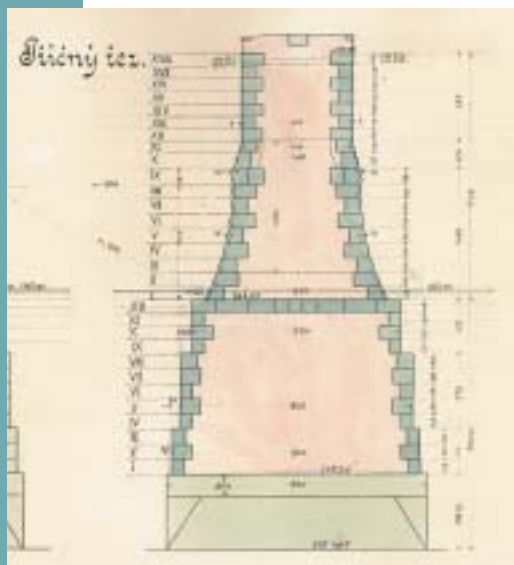


Obr. 6 Pohled na Most Legií při povodni v srpnu 2002, foto autor

Fig. 6 View of the Legions Bridge during the flood in August 2002

Obr. 7 Výřez z výkresu návodního pilíře I „Mostu Mikulášského v Praze“ (nyní Čechova mostu) vyplněného betonem, archiv TSK

Fig. 7 Section of the drawing of the upstream pier I of the Nicholas Bridge in Prague (currently Čech_s Bridge) filled with concrete, TSK archives



byl spuštěn ke dnu protivodní, aby byl následně doplněn druhým. Po osazení kesonu do připraveného lože po vytěžení hrubých kamenů, přistoupilo se k betonáži jeho stropu, na němž byl následně vyzdíván budoucí pilíř (obr. 4). A právě zde v první zmínce o použití betonu při zakládání mostních pilířů v řece, se objevuje složení betonu a popis postupu betonáže. Průběžným podhrabáváním břitu kesonu klesal pilíř centimetr po centimetru (ve štěrkovém materiálu dosahovalo se při spouštění kesonů výkonů 50 až 84 cm za 24 hodin [2]) do hloubky osmi metrů pod normální hladinu vody. To byla hloubka, se kterou byly zkušenosti ze založení Palackého mostu. Co vedlo tehdejší stavitele k tomu, že dále pokračovali v těžbě se můžeme pouze domnívat. Mohly to být obavy o stabilitu základu v ulehých štěrčích nebo komerční aspekty. Jedno je však jisté, že tento i vedlejší pilíř jsou pevně zakotveny do skalnatého podloží. Dozorčí komise totiž rozhodla, že keson poté, co rozřízl vrstvu jílu, prořízl měkkou břídlíci a zastavil se v pevných silurských vrstvách, sestoupí ještě o dal-

ších 65 centimetrů do pevné kompaktní skály, na úroveň 9,3 m pod normální hladinu vody – stejným způsobem byl nově založen i druhý pilíř. Za toto rozhodnutí můžeme našim předkům jen a jen děkovat, neboť to by mohl být jeden z důvodů, proč tento most obstál při letošních povodních.

Po posouzení základové spáry bylo přistoupeno k betonáži komory. Zde bychom opět nechali promluvit kronikáře, neboť tento popis se nedá lépe vyjádřit. „Nejdříve vybetonuje se kolem konzol tzv. banguet čili lavička a pak ve stupních koncentricky se betonuje blíže a blíže výběžné šachty. Beton ve vrstvách již hotových musí velmi pozorně se pýchovat pod strop, až celá pracovní komora vytvoří homogenní těleso.“

Co předcházelo tento zjednodušený popis je též dobře zdokumentováno a to v archivní korespondenci [1]. Je obdivuhodné, jak každý detail kontraktu je popsán, aby podnikatel, který zvítězil v soutěži, nemohl ani o píď vybočit ze smluvních podmínek. Je obdivuhodné, jak konečná faktura za dílo s detailním popisem položek a postupů je proložená červenou tužkou komisáře s cílem prokázat konečnou úsporu. Právě zde je zdroj informací o detailním popisu složení a zpracování betonové směsi. Nejlépe když opět promluví historie: „Před přípravou betonu musí být štěrk pečlivě očištěn a zbaven všech přimíslených nečistot, což docílí se prohozením na prohazovačkách a praním. Poté připraví se směs uvedených poměrů do zvláštních karbů, zde se stejnoměrně rozetře, promíchá a pak se teprve přidáním vody a neustálým mícháním v těstovitý, maltou stejně propracovaný útvar převede. Přitom se žádá, by každý kámen byl maltou obalen. V tomto stádiu se započne beton v malých, nejvýše 15 centimetrů vysokých (pokud velikost nemusí být menší), vrstvách nanášet a řádně pýchovat, až se přirozenou vlhkostí začne potít a až tedy dosáhl řádné vazivosti.“



Obr. 8 Pohled na Čechův most při povodni v srpnu 2002, foto autor

Fig. 8 View of Čech_s Bridge during the flood in August 2002

Obnova zřícené části mostu byla dokončena 19. listopadu 1892 [2].

Při toulkách dějinami vltavských mostů nemůžeme pominout jeden z nejhezčích kamenných mostů u Národního divadla. Jeho historie je pohnutá zvláště proto, že poznamenala ne jeden osud mostních inženýrů.

I tento most prošel náročným výběrem ocelových a kamenných variant, aby ke stavbě byla doporučena nabídka kamenných oblouků pod názvem „Budoucnost“ autorů Ing. Janů, Ing. Soukupa a arch. Balšánka.

Stavba mostu byla zahájena na jaře roku 1898 a prováděla ji stejná budapeštská firma jako opravu Karlova mostu před šesti roky. Opěry byly založeny na dřevěných pilotách svázaných betonovou deskou. Pilíře v řece jsou založeny opět na kesonech opřených do skalnatého podloží. I z této doby se zachovaly vzácné rukopisy, z kterých si dovolueme citovat: „Beton budiž zhotoven z dobře tlučeného ostrohranného štěrku (buď davelského nebo případně ze štěrku žulového nebo z bránické cinkávy), písku a nejlepšího tuzemského cementu. Štěrky hrabaný, z povrchu skal pocházející, se vylučuje. Beton cementový zhotoví se z jednoho dílu (dle objemu) cementu, tří dílů písku a pěti dílů čistého štěrku, nemajícího více jak tři centimetry v průměru.“ Pro přehlednost připomínáme, že beton tohoto složení byl

použit do základu opěr a výplně komory kesonu včetně jeho stropu. Kamenné pilíře byly vyžděny z lomového kamene s obvodovou žulovou ochranou.

Zajímavé je srovnání pracovních poměrů při zakládání mostů. Na tomto mostě se v kesonu pracovalo nepřetržitě, po šestihodinové směně následovalo šest hodin odpočinku. Na Palackého mostě, stavěném o čtvrt století dříve, se také pracovalo v šestihodinových směnách, ale po té následovalo osmnáct hodin odpočinku [2]. Technický pokrok se zde tedy usutečňoval dosti bezohledně.

Procházku po pražských mostech, kde byl beton jako stavební materiál použit zatím pouze jako výplň kesonů, zakončíme mostem Svatopluka Čecha, který mu dne 17. dubna 1907 položením závěrného kamene do pilíře za přítomnosti Františka Josefa II, vdechnul život. Most má smělé ocelové oblouky a je bohatě vyzdoben bronzovými sochami, které se na protivodní straně mírně naklánějí proti proudu a jako by se nadčasově staly i symbolem poslední povodně. Stavba tohoto mostu dala vyniknout nejen českým projektantům, architektům a sochařům ale i několika místním odborným firmám. Vzhledem k předpokládanému značnému namáhání pilířů od oblouků s minimálním vzepjetím, byly jejich dířky vyplněny betonem (obr. 7) s tuhou výztuží. Oba pilíře jsou založeny na kesonech.

Při letních povodních (srpen 2002) došlo opět k výraznému vymýlání dna koryta řeky, zvláště v oblasti pilířů, a nejvíce tam, kde proudnice nabíhaly šikmo na jejich profil, např. u Karlova mostu (obr. 5). To jsou zatím nejslabší místa ve stabilitě spodních staveb, s následným vlivem na statiku nosných konstrukcí mostů. Zvláště po povodních v minulém roce je zřejmé, že je nutné se zaměřit na rozšíření a prohloubení znalostí o chování řeky ve vltavském korytě. Jak naznačují projektové záměry protipovodňových stěn a zdí, koryto řeky je postupně usměrňováno do předem určeného profilu, kde spodní stavby starých mostů hrají významnou roli.

A právě tady zvedáme prst.

Literatura:

- [1] Soukup J.: Zpráva o rekonstrukci mostu Karlova, 1892, archiv TSK
- [2] Fischer J., Fischer O.: Pražské mosty, Academia, Praha 1985

Ing. Jan Zemánek
e-mail: zemanekj@tsk.mepnet.cz
Ing. Antonín Semecký
e-mail: semeckya@tsk.mepnet.cz

oba: Technická správa komunikací hl. m. Prahy
Za ženskými domovy 3122, 150 00 Praha 5
fax: 257 313 107

VELETRŽNÍ PALÁC V PRAZE-HOLEŠOVIČÍCH

Budova byla postavena podle projektu Oldřicha Tyla a Josefa Fuchse v letech 1925 až 1929. Do roku 1951 se zde konaly vzorkové veletrhy, později palác sloužil jako sídlo několika podniků zahraničního obchodu.

V roce 1974 tuto výraznou funkcionalistickou stavbu zničil požár. Její rekonstrukci předcházelo dlouhé období prohlídek, šetření, měření, zkoušení a zpracování různých expertních posudků s cílem zjistit skutečný rozsah škod na železobetonové nosné konstrukci. Zpočátku ani nebylo zřejmé, co všechno uvnitř hořelo a shořelo, tedy jak vysoké teploty zatěžovaly konstrukci. Po letech bylo rozhodnuto, že objekt bude po rekonstrukci využívat Národní galerie. V projektu rekonstrukce zničeného objektu se tedy musel liberecký atelier SIAL vypořádat s výrazně vyšším zatížením, než bylo původní. Podařilo se a od roku 1995 jsou opraveném a upraveném paláci umístěny sbírky moderního a současného umění NG.

Na to, jak projekt i vlastní rekonstrukce probíhala, co vše k tomu bylo třeba připravit a zpracovat, budou vzpomínat autoři v některém z příštích čísel časopisu.

redakce



Foto: Nový O., Česká architektonická avantgarda, Prostor, s. r. o., Praha 1998