

DRUHÁ ETAPA OPRAVY KARLOVA MOSTU ÚSPĚŠNĚ UKONČENA ■ SUCCESSFUL FINISH OF THE SECOND STAGE OF CHARLES BRIDGE REPAIR

Daut Kara, Antonín Brnušák

Po třech letech byla úspěšně dokončena oprava mostovky a zábradlí Karlova mostu. Pronikání vody do konstrukce způsobilo havarijní stav významných částí konstrukce. Docházelo k degradaci pískovcových kvádrů, hrozilo zřícení zábradlí. Cílem opravy proto bylo ochránit Karlův most před zatékající agresivní vodou. To se v plné míře podařilo. Svědčí o tom vysychající podhledy jednotlivých kleneb i pozoruhodný pokles vlhkosti v dutinách mostu. ■ The repair of the deck and railing of Charles Bridge was finished after three years of intensive work. Disrepair of the critical parts of the bridge had been caused by water leakage through the structure. The stone railing was in danger of collapse and the sandstone ashlars were deteriorating. Protection of the bridge against aggressive water was the main objective of the repair. All the aims were fully achieved. Not only the drying-out of vaults soffits but also an incredible decrease of moisture in the bridge cavities shows evidence of the success of the repair.

Pečlivá příprava této opravy trvala více než pět let. Na základě provedených průzkumů a výpočtů bylo třeba rozhodnout, zda je nutný rozsáhlý zásah do konstrukce, nebo bude provedena šetrnější alternativa opravy. Pro objektivní posouzení obou navržených variant Magistrát hlavního města Prahy jmenoval odbornou koordinační komisi pro opravu Karlova mostu složenou z památkářů, geologů, statiků a dalších odborníků. Komise po podrobném posouzení všech aspektů a připomínek rozhodla o tom, že oprava bude provedena šetrnějším způsobem bez přerušení provozu pěších na mostě.

HLAVNÍ CÍLE DRUHÉ ETAPY OPRAVY

Zatímco první etapa opravy zabezpečila plošné základy mostu proti podemletí, hlavním úkolem druhé etapy bylo trvale zabránit srážkové vodě v dalším pronikání do konstrukce mostu. Současně bylo třeba řešit havarijní stav parapetního zábradlí, které bylo prakticky po celé délce mostu odtrženo od podkladu. Vysunutí a naklonění poškozeného zábradlí místy dosahovalo až 30 mm. V tomto stavu nebylo schopno vzdorovat normovému zatížení.

Při provádění těchto prací bylo zjištěno, že největší množství vážně poškozených kamenů se nachází pod úrovní chodníku. S ohledem na zajištění dostatečné životnosti konstrukce po opravě bylo rozhodnuto, že není možné v konstrukci parapetů ponechat kameny, u nichž není záruka životnosti alespoň padesát let a jejichž povrchová pevnost nezaručuje trvalé spojení s izolací.

POSTUP OPRAVY

Zahájení opravy v srpnu 2007 předcházela několikaletá příprava. Od samého začátku se na přípravě projektu podíleli pracovníci Národního památkového ústavu z archeologického oddělení pracoviště Praha a z oddělení architektury a urbanismu ústředního pracoviště. Projektové, průzkumné i náročné vědecké práce řídila Odborná koordinační komise pro opravu Karlova mostu, vedená náměstkem primátora. Projekt opravy Karlova mostu řešil nejen opravu mostovky, ale i opravu kamenného pláště a byl podrobně projednán a schválen všemi zúčastněnými organizacemi.

Současně bylo třeba rozhodnout o výběru kamene vhod-

ného pro náhradu vážně poškozených bloků. Po pečlivém zkoumání všech typů kamenů použitých při stavbě a opravách bylo rozhodnuto, že nejvhodnějším kamenem je permokarbonská arkosa. Ta byla těžena ve zrušených lomech u Kamenných Žehrovců a na Kralupsku. V současné době tak není na našem území jediný lom, ve kterém by se tento kámen těžil a otevření nového lomu je dlouhodobá záležitost. Proto pracovníci Karlovy univerzity doporučili pískovec podobných vlastností z lomu v obci Kocbeře u Dvora Králové.

ZPŮSOB ODVODNĚNÍ MOSTU

Pro mostní izolaci bylo zapotřebí vytvořit dostatečně pevný podklad, který by zaručil její dlouhodobou funkci. Povrch podkladové vrstvy byl vyspádován tak, aby voda pronikla na izolaci měla možnost odtékat. Tuto funkci plní vyrovnávací a spádový beton (C30/37-XF1) uložený na výplňovou vrstvu z kameniva zpevněného cementem, separovanou od podkladu geotextilií. Vyrovnávací a spádový beton byl důsledně rozdělen dilatačními spárami a oddělen od parapetního zábradlí.

Jako izolační vrstva byla zvolena stříkaná dvousložková izolace z methyl metakrylátové pryskyřice – Eliminátor. Tato izolace je pružná, schopná svojí tažností pokrýt i případné nově vzniklé trhliny. Na izolaci poskytuje dodavatel záruku plné funkce na třicet let. U parapetního zábradlí bylo třeba ukončení izolace vyřešit kompromisem. Pro dokonalou ochranu pískovcových kvádrů by bylo vhodné ukončit izolaci několik centimetrů nad úrovní chodníku. Dle požadavku památkářů však byla izolace ukončena 20 mm pod úrovní dlažby.

Odtok vody s povrchu izolace je zabezpečen drenážní rohoží a podélnými kanálky vyplněnými mezerovitým plastbetonem, které jsou napojeny přímo na odvodňovače. Odvodnění využívá stávající chrlíče, do nichž jsou jednotlivé odvodňovače zaústěny.

Zachování provozu pěších po celou dobu opravy si vyžádalo provádět práce postupně po polovinách jednotlivých polí a za trvalého dozoru veřejnosti. Znamenalo to časté napojování izolace, provizorní napojování nové a staré dlažby, mnohdy se značným výškovým rozdílem.

BEZDŮVODNĚ AGRESIVNÍ OPONENTURA OPRAVY

Je všem známo, že oprava byla vystavena rozsáhlé kritice. Bohužel média naslouchala hlavně těm kritizujícím. Tak vznikaly různé poplašné zprávy, které lze snadno vyvrátit:

Bylo vyměněno zbytečně moc kamenů?

Tato fáma vznikla díky pracovnícím památkové inspekce, které špatně pochopily porovnání závěrů předběžného průzkumu provedeného pracovníky Karlovy univerzity. Ve skutečnosti se vyměnilo méně kamenů, než tento průzkum předpokládal. Těžko zde mohla vzniknout nějaká velká disproportion, když členem komise, která rozhodovala o výměně jednotlivých kamenů, byl i zpracovatel zmíněného průzkumu.

Potvrzením, že tato komise jednala zodpovědně, je např. první pole nad břehem Kampy (pole č. XI). Povodní strana zábradlí byla opravena v roce 2008 a bylo zde vyměněno osmdesát šest kamenů. Druhá strana byla podle požadav-



Obr. 1 Omezení provozu na mostě z důvodu opravy již patří minulosti

■ Fig. 1 Traffic restrictions due to the repair are over now

Obr. 2 Pro zamezení vnikání vlhkosti do mostu probíhala oprava pod provizorním zastřešením ■ Fig. 2 To reduce water leakage into the bridge during the repair, works were carried out under the temporary shelter



ku památkářů vybrána k tomu, aby byla opravena restaurátorským způsobem. Znamenalo to použití takových technologií, které by umožnily zachovat v konstrukci větší počet původních kamenů, než v ostatních polích. Práce byla svěřena významnému restaurátorovi, nesporné autoritě v oboru. Výsledkem je, že na tomto úseku zábradlí bylo vyměněno devadesát kamenů. Tedy o čtyři více, než na protější straně mostu. Přitom obě strany byly přibližně stejně zachovalé.

Není důležité, jestli o čtyři více, nebo méně. Podstatné je, že chtěl-li restaurátor, aby jeho dílo bylo schopno dlouhodobě plnit svoji funkci, musel při hodnocení kamenů postupovat prakticky stejně, jako se postupovalo na celém mostě. Dobře to dokresluje i následující informace. Památkáři rozhodli, aby k náhradě starých kamenů v tomto poli bylo použito co nejvíce kamenů vyřazených v průběhu opravy. Bylo vytipováno šestnáct takových kamenů, vesměs malých rozměrů. Na úložišti je jedenáct set vyřazených kamenů a najít mezi nimi materiál na výrobu těch šestnácti se podařilo jen s velkými obtížemi.

Cenné kameny skončily v drtičce?

Zlomyslnější pomluvu je těžké vymyslet. Jenom není jasné, proč by se tak mělo dít. Do drtičky byl odeslán jenom odpad bez jakékoliv technické i historické ceny. Byly to převážně produkty poslední opravy z roku 1970, tedy nekvalitní „obkladní“ desky z božanovského pískovce spojené s původním zdivem cementovou injektážní směsí. Pokud to byly starší kameny, jednalo se pouze o drobné úlomky.

Má zdivo širší spáry než před opravou?

Tady je vysvětlení velmi jednoduché. Nové zdivo je složeno z původních kamenů nebo rozměrových replik původních kamenů. Pokud se tedy nezměnila vzdálenost mezi podstavci soch, musí být průměrná šířka styčných spár stejná jako dříve. S ložnými spárami je to stejné, jenom místo vzdálenosti mezi podstavci soch si dosadíme výšku zábradlí.

Nesmyslné dilatační spáry u pilířů?

Prý by stačilo použít méně pevnou maltu. Karlův most je ale přes 500 m dlouhá zděná konstrukce, založená pevně na patnácti pilířích a dvou koncových opěrách. Poměrně jednoduchým výpočtem můžeme dokázat, že pro úplné vylou-

čení trhlin by použitá malta musela mít tažnost cca 6 %. Taková malta však neexistuje.

DALŠÍ PROVEDENÉ PRÁCE

Součástí opravy byla také instalace sond měřících teplotu a vlhkost výplňového zdiva v různých částech konstrukce mostu. Měření v sondách upřesní materiálové charakteristiky zdiva mostu nutné pro výpočet deformací mostní konstrukce a mohou také monitorovat funkci hydroizolace.

Byla dokončena instalace plynového osvětlení a dokončuje se nové slavnostní osvětlení mostních kleneb. Atraktivní novinkou se stane boční osvětlení soch speciálními světly ukrytými za zábradlím. Tato světla se vždy rozsvítí jen na omezenou dobu, sochy tak vystoupí ze tmy a pražské panoráma tak dostane novou zajímavou podobu.

ZÁVĚR

Konstrukce Karlova mostu bude po opravě bezpečná a její životnost je prodloužena. Hydroizolace zamezí další degradaci pískovcového zdiva i konstrukční výplně kleneb. Zábradlí je dlouhodobě stabilizováno a nemělo by docházet k jeho vykláňení. Další připravovanou etapou bude oprava zdiva poprsních zdí, kleneb a pilířů mostu.

Príspevek spoločne zpracovali zástupci zhotovitele opravy, společnosti SMP CZ, a. s., a mandátáře investora, společnosti Mott MacDonald Praha, spol. s r. o.

Ing. Daut Kara

Mott MacDonald Praha, spol. s r. o.

Národní 15, 110 00 Praha 1

tel. 221 412 810, e-mail: daut.kara@mottmac.com



Ing. Antonín Brnušák

SMP CZ, a. s., Divize 1

Evropská 1692/37, 160 41 Praha 6

tel. 222 185 220, e-mail: brnusak@smp.cz

