

Oprava mostovky Karlova mostu

Příprava, průběh, zkušenosti a použité materiály

Oprava Karlova mostu, etapa 0003, část A – oprava mostovky, probíhá od 17. srpna 2007 a je přibližně v jedné polovině. Je to stavba jak finančním objemem, tak i svým fyzickým rozsahem nevelká. Přesto je velmi zajímavá a práce pod drobnohledem veřejnosti laické i odborné není jednoduchá.

Karlův most známe všichni, víme jak se krásně vyjímá v pražském panoramatu. Ne všichni si uvědomí, jak to bylo náročné inženýrské dílo. Jeho oblouky mají světlost až 23,9 m a mostovka je kolem 13 m nad dnešní hladinou Vltavy. Jeho stavitelé byli poučeni stavbou Juditina mostu, výrazně nižšího a s menšími světlostmi klenb. Dobře si uvědomovali, že pro životnost mostu je důležité, aby představoval co nejmenší překážku řece. Most postavili velmi velkoryse, jeho šířka stačila veřejnému provozu až do roku 1841. Do té doby byl jediným mostem přes Vltavu v Praze. Jeho výška i kapacita mostních otvorů stačily i na velkou vodu v roce 2002.

Jak ho stavěli kdysi

Štěrky vltavského dna jsou velice únosnou základovou půdou. Na Vltavě nestál ještě dnešní Helmovský jez a vzdutí jezu u mlýna Na Kameni ke staveništi Karlova mostu zřejmě nedosahovalo. Řeka při šířce cca 500 m byla mělká, celá šíře koryta byla využita jenom při jarním tání, případně po velkých deštích. Po zbytek roku se řeka dělila do většího množství větších či menších ramen, jejichž uspořádání se měnilo po každé povodni. V létě asi nebyl problém přivést na voze do řečiště mlýnské kameny, usadit je na urovnané dno a pod jejich ochranou začít zdění pilíře.

Štěrka, jak jsme si už řekli, byl dostatečně únosný. Na dřevěné skruži byly budovány jednotlivé klenby, a to tak, že na vrstvu pískovcových kvádrů byla vyzděna další rubová klenba ze štípané opuky a nad ní pokračovalo opukové zdívo zděné ve vodorovných vrstvách na celou šířku mostu. Líce byly vytvořeny z pískovcových kvádrů. Nad úrovní vozovky bylo vytvořeno vysoké pískovcové parapetní zábradlí. Každý oblouk musel být postaven v jedné stavební sezóně, dřevěná skruž by neodolala odchodu ledu. A tak byl postaven most, krásný a majestátní až do první velké povodně. Při té se některá mostní pole ucpala splaveninami, došlo ke zrychlenému proudění a podemletí základů. To se čas od času opakovalo až do velké vody v roce 1784. Po této povodni došlo k zabezpečení základů návodních pilířů ochrannými obáčkami z dřevěných štětovic, zaberaných do štěrkového dna po jejich obvodě. Prostor mezi štětovicemi a lícem pilíře byl v horní části vyplněn zdívm z lomového kamene na maltu vápennou z hydraulického vápna a kryt fošnovou podlahou. Tak se nám vše zachovalo kolem pilíře č. 9, a to včetně původního základu a mlýnských kamenů. Toto opatření stačilo na dalších více než sto let. Až v roce 1890 došlo opět k podemletí dvou pilířů a zřícení tří přilehlých polí. Po období váhání, jestli obnovit most v původní podobě

nebo jestli vyjít vodě vstříc a místo zřícených tří polí postavit nová jenom dvě se zvětšenými otvory, bylo rozhodnuto obnovit most v původním tvaru. Aby ale nebyl napříště ohrožován velkými vodami, byly nově budované pilíře založeny na kesonech spuštěných až na skalní podloží. Základy ostatních pilířů ohrožovaných podle mínění tehdejších odborníků podemletím byly ochráněny obáčkami z malých oválných kesonů, spuštěných na skalní podloží po obvodě vlastních základů. Z návodních pilířů v hlavním řečišti tak nebyly ochráněny pouze základy pilířů č. 8 a 9, což jsou pilíře nejbližší Kampě. Přežily i povodeň v roce 2002, přesto bylo ale rozhodnuto i základy těchto pilířů zajistit bezpečným způsobem, což se také v letech 2004 až 2006 stalo.

Probíhající oprava

V současné době probíhá první ze dvou částí celkové opravy. Úkolem této první části je zabezpečit mostní konstrukci před pronikáním srážkové vody. Provést tedy kvalitní izolaci a všechny práce, které to podmiňují. Systém odvedení srážkové vody musí zůstat stejný jako doposud. To znamená, že voda z povrchu mostu je odváděna do chrličů umístěných nad řekou v jednotlivých mostních polích. Pouze koncové části mostu jsou odvodněny do kanalizace. Před zahájením opravy bylo uspořádání příčného řezu, vzniklé při opravě z let 1965 až 1975, následující: mezi přezděnými parapetními zábradlími byla na historickém jádru mostu vybetonována deska, jejímž úkolem bylo zabránit vyklánění parapetních zábradlí a zároveň zvýšit příčnou tuhost mostu ve vodorovném směru. Nad ní je vrstva keramzitbetonu, cementový vyrovnávací potěr, izolace z asfaltových pásů, krycí potěr a dlažba z atypických žulových kostek 200/100/60 mm, kladených do betonu.

Při rozebírání zábradlí jsme zjistili, že bylo vyzděno na cementovou maltu a místy nebyly použity kamenné kvádry, ale pískovcové desky osazené do líce a za nimi výplň z cementové injektážní směsi a úlomků kamenů. Ukázalo se také, že stav kamenů těsně pod vozovkou byl velmi



Obr. 1: Zdívo z 15. století, odkryté ve výkopu před malostranskou mosteckou věží



Obr. 2: Gotická kamenická značka na odkrytém kameni



Obr. 3: Práce archeologů na malostranském předmostí, křížení starých zdí

špatný. Po léta byla na mostě při zimní údržbě používána sůl. V posledních letech se už sice na Karlově mostě nesolilo, sníh byl ale shrabován k zábradlí, kde se nechával roztát, a vzniklá voda vsakovala do zdiva.

Postup prací

Jedním ze základních požadavků bylo udržení provozu na mostě po celou dobu opravy. Stavba zabírá jednu polovinu mostu v délce 4 až 5 polí. Práce jsou zahajovány vždy rozebráním dlažby, následuje zřízení přístřešku, bourání podvozkových vrstev v pásu podél zábradlí, zaměření a rozebrání zábradlí, výroba nových kamenů a zdění. Současně probíhá odstraňování podvozkových vrstev na celou šíři záběru. Po vybourání podvozkových vrstev a vyzdění parapetu může začít obnova výplně, spádového betonu, osazení odvodňovačů, nástřik izolace, pokládka inženýrských sítí, krycího betonu a nakonec rozebrání přístřešku a pokládka dlažby.

Jsou tedy odstraňovány všechny vozovkové a podvozkové vrstvy z poslední opravy až na povrch betonové desky tam, kde tato deska je. Tam, kde chybí, končí bourání na povrchu původního opukového zdiva. Parapetní zábradlí je po pečlivém zaměření a očíslování kamenů rozebíráno v nejmenší míře nezbytné pro to, aby bylo možno zakotvit izolaci do pevného kamene, jehož předpokládaná trvanlivost je alespoň 50 let. Po rozebrání zábradlí se sejde komise, složená z kameníka, geologa, památkáře, zástupce TSK, zástupce dodavatele a technického dozoru, nejprve prohlédne obnaženou spáru, potom prohlédne jednotlivé kameny a o každém z nich rozhodne, jestli se může vrátit zpět, jestli je možné ho použít někde jinde, jestli je historicky cenný a je zapotřebí ho zachovat, nebo jestli se nehodí vůbec k ničemu, není zajímavý ani historicky, ani není použitelný jako stavební materiál a v tom případě skončí v drtičce. Za vyřazené kameny jsou objednány nové a může být zahájeno zdění.

Zdění se výrazně liší od zdění nového zdiva. Most není ani výškově, ani směrově přímý. Navíc jsou tu druhotné posuny a deformace, vzniklé z různých důvodů a v různých dobách. Při zdění si nepomůžete šňůrou, polohu každého kvádru je možné ověřit jenom odměřením od značek umístěných na zdivu pod hranici rozebírání. Podmínkou památkářů bylo dodržení kmenořezu před opravou v maximální možné míře. Lpění na striktním dodržení tohoto kmenořezu by ale znamenalo velké množství kamenů vyřazených kvůli drobným vadám a naopak, pokud bychom se snažili využít každou zdravou část jinak špatného kamene, změnil by se zcela charakter zdiva. Proto se při hodnocení kamenů vždy hledá rozumný kompromis.



Obr. 4: Odkrytý barokní chodník



Obr. 5: Historická dlažba mostovky stará nejméně 300 let



Obr. 6: Rub malostranské opěry



Obr. 7: Montáž zastřešení



Obr. 8: Uvolněné a označené kameny



Obr. 9: Zdivo z poslední opravy – tenké obkladové desky při obou lících a mezi nimi injektážní směs



Obr. 10: Taky kámen. Za pískovcovou deskou je často injektážní směs.



Obr. 11: Místo, kde byla při poslední opravě položena výztuž, k betonáži už ale nedošlo

Po vyzdění parapetního zábradlí je možné obnovit podvozokové vrstvy. Na separační geotextilii je položena výplňová a spádová vrstva kameniva stmelěného cementem. Na ní je pak podkladní beton izolace.

Na izolaci jsou kladeny mimořádné nároky. Kromě jiného byla požadována záruka na 30 let. Podmínkám vyhověla izolace ELIMINATOR od britské firmy Stirling Lloyd. Jedná se o nástřikovou izolaci z metylmetakrylátu. Je to materiál dostatečně pevný i pružný, překlenující trhliny. Požadujeme odtrhovou pevnost izolačního souvrství na betonu 1,6 MPa a na kamenech zábradlí 0,7 MPa. Výhodou této izolace je možnost pokládky i na vlhký beton a za nízkých teplot.

Na izolaci je na drenážní rohož položena vrstva krycího betonu izolace, do níž se musí vejít všechny inženýrské sítě. Jsou to kabely veřejného a slavnostního osvětlení, osvětlení plavebních znaků a plynovodní potrubí pro plynové veřejné osvětlení.

Na závěr je na místo vrácena žulová dlažba, kladená tentokrát do písku stabilizovaného váp-

nem, a zapojeno provizorní veřejné osvětlení, k němuž jsou využity stávající stožáry a lucerny, a kabely pro definitivní osvětlení.

Problémy a zajímavosti v průběhu akce

Na předmostích se pohybujeme v archeologickém terénu. Na malostranském předmostí měly být vpusti odvodňující vozovku na konci mostu a odvodnění ukončení izolace napojeny na zděnou stoku probíhající v hloubce cca 6 m před malostranskými mosteckými věžemi. Ve výkopu se ale objevila zeď z pískovcových kvádrů, s kamenickými značkami, z nichž se některé shodovaly se značkami na stěnách vyšší mostecké věže. Projekt odvodnění byl přizpůsoben těmto podmínkám, napojení vpusti proběhlo nad objevenou zdí, pro odvodnění ukončení izolace byla vyhloubena vsakovací jáma. Kromě už uvedeného kvádřového zdiva bylo ve výkopu objeveno i zdivo starší. Bohužel ti, kdo řešili odvodnění konce mostu před námi, tomu nevěnovali velkou pozornost a brutálně se prokopali všemi historickými zdmi,



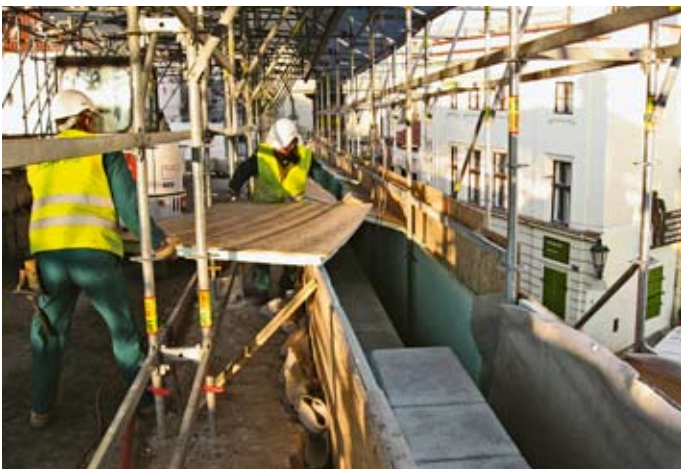
Obr. 12: Při opravě schodů na Kampu, prováděné na konci devadesátých let, byly za tenké pískovcové destičky kladeny příčné děrované cihly do cementové malty



Obr. 13: Bourání vrstev z poslední opravy. V popředí je vidět hrana železobetonové desky, v části bližší k nám už nebyla



Obr. 14: Pokládání nového kamene



Obr. 15: Příprava zateplení vyzděného zábradlí – ochrana před nočním poklesem teploty



Obr. 16: Stříkání první vrstvy izolace

nepřizvali ke své práci archeology, a tak logické souvislosti těchto zdí už asi nikdo nezjistí.

Krátce po zahájení stavby si pracovníci dodavatele všimli odpadávání úlomků kamene z podhledu oblouku nad Čertovkou. Abychom si ověřili stabilitu tohoto mostního pole, byly provedeny jak vrtné sondy, tak i kopaná sonda, vyhloubená až na úroveň rubu pískovcové klenby. Tato sonda ukázala to, co už bylo popsáno v úvodu článku. Tedy že most je postaven jako kompaktní zeď z lomového kamene, stavěná na celou šířku a opláštěná pískovcovými kvádry. Představa o tom, že by bylo možné odstranit „výplňový materiál“ a ponechat jenom oblouky a čelní zdi, se tedy ukázala jako neuskutečnitelná, protože tu žádné čelní zdi nejsou. Velmi příjemným zjištěním byly výsledky rozborů odebraných vzorků. Jak salinita, tak i vlhkost v jádře mostu byly velmi malé. Pokud jde o legendární vajíčka, nebyla zjištěna přítomnost vaječných bílkovin. Přesněji řečeno, nebylo zjištěno takové množství vaječných bílkovin, aby to mohl být důsledek záměrného vylepšování malty. Hlavně ale výsledky prokázaly,

že stabilita mostního pole je dobrá a že postačí zřízení ochranné konstrukce k zachytávání úlomků kamene, aby neohrožovaly lidi pohybující se pod obloukem.

Šok způsobilo odkrytí části zdiva prováděného při opravě schodů na Kampu v letech 1997 a 1998. Za obkladními deskami z božanovského pískovce se objevilo zdivo z příčné děrovaných cihel na maltu cementovou.

Před zahájením opravy se dlouze diskutovalo o funkci železobetonové desky provedené při poslední opravě. Vzhledem k tomu, že se z této opravy nezachovala prakticky žádná dokumentace, nevědělo se ani přesně, kde tato deska je a kde ne. Byl sice prováděn průzkum georadarem, výsledky byly ale tak chaotické, že je nikdo nebral vážně a spíš vedly ke zpochybnění metody. Odkrytá skutečnost je ale právě tak chaotická. Místy deska je, místy není, místy je jenom na polovině mostu a bylo i místo, kde byla položena výtuž, ale chyběl beton. Zpracovatel geofyzikálního průzkumu to přijal jako velkou satisfakci.

Podstavce soch by mohly být samostatnou kapitolou. Oficiálně nejsou součástí této akce. Nebyly zřejmě součástí ani té předchozí opravy, a tak představují to nejstarší, co na mostě nad úrovní opukového jádra máme. Vzhledem k tomu, že jsou vesměs barokní a mladší, nebyly bohužel prováděny s takovou pečlivostí jako gotické jádro mostu. Jedná se tu o pískovcový plášť s výplní z materiálů, které byly po ruce, od cihel přes opuku a pískovec až po úlomky různých jiných kamenů, diabasu, ruly a podobně. V rámci naší opravy vyspravíme kamenicky plochu na čele podstavce pod úrovní dlažby tak, aby bylo možné do ní bezpečně ukotvit izolaci, plochu nad dlažbou přespárujeme.

Plynové osvětlení znamená paradoxně zvětšení rozvodných skřínek pod stožáry veřejného osvětlení, přestože jimi přívod plynu vůbec neprochází. Křížení plynového potrubí s elektrickými kabely totiž není možno provést v 100 mm silné betonové vrstvě. Aby kabely nekřížily plynovodní přípojku, která vede ke každému svítidlu, musí všechny kabely před přípojkou zaběh-

nout na svorky rozvodné skříňky, plynová trubka proběhne za skříňkou a kabely potom už na druhé straně přípojky pokračují do další skříňky.

Do mostu jsou osazována čidla, která budou průběžně zaznamenávat teplotu a vlhkost zdiva uvnitř mostní konstrukce. Bude to sloužit ke sledování funkčnosti izolace a průběhu vysychání zdiva; teplotní spády jsou rozhodující pro namáhání mostu. Podařilo se navázat na měření teploty uvnitř mostu, prováděná od 80. let minulého století. Čidla tenkrát osazená jsou stále funkční.

Používané materiály

Kromě obvyklých stavebních materiálů jsou tu používány i níže uvedené materiály méně běžné.

Izolace proti vodě

Požadavky na izolaci vozovky vzešly z diskuse vedené v době zpracování projektu. Jsou následující:

- vzhledem k nutnosti zachovat provoz po celou dobu výstavby to musí být izolační systém umožňující napojování prací prováděných v jednotlivých etapách, a to i s velkým časovým odstupem,
- musí být zaručeno napojení izolace mostovky na betonovém podkladu na svislou izolaci parapetního zábradlí zděného z pískovcových kvádrů, které není samo o sobě dilatováno a ve kterém se budou vytvářet trhlinky původu jak smršťovacího, tak i vlivem deformací oblouku od tepelných změn,
- musí být možné pokládat izolaci i na vlhký povrch a za nízkých teplot,
- součástí návrhu musí být systém překrývání dilatačních a kontrakčních spár a tmel pro vyrovnání podkladu v místech, kde bude nutné vyrovnat povrch po odstranění nedostatečně pevné povrchové vrstvy pískovce,
- vzhledem k významnosti stavby byla požadována záruka na 30 let.

Dodavatel prací, společnost SMP CZ, navrhla nástříkovou izolaci ELIMINATOR. Je to tekutá, plně reaktivní elastomerická membrána, aplikovaná ve dvou vrstvách, založená na metylmetakrylátových pryskyřicích, které velmi rychle tuhnou a vytvoří tuhou nepropustnou membránu. Ta odolává velmi dobře průsakům vody, olejů, sulfátů, chloridů, alkálií, plynů a mnoha agresivních kyselin. ELIMINATOR je možné používat k ochraně povrchů betonu, oceli, zdiva cihelného i kamenného. Je možné ho nanášet na 7 dní starý beton a je možné ho nanášet při teplotách od -10 do +40 °C. Izolační souvrství je po uplynutí 45 minut dostatečně pevné na to, aby bylo možné ukládat další technologické vrstvy.

ELIMINATOR je používán více než 30 let na stavbách různých typů, a to jak ve Velké Británii, tak i v České republice a na nespočtu stavbách po celém světě.

Kámen pro zdění

Opravu Karlova mostu připravuje z pověření Odboru městského investora MHMP jeho mandátář, společnost Mott MacDonald, už řadu let a od začátku jí bylo jasné, že jedním z klíčových problémů je volba vhodného typu pískovce, který by měl potřebné mechanické vlastnosti a přitom by odolával povětrnostním vlivům. Byla proto navázána spolupráce s Ústavem geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Po zhodnocení jednotlivých typů pískovce používaných ke stavbě a k opravám mostu od jeho založení se ukázalo, že nejlépe se osvědčují permokarbonské arkosy. Ty se ale v současné době na území našeho státu nikde netěží. Byly proto okamžitě zahájeny kroky vedoucí k otevření takového lomu. Je to ale pomalý dlouhodobý proces a škody na mostě způsobované zatékající vodou zatím postupují. Bylo proto rozhodnuto provést izolaci nezávisle na otevření nového lomu a pro práce podmiňující položení izolace použít jiný vhodný pískovec.

Na základě studie PĚF UK, která proběhla v roce 2006 a srovnávala vlastnosti vybraných pískovců momentálně v ČR těžených se záměrem vybrat nejhodnější kámen pro opravu lícového zdiva, byla jako nejkvalitnější vybrána bílá odrůda kocbežského křemenného pískovce. Jedná se o materiál, který se vyznačuje vysokou pevností v tlaku, nízkou pórovitostí a vysokou odolností vůči zvětrávacím procesům.

Blokový kámen, jeho výběr, kvalita a technologie zpracování podléhají specifickému systému kontroly, makroskopickým prohlídkám a laboratorní kontrole kvality vzorku jednotlivých dodávek. Vybraná bloková surovina putuje do zpracovatelského závodu v Pečkách, kde je řezána na lanových pilách na desky o síle 40 cm. Zástupce UK Praha označí na připravených deskách řezy formátů jednotlivých kvádrů podle původních rozměrů kvádrů zdiva mostovky. Hotové výrobky jsou přepravovány na stavbu, ručně opracovány kameníky a usazeny do mostovky Karlova mostu.

Hlavní důraz při výběru typu pískovce byl proto kladen na jeho fyzikální parametry zaručující dlouhou životnost.

Kocbežský pískovec je lokální název pro pískovec těžený u obce Kocbeře, které s ostatními dnes již neprovozovanými lokalitami (kukský-stanovický, betlémský, doubravický, hradištský pískovec...) spadají pod souhrnný název královédvorské pískovce. V obci Kocbeře se těžil pískovec od nepaměti, o čemž svědčí např. dnes již zatopený lom v centru obce. V současnosti provozovaný lom Kocbeře je založen v severním křídle královédvorské synklinály v odkrytých cenomanských kvádřových křemenných pískovcích. Patří k staršímu oddílu mořského cenomanu, který je pevnější a s minimem zkamenělin. Zahájení těžby v lomu bylo započato v šedesátých letech pro potřeby státního podniku Povodí Labe, závod Hradec Králové. Jednalo se převážně o omezené použití pískovce jako stavebního a regulačního



Obr. 17: Lepení dilatačních pásů



Obr. 18: Ukončení izolace ve vodorovné drážce vyplněné tmelem

kamene ve vodním stavitelství. V r. 1992 odkoupila lom firma KOKAM, spol. s r. o., Kocbeře, a provozuje ho na základě platného územního rozhodnutí a povolení činnosti prováděné hornickým způsobem dodnes.

Z petrografického hlediska se jedná o diageneticky zpevněné, dobře opracované a poměrně dobře vytríděné psamity – pískovce, jemně až středně zrnité s převážně křemičitým tmelem. Mají nažloutlou až žlutou barvu, místně i bílou a bělošedou, mnohdy se šmouhami a skvrnami tmavších odstínů.

Pískovec z lokality Kocbeře lze označit v porovnání s ostatními pískovci jako kvalitní surovinu, která má vyšší obsah křemene a s tím související pevnost (tvrdość) a odolnost vůči povětrnostním vlivům.

Největší uplatnění nachází kocbeřský pískovec ve vodním i pozemním stavitelství a zahradní architektuře. Kámen je díky svým vlastnostem vhodný pro regulaci a výstavbu vodních toků, rybníků, propustů, gabionových konstrukcí břehů a osvědčil se i při stavbách jezů a skluzů v horském prostředí Krkonošského národního parku. Dále se hodí na strojní výstavbu opěrných zdí, které odolávají náporu přivalových vod nebo sesuvům půdy.

Malta pro zdění a spárování

V době stavby Karlova mostu bylo v Praze a jejím okolí používáno jako pojivo do malty hydraulické vápno. Před několika málo lety to byl ještě v české kotlině běžný materiál, v dnešní době se ale u nás nevyrobí, a proto je používána dovážená hotová maltová směs. Vybrána a schválena byla malta od italské firmy MAPEI. Materiál se osvědčil při opravách památek po celém světě a byl použit i při opravě zdiva prováděné při zajištění základů pilířů č. 8 a 9. Pro zdění je používána malta MAPE-ANTIQUÉ I, pro následné spárování je pak malta MAPE-ANTIQUÉ MC. Spárovací malta je barevně přizpůsobována přidáním minerálního pigmentu.

Pružná výplň dilatačních spár

Mezi parapetním zábradlím a podstavcem sochy je vždy vytvořena pružná spára. Její tvar respektuje kamenofez před opravou, je tedy většinou zalomená. Do ložné spáry je vložen měděný plech, aby zajistil možnost vodorovného posunu, styčné spáry jsou vyplněny poddajnou minerální vatou. V líci jsou spáry vyplněny pružným tmelem Sikaflex-PRO-2HP, do jehož povrchu je vtlačeno stejné kamenivo, jaké obsahuje spárovací malta.

Závěr

Celá příprava opravy byla řízena Odbornou koordinací komisí pro obnovu Karlova mostu, jmenovanou Radou hlavního města Prahy. Tato



Obr. 19: Odvodňovač před položením dlažby, do něhož je drenážním plastbetonem přiváděna voda stékající po izolaci



Obr. 21: Lom Kocbeře – vrtání stěny při těžbě blokového kamene

komise se skládá ze zástupců Magistrátu, jeho Odboru městského investora, Odboru kultury, památkové péče a cestovního ruchu, Národního památkového ústavu, stavební fakulty ČVUT, Univerzity Karlovy, Klubu za starou Prahu a dalších přízvaných odborníků.

Organizace vlastní přípravy a sledování prací bylo svěřeno společnosti Mott MacDonald Praha, která je mandatářem hlavního města Prahy.

Obecné požadavky na materiály použité k opravě byly určeny v rámci zpracování projektové dokumentace a proběhly příslušným schvalovacím řízením. Konkrétní materiály pro použití při opravě jsou navrhovány dodavatelem a podléhají schválení jak zadavatelem stavby, tak i ústředním pracovištěm Národního památkového ústavu a jeho laboratoří.

Hlavní účastníci opravy

Investor: OMI MHMP.

Mandatář investora: Mott MacDonald

Praha, s. r. o.

Projektant: PUDIS, a. s.

Zhotovitel: SMP CZ, a. s.

Dodavatel kamene: KOKAM, s. r. o.

Dodavatel izolačního souvrství: DUOMIS, s. r. o.

Dodavatel maltových směsí: MAPEI, S. p. A.

Autor děkuje paní Štěpánce Vojtekové z firmy KOKAM, s. r. o., za poskytnutí podrobných infor-



Obr. 20: Dlaždiči – poslední práce před uvedením do provozu



Obr. 22: Dělení a zarovnání blokového kamene před transportem



Obr. 23: Střední štípaný stavební kámen

mací týkajících se použitého pískovce a firmě DUOMIS, s. r. o., za podklady k popisu izolačního materiálu.

DAUT KARA

foto autor (1–15, 19, 20) a archiv firem KOKAM, s. r. o. (21–23), a DUOMIS, s. r. o. (16–18)

Ing. Daut Kara (*1944)

absolvoval ČVUT, Fakultu stavební, obor konstrukčně dopravní stavby.

Pracuje jako supervisor dopravních staveb ve firmě Mott MacDonald Praha, s. r. o., a v této funkci se podílí

i na opravě Karlova mostu. Je pověřen i technickým dozorem na stavbě.

Je autorizovaným inženýrem v oboru mosty a inženýrské konstrukce od roku 1993, má více než 20leté zkušenosti s projektováním mostů.