

Archeologie, historie

Příspěvek k historii mostních staveb v Berouně: nález zbytků dřevěného mostu z doby Karla IV.

Contribution to the history of bridges in Beroun: A find of relicts of a wooden bridge dated to the Charles IV. period

Karel Žák¹, Dana Hradilová², Tomáš Kyncl³, Ivo Světlík⁴

0. Abstract

A rest of a wooden construction, interpreted as a basal part of a pillar of a Medieval bridge, was found in the channel of the Berounka River in the town of Beroun, located about 30 km SW from Prague. The main road from Prague to Pilsen and Nürnberg crossed the river here. The bridge was approximately 4 m wide and its minimum height above the basal beams was 2.3 m. Dendrochronological dating together with radiocarbon dating confirmed a construction of the bridge in the 14th century, in year 1364 or shortly thereafter.

1. Úvod

Katastrofální povodeň ze srpna roku 2002 po sobě zanechala na mnoha místech v korytě řeky Berounky značné akumulace štěrku a písků. V následujících několika letech byly tyto splaveniny z koryta na řadě míst postupně odstraňovány, zejména v intravilánech obcí. Cílem sanačních prací bylo obnovit původní profil koryta řeky. Ve městě Berouně proběhla prohrábka hlavního koryta Berounky především v úseku od jezu v Berouně až pod železniční most (v říčních kilometrech 34,00–35,55). Podle projektu zde bylo ze dna řeky vytěženo 21 449 m³ štěrku a písků (HAVLÍK et al. 2005).

Během těchto prací byly na okraji koryta při levém břehu řeky, těsně nad lávkou pro pěší, obnaženy vodorovně uložené dubové trámy, před tím po dlouhá staletí skryté v uloženinách řeky. Uspořádání trámů a dlabů v nich naznačovalo, že se může jednat o základové trámy pilíře nějaké mostní stavby. Starobylé provedení spojuj trámy vedlo k rozhodnutí, pokusit se zbytky dřevěné konstrukce datovat, zaměřit její polohu a rozměry a přispět tak k poznání historie mostních staveb v Berouně.

2. Dosavadní znalosti o mostech v Berouně

Historie mostních staveb v Berouně je svědectvím po staletí trvajícího souboje obyvatel města s řekou Berounkou o udržení pevného spojení obou břehů. Mostní stavby byly pravidelně ničeny velkými povodněmi, což jsme naposledy mohli pozorovat v Berouně v roce 2002, kdy byly povodní zničeny lávka pro pěší u autobusového nádraží a lávka přes mlýnské rameno Berounky u zimního stadionu.

Při největších povodních na Berounce dosahuje zvýšení hladiny oproti normálnímu stavu více jak 7 m. Bezpečná výška mostovky je tedy nejméně 8 až 9 m nad běžnou hladinou. Při nižší poloze mostovky se při velkých povodních začne na její návodní straně hromadit splávi (plovoucí materiál nejružnějšího druhu, včetně celých stromů, menších dřevěných staveb a podobně) a narůstající boční tlak vody, nadřezávané akumulací splávi, obvykle vede k destrukci stavby. Historické mostní stavby v Berouně potřebné výšky nad běžnou hladinou řeky nedosahovaly, a proto byl jejich zánik obvykle jen otázkou času.

V následujícím historickém přehledu jsou uvedeny mostní stavby překlenující hlavní koryto Berounky, nikoliv krátké mosty přes mlýnské rameno řeky (tzv. Přední most) nebo přes Litavku, jejichž historické zdokumentování je na nižší úrovni. Zpracování historických a literárních údajů o berounských mostech není hlavní náplní tohoto příspěvku, ale přesto je užitečné si je alespoň připomenout. Kompletní historii mostů zpracoval v samostatném příspěvku „O mostech berounských“ berounský učitel Jan Pravoslav Příbík (* 24. 12. 1814 Klatovy, † 1. 4. 1894 Merklín) spolu s českým stavitelem Emanuele Seydlem (* 4. 4. 1811, † 19. 10. 1893). Tento rukopis se do dnešních dnů nedochoval, ale odkazují na něj autoři starších monografií o Berouně. Zmínky o berounských mostech lze nalézt ve starších, ale i novějších publikacích o městě, okrajově pak v některých odborných studiích (SEYDL 1828/2003; NINGER a ZELINKA 1872; VÁVRA 1899; VLADYKA 1938; PALIVEC 1959; GARKISCH 2003; GARKISCH 2006; TOŠNEROVÁ et al. 2008, aj.). O mostních stavbách se zmiňují i práce o povodňové historii Berouna (např. KROLMUS 1845; NINGER a ZELINKA 1872; PODZIMEK 1980; nověji ELLEDER 2004; MATOUŠEK 2004; ŽÁK a ELLEDER 2007). Problematicke berounských mostů byl věnován jeden z panelů na výstavě „Proměny Berounska“ v září až listopadu roku 2000 v Muzeu Českého krasu v Berouně (autorky výstavy Mgr. Lenka Frolíková a Ivana Macháčková). Podle všech těchto zdrojů je zpracován níže uvedený přehled historie berounských mostů.

Rozporuplné poznatky panují kolem doložení existence prvního berounského mostu. Některé publikované zdroje uvádějí, že nejstarší dřevěný most (nebo lávka) stál u osady Brod v místě budoucího města Berouna již počátkem 12. století, tedy ještě před první písemnou zmínkou o městě (např. NINGER a ZELINKA 1872 a PALIVEC 1959). Existovat měl údajně až do roku 1272, kdy měl být stržen velkou povodní. Další nejednotnost se objevuje při dataci výstavby již bezpečně doloženého středověkého dřevěného

¹ Geologický ústav AV ČR, v. v. i., Rozvojová 269, 165 00 Praha 6; zak@gli.cas.cz

² Muzeum Českého krasu, Husovo nám. 87, 266 01 Beroun; historik2@muzeum-beroun.cz

³ Dendrochronologická laboratoř, Eliášova 37, 616 00 Brno; kyncl@dendrochronologie.cz

⁴ Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i., Oddělení dozimetrie zařízení, Na Truhlářce 39/64, 180 86 Praha 8; svetlik@ujf.cas.cz

Poděkování: Dendrochronologické datování bylo financováno Muzeem Českého krasu v Berouně. Další práce a sestavení článku byly podpořeny výzkumnými záměry AV0Z30130516 a AV0Z10480505. Za cenné připomínky děkujeme oběma recenzentům, Mgr. Jiřímu Topinkovi a Mgr. Martinu Tomáškoví, Ph.D. *Český kras (Beroun), XXXVI (2010), 52–59, 8 obr. (1 obr. na titulní straně)*

© Muzeum Českého krasu, Beroun

ISSN 1211-1643

ISBN 978-80-903477-5-5



Obr. 1. Provizorní dřevěný most na původních kamenných pilířích Ferdinandova mostu. Fotografie J. Bendy z let 1879–1882.

Fig. 1. A temporary wooden bridge constructed on original stone pillars of the Ferdinand Bridge. Photograph by J. Benda, between 1879 and 1882.

mostu v Berouně. PALIVEC (1959) ji datuje k roku 1337, zatímco v NINGEROVI a ZELINKOVI (1872) je udán, s odvoláním na kroniku berounského děkana Jana Antonína Seydla, rok 1347. Oba autoři zřejmě vycházeli právě ze Seydlovky kroniky (1828), kde se praví: „...od té doby byl zde přívoz přes Berounku až do r. 1347, kdežto za krále českého a císaře Karla IV. Na téměř místě nový most vystaven byl na nějž se přímo s předního mostu od brány vjíždělo, kdež nyní dvě chalupy pod čís. 6 a 7 stojí...“. Bohužel zdroj této informace není v Seydlově kronice uveden.

GARKISCH in TOŠNEROVÁ et al. (2008) ve shodě s dalšími publikovanými zdroji uvádějí, že první prokazatelná písemná zmínka o berounském mostě pochází až z roku 1353, kdy vdova po zámožném berounském občanu Jindřichu Liškovi Jaruška odkazuje svůj nemovitý majetek dětem a část polností lokalizuje „u mostu“. *Primo legavi et dedi curiam meam sitam ex alia parte ponti ante civitatem iam dictam, Ditlino, filio meo post mortem meam libere et quiste possidendam* (SINE 1).

Středověký most stál přibližně v linii dálkové cesty procházející Berounem dvěma hlavními branami, tedy nedaleko od současné lávky pro pěší. O vzhledu mostu ve 14. a 15. století se můžeme jen dohadovat, taktéž o tom, co se stalo s mostem při velké povodni 19.–21. července 1432 (ELLEDER 2004 bez uvedení zdroje uvádí, že most byl v roce 1432 stržen; povodeň z července 1432 je jednou ze tří největších v archivních zdrojích zaznamenaných povodní v povodí Labe, BRÁZDIL et al. 2006). Dochované dokumenty z 15. století vůbec poprvé dokládají, že berounští konšelé získávali peníze na opravu mostu z nájmu městského pole, kterému se říkalo „mostnictvo“.

VÁVRA (1899, s. 67) popisuje most z konce 16. století jako krytý se střešou pokrytou šindelem, postavený na silných pilotách chráněných dubovými ledolamy. Jeho popis pochází z veduty města datované k roku 1598 od Jana Willenbergova (* 1571, † 1613), který ji nakreslil do Paprockého Diadochu z roku 1602. (PAPROCKÝ 1602, VÁVRA 1899). Podobné (nikoliv identické) zobrazení mostu v Berouně přináší i druhá Willenbergova veduta města Berouna uložená v archivu Strahovského kláštera zachycující stav koncem 16. století (ještě před zhoubným požárem v srpnu 1599). Na obou

vyobrazeních je patrný most s pěti mostními poli, umístěnými na poměrně masivních, zřejmě zděných pilířích. Dvě pole bližší pravému břehu Berounky jsou na vyobrazení delší a krytá, zatímco tři mostní pole bližší závodskému břehu jsou kratší, na menších pilířích a bez krytí. Lze soudit, že tato konstrukce nebyla samoúčelná a že krytá část mostu byla součástí jeho nosné konstrukce, na veduté jsou patrné i šikmé vzpěry. Plochá dřevěná mostovka by nemohla překonat znázorněné rozpětí. Na návodní straně pilířů jsou neztetelně patrné šikmé ledolamy.

Most se musel často opravovat, což dokládají dochované městské účty. Na Hromnice dne 2. února roku 1570 ho strhly ledy, ale naštěstí se část trámů podařilo zachránit. O dva roky později proběhla velká oprava mostu, včetně opravy vyzdění pilířů, na kterou si město muselo vzít úvěr a zvýšit vybírané clo. O další poškození mostu se postaralo dne 11. března roku 1611 procházející vojsko pasovského biskupa Leopolda. V souvislosti s pohybem vojsk před bitvou na Bílé hoře byl na podzim roku 1620 most znovu opraven. Tento středověký dřevěný most definitivně zanikl 10. října 1629 při povodni a jeho části odnesla voda až ke Karlštejnu.

V následujících letech je doložena řada pokusů o vybudování dalších dřevěných mostů, často souvisejících s pohyby vojsk. O vzhledu těchto staveb máme jen sporé informace, většinou se jednalo o mostní stavby na zarážkách dřevěných pilotách s krátkými mostními poli a s mostovkou nedostatečně vysoko nad hladinou řeky. Žádná mostní stavba proto nepřetržila dlouho. V druhé polovině srpna roku 1631 bylo na pokyn České komory dopraveno 343 kmenů dubů a jedlí z křivoklátských lesů na opravu povodní zničeného mostu a pořízení velkého prámu. Nový most však vydržel jen krátce, protože ho v roce 1634 opět odnesla velká voda. Česká komora opět nechala most opravit, ale tentokrát jej zničili Švédové při obsazení města v roce 1639. Další pokus o obnovu mostu se kvůli tání a velké vodě v únoru roku 1645 nezdařil. K roku 1670 most v Berouně neexistoval, přes řeku se převáželo pomocí prámu. Při jarní povodni byl v témže roce zničen i most přes mlýnské rameno řeky. Přes Berounku se převáželo ještě v roce 1735, kdy při jarním odchodu ledů utonul převozník Václav Kalous. V průběhu první války o rakouské dědictví se francouzská armáda

rozhodla v zimě 1741–1742 vystavět nový most na mělčinách těsně nad tehdejší ústí Litavky (dnes je Litavka pod soutokem s mlýnským ramenem Berounky přeložena mnohem více směrem k J). Pro nový most byly dubové kmeny dopraveny od Chrustenic a na stavbu museli povinně chodit robotovat obyvatelé Berouna, včetně radních. Navzdory stržení části stavby v únoru 1742 při tání a odchodu ledů, byl pevný most o třinácti krátkých mostních polích na jaře téhož roku dokončen. Při odchodu z města francouzské vojsko zničilo most přes mlýnské rameno řeky vedoucí z centra na Ostrov. Ani nově postavený most přes hlavní koryto Berounky neměl dlouhého trvání. Jeho osm polí při závodské straně strhly ledy na jaře roku 1745, přičemž utonul jeden pocestný. O 20 let později dokládá existenci mostu v Berouně zhruba na stejném místě mapa 1. vojenského mapování (1764–1768, rektifikace 1780–1783), což poněkud vyvrací fakt, že v roce 1769 ohledně výstavby nového mostu naléhala zemská vláda na berounské radní, kteří ji však pro nedostatek financí odmítli. Do celé záležitosti se vmísil i majitel hořovického panství Evžen hrabě z Vrbna, který hodlal na svoje útraty vybudovat v Berouně nový most, pokud bude moci ve městě čepovat hořovické pivo. S jeho návrhem městská rada nesouhlasila a město zůstalo i nadále bez mostu. Ještě v roce 1784 se přes Berounku převáželo na prámu, který při mimořádné povodni a odchodu ledů (28. 2., jedna z největších zimních povodní v Čechách, ELLEDER 2010) odnesla voda až k Černošicím, odkud byl pracně dopravován proti proudu zpět do Berouna.

Pro usnadnění pohybu vojsk vybudovali velmi rychle v září 1798 nový dřevěný most na dřevěných pilotách císařští pioniéři. Lidově byl nazýván mostem ruským, protože jej ponejvíce využívala ruská vojska. Stál až při tehdejší ústí Litavky (zhruba v úrovni dnešní restaurace U štiky). Most byl často opravován a přestavován a zřejmě se částečně změnila i jeho poloha (později byl zřejmě posunut asi o 150 kroků výše proti proudu). Mostovka byla nízko nad hladinou, takže na zimu nebo před velkými vodami se mostovka demontovala a po odchodu ledů obnovovala. Opravy nebo přestavby tohoto provizorního mostu proběhly v letech 1805, 1809 a 1810, v souvislosti s návštěvou rakouského císaře Františka I. v červnu 1810. Panovník při obhlídce českých zemí zároveň prováděl inspekci stávajících vojenských zařízení a strategických míst, důležitých pro obranu území. V Berouně zamýšlel postavit stabilní obloukový most přes řeku Berounku. Plány nové mostní stavby osobně předložil císaři ředitel navigačního stavitelství zemského gubernia František Fraxal, který jej zavedl i na obě vytipovaná místa vhodná pro stavbu, pod Pražskou bránu a do lokality Rybáře. Definitivní rozhodnutí padlo až komisionálně v roce 1828.

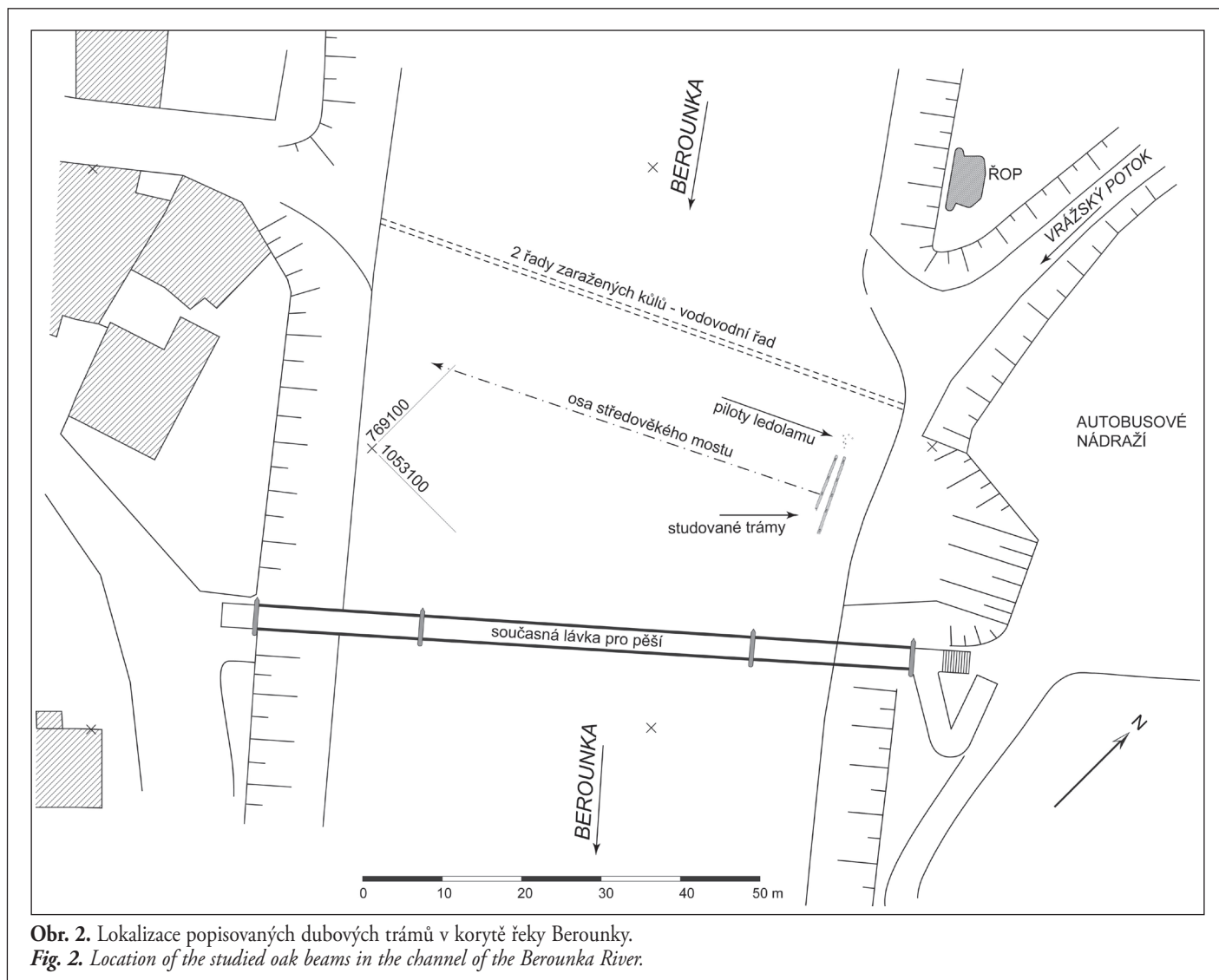
Nový most měl stát v místě položeném směrem proti proudu řeky, tedy již tam, kde stojí současný silniční most. Stavbu podpořil císař Ferdinand částkou 10 000 dukátů darovanou mu při příležitosti korunovace českým králem v roce 1836. Stavební výdaje však daleko přesahovaly hodnotu daru, a proto zbytek peněz muselo shromáždit zemské gubernium. Dvorským dekretem byly schváleny plány mostu i povolení, aby nesl císařovo jméno. Vlastní stavba se rozběhla po delších průtazích a změně dodavatele až na podzim roku 1839 a zejména potom na jaře roku 1840. Základní kámen byl slavnostně položen až 16. července 1840. Kvůli výstavbě nového mostu došlo k vykupování pozemků a k významným stavebním úpravám města. Nájezdové rampě mostu musela ustoupit Česká fortna, část hradeb se starou vodárenskou věží a několik domků v Rybářích. Stavební zakázku získala pražská firma Pollack & Hahn. Nový Ferdinandův kamenný šestiobloukový most byl dokončen 18. září 1842. Jeho součástí byly i terénní úpravy na obou předmostích. Oblouky překlenovaly zhruba 27 m dlouhá mostní pole. Mlýnské rameno

překonával jediný klenutý kamenný oblouk. Na mapě stabilního katastru z roku 1840 je kromě Ferdinandova kamenného mostu znázorněn ještě provizorní most zhruba v úrovni spodního okraje dnešního plaveckého areálu, se sedmi pilíři v korytě a osmi krátkými mostními poli.

Už rok po slavnostním otevření kamenného obloukového mostu se projevíly vážné poruchy kleneb. Voda kromě toho údajně také rozmáčela některé kvádry pilířů. Po posudku odborné komise musel být svršek mostu v roce 1845 zbourán. V následujících letech se oprava berounského mostu stala ryze soukromou záležitostí. V roce 1858 vybudoval berounský majitel pily Horák na původních pilířích provizorní dřevěný most. Po šesti letech ale musel být znovu přestavován. Důkladnější provizorní dřevěný most postavila podle plánů vrchního inženýra Antonína Wacha za 39 tisíc zlatých berounská firma Horák & Dusl. (Horák se spojil s berounským obchodníkem s dřívím Antonínem Duslem). Samostatná Duslova firma pak dodávala dříví na rekonstrukce a opravy mostu (TOPINKA 2000), který bez většího poškození přečkal květnovou povodeň roku 1872 (největší zaznamenanou na Berounce za celou historii, nebyla překonána ani v r. 2002, ŽÁK a ELLEDER 2007), jen se na jeho pilířích nahromadilo velké množství splávi (znázorněno v práci NINGERA a ZELINKY 1872). Fotografie tohoto provizorního dřevěného mostu od J. Bendy (*1841, †6.9.1884; v letech 1879–1884 působil ve fotoateliéru v Praze 2, Mariánská 25) je uvedena na obrázku 1. Provizorní most ale nestačil narůstající intenzitě dopravy a měl malou nosnost. Na začátku roku 1882 informovalo české místodržitelství městskou radu v Berouně o plánovaných opravách mostu (SINE 2). Zásadní přestavba mostu začala v témže roce a byla hrazena za státní peníze. Stavba využila původní pilíře z let 1840–1842, na kterých byla vybudována nová ocelová oblouková konstrukce. Tento most, s mostovkou vedenou po vrcholech oblouků, je již zachycen na řadě fotografií. Výška mostovky již byla bezpečná a vycházela ze zkušenosti povodně z května 1872. Tato mostní stavba sloužila až do poloviny 20. století. Počátkem 50. let (dokončeno 1953) došlo k další přestavbě mostu, kdy byly upraveny pilíře a vybudována nová mostovka ze železobetonových nosníků. Od roku 1953 nesl jméno most Míru. V době stavby počátkem 50. let 20. století byl dočasně v provozu provizorní most v místě lávky. Od té doby most s několika dílčími rekonstrukcemi (postupně od roku 1996) slouží až do současnosti.

Další mostní stavby překlenující hlavní řečiště Berounky zmíníme jen telegraficky. Po přenesení hlavního mostu více k S byla v tradičním místě historické cesty přes Beroun opakovaně budována dřevěná lávka pro pěší, např. v roce 1898 (SINE 1898), pravidelně ničená každou větší povodní. Lávka stojící zde od 20. do 40. let 20. století, zachycená na řadě fotografií, měla šest polí a pět pilířů v korytě řeky. Železná lávka postavená železničním vojskem v roce 1959 byla zanedlouho také zničena povodní. Po určitou dobu zde fungovala i provizorní lávka na plovoucích pontonech, poprvé v r. 1965, která se na zimu uklízela. V r. 1972 byla vybudována lávka z ocelových příhradových nosníků na železobetonových pilířích, která vzala za své při povodni v srpnu 2002. Současná lávka s možností hydraulického zdvižení mostovky byla otevřena v roce 2003.

Železniční most byl budován zejména v letech 1873–1874, celý úsek trati Beroun–Rakovník Rakovnicko-protivínské dráhy byl dokončen v roce 1876. Most měl původně pět polí s příhradovými ocelovými nosníky s dolní mostovkou. Při rekonstrukci mostu kolem roku 1967 byla tři původní mostní pole v nivě na závodském břehu mimo vlastní koryto rozdělena na poloviční kratší úseky (přibýly zde tři nové pilíře) a překlenuta železobetonovými nosníky,



zatímco dvě pole přes vlastní koryto řeky byla ponechána v původní délce a překlenuta ocelovou svařovanou a montovanou konstrukcí.

Další mostní objekt v Berouně řeší převedení dálnice D5 Praha–Plzeň–Rozvadov ve východní části města. Přechází přes ulici U dobré vody, železniční trať ČD Beroun–Rakovník, ul. Karlovu, Hostimskou, silnici II/116, řeku Berounku a řeku Litavku. Most začíná v 16,403 km a končí v 17,125 km dálnice, má 15 polí o rozpětí $39,0 + 13 \times 49,5 + 39,0$ m, celková délka mostu je 721,5 m. V době dokončení byl nejdelším mostem v síti dálnic Československa. Betonový dálniční most byl metodou výsuvného bednění budován v letech 1977–1985 (zprovozněn 4. října 1985). V době jeho stavby fungoval i provizorní ženíjný most v prostoru staveniště. Projektovou přípravu (úvodní a prováděcí projekt) provedl Pragoprojekt Praha v letech 1974–1976 (hlavní inženýr projektu dálnice D5 Ing. Milan Strnad, autoři projektu mostu Ing. Ivan Batal, Ing. Zdeněk Batal, Ing. Ivan Anděl, Ing. Alois Lukáš, Ing. Jiří Plachý; HULÍKOVÁ 1976).

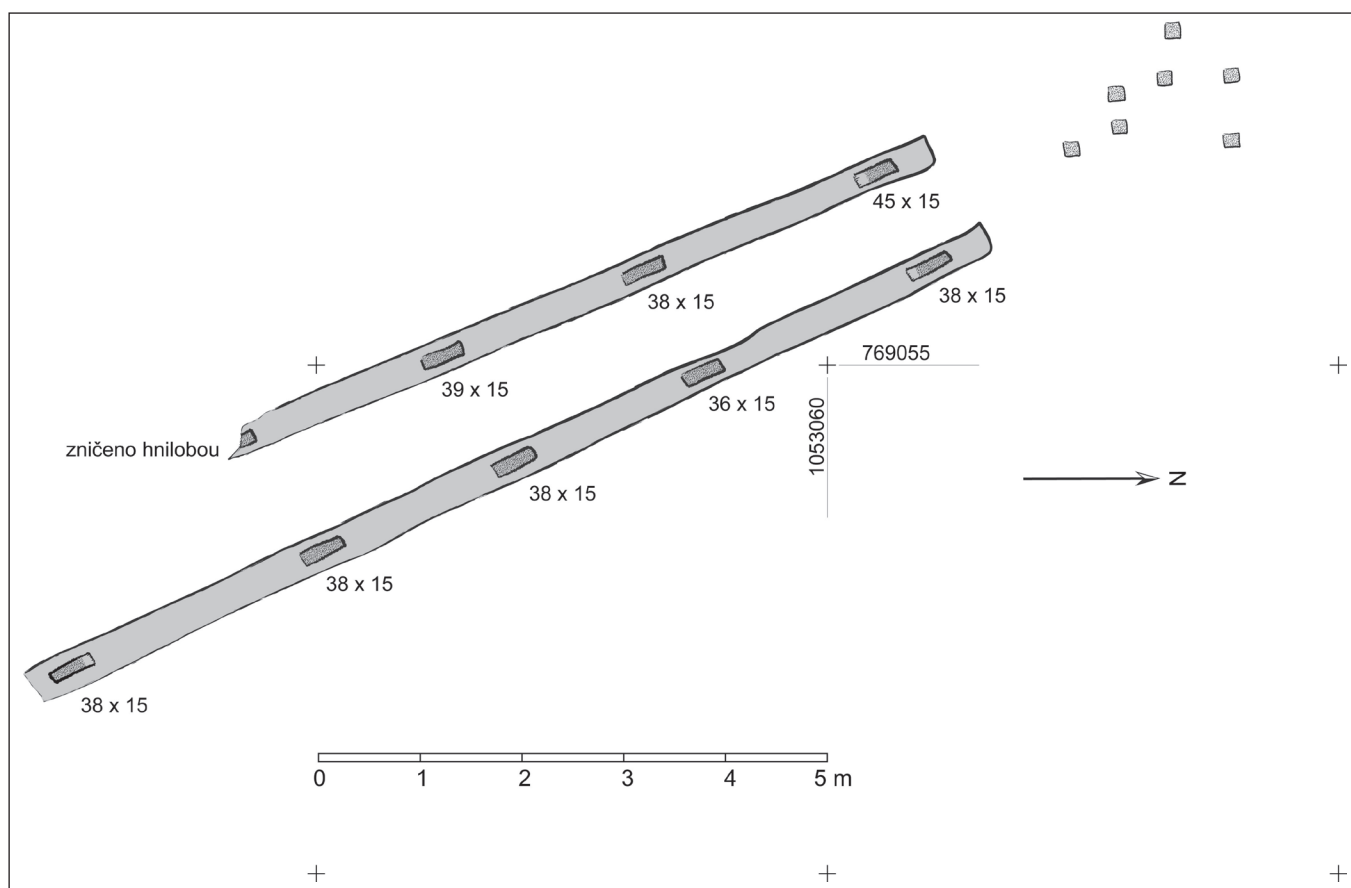
3. Metodika

Pro studium zbytků dřevěné konstrukce středověkého mostu, nalezené v místě nad současnou lávkou pro pěší, byla zvolena kombinace několika metod. Poloha trámů a jejich rozměry, včetně polohy dlabů, byly zaměřeny geodeticky (Geodetická kancelář Mapos, Ing. Tvrdek). Pro datování hlavních trámů byla použita jak dendrochronologická metoda, tak i datování pomocí radiouhlíku.

Vzorky pro dendrochronologické datování byly z obou vodorovně uložených kmenů odebrány pomocí Presslerova nebozezu. Z okrajové bělové části kmene byl odebrán příčný řez. Determinace dřeva byla provedena pomocí běžných xyotomických metod (SCHWEINGRUBER 1990). Pro dendrochronologické zpracování byly použity standardní metody chronologie šířek letokruhů, popsané například COOKEM a KAIRIUKSTISEM (1990) nebo KYNCEM (2005). Tyto metody zahrnují měření šířek letokruhů, relativní synchronizaci získaných letokruhových řad, standardizaci letokruhových řad a pokus o absolutní datování vůči standardním chronologiím jednotlivých dřevin.

Vlastní měření šířek letokruhů na vývrtech a výřezech bylo provedeno pomocí polohového měřicího zařízení TimeTable s automatickým vstupem dat do počítače. Získané letokruhové křivky byly navzájem porovnány a relativně synchronizovány. Soubory navzájem synchronních křivek byly průměrovány do sumárních křivek. Před vlastním průměrováním synchronizovaných letokruhových křivek byly z jednotlivých letokruhových řad odstraněny dlouhodobé růstové trendy. Pro jejich eliminaci byla zvolena spline funkce o délce 25 let.

Pokus o absolutní datování byl proveden pomocí programu PAST. Tento program zahrnuje verifikaci dat a synchronizaci letokruhových řad se standardní chronologií. Při použití tohoto programu je míra podobnosti porovnávaných řad resp. chronologií posuzována pomocí korelačního koeficientu a koeficientu sou-



Obr. 3. Detailní výkres dubových trámů s polohou dlabů.

Fig. 3. A detailed drawing of the oak beams with the position of the mortises.

běžnosti (Gleichlaufigkeit) po standardizaci pomocí vysoko-frekvenčních filtrů dle HOLLSTEINA (1980) a metodou BAILLIE a PILCHER (1973). Nalezená synchronní pozice byla ověřena v programu Cofecha, kde byl vypočítán korelační koeficient bez použití výše uvedených filtrů. Jako standardní chronologie a srovnávací letokruhové řady byla použita standardní chronologie dubu pro Čechy (ce-ges04) sestavená M. Rybníčkem z MZLU v Brně. Detaily použité metodiky a tabelární a grafické výsledky jsou obsaženy ve zprávě KYNCLA (2009).

Radiouhlíkové datování bylo provedeno v Radiouhlíkové laboratoři Oddělení dozimetrie záření Ústavu jaderné fyziky AV ČR v Praze. Pro toto datování byl vzorek dřeva, odebraný z nejmladší části letokruhové sekvence z dubového trámu, mechanicky očištěn a porcován na fragmenty přibližně o průměru jeden a délce do osmi milimetrů. Porcovaný vzorek byl loužen v roztocích 4% HCl, opakovaně ve 4% NaOH a poté opět ve 4% HCl. V literatuře je tato předúprava vzorků nazývána postupem Acid/Alkali/Acid (A/A/A, příp. ABA) a je důkladně popsána například v práci GUPTA a POLACH (1985).

Po předúpravní části byl vzorek spalován v proudu čistého kyslíku (čistota 5.0) v křemenné aparatuře. Připravený CO₂ byl přečišťován mokrou cestou s použitím roztoku AgNO₃. Následně byl z CO₂ syntetizován benzen postupem syntézy karbidu lithného, hydrolyzy, čištění acetyleny a katalytické trimerizace, GUPTA a POLACH (1985).

Syntetizovaný benzen byl proměřován na nízkopozadovém kapalinovém scintilačním spektrometru Quantulus 1220. Jako slepý (fosilní) vzorek byl použit komerčně dostupný benzen (fy. Sigma-Aldrich, spectrofotometric grade). Pro kalibraci byla

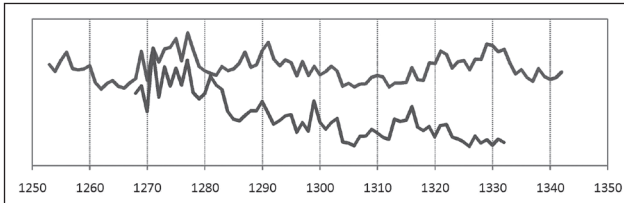


Obr. 4. Detail kotvení čepu svislé stojky v dlabu. Foto M. Majer.

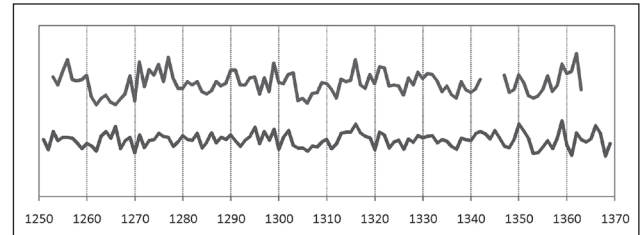
Fig. 4. A close-up view of the fixation of the vertical supporting member in a mortise. Photo by M. Majer.

použita kyselina šťavelová NIST (NBS) HOX II SRM 4990-C, SCHNEIDER et al. (1995). Naměřená aktivita ¹⁴C byla vyjádřena v letech BP (Before Present) jako konvenční radiouhlíkové stáří dle Stuiver-Polachovy konvence, STUIVER a POLACH (1977). Při výpočtu kombinované nejistoty konvenčního radiouhlíkového stáří byly zahrnuty dílčí příspěvky dané měřením vzorku a slepého vzorku, kalibrací na vliv zhášení a stanovením hodnoty δ¹³C. Nejistota uvedená u hodnoty konvenčního radiouhlíkového stáří odpovídá pravděpodobnosti přibližně 68 % (CURIE 1995).

Pro určení kalibrovaného stáří vzorku pomocí radiouhlíkové datovací metody byl použit revidovaný kalibrační program



Obr. 5. Letokruhové křivky dubových trámů synchronizované do chronologie R97beroun-mostQU. Horní letokruhová křivka R9732a3 ze sv. trámu, spodní letokruhová křivka R9735 z jz. trámu.
Fig. 5. Dendrochronological record of both oak beams synchronized into chronology R97beroun-mostQU.



Obr. 6. Porovnání průměrné letokruhové křivky dubových trámů R97beroun-mostQU (horní křivka) se standardní chronologií dubu pro Čechy (ce-ges04, spodní křivka).
Fig. 6. A comparison of the synchronized dendrochronological record of the studied oak beams R97beroun-mostQU (upper line) with standard chronology of oak for Bohemia (ce-ges04, lower line).

Calib 6.0.1. V souladu s dostupnými údaji o vzorku byla zvolena kalibrační křivka IntCal09, REIMER et al. (2009), STUIVER a REIMER (1993). Po přiřazení nejistot daných radiouhlíkovou kalibrační křivkou bylo konvenční radiouhlíkové stáří (695 ± 74 BP) a jeho kombinovaná nejistota přepočteno na interval kalibrovaného stáří (pro interval nejistoty stanovení aktivity ^{14}C odpovídající pravděpodobnosti přibližně 95 %). Míra absolutní pravděpodobnosti P intervalu kalibrovaného stáří vycházela z rozšířené kombinované nejistoty stanovení ^{14}C (2s) a byla vypočtena z míry hlavní dílčí (relativní) pravděpodobnosti, stanovené kalibračním programem, násobené koeficientem 0,95.

4. Výsledky

4.1. Popis a poloha nalezené trámové konstrukce

Lokalizace nalezených vodorovně uložených základových trámů je zobrazena na obrázku 2. Detailní výkres současné polohy trámů, jejich rozměrů a polohy dlabů je v obrázku 3. Barevná fotografie, zachycující stav trámů v době výzkumu, je uvedena na titulní stránce časopisu.

Trámy nejsou uloženy zcela souběžně a ve směru po toku se od sebe poněkud vzdalují. Také poloha dlabů je ve směru toku mírně posunuta. Je proto pravděpodobné, že trám nacházející se více k JZ byl při destrukci mostu nebo někdy později (například při odchodu ledů) mírně posunut. Myšlená kolmice na podélnou osu trámu ležícího více k SV, který je zřejmě intaktní, směřuje do současných objektů stojících na Ostrově a dále míří prakticky přímo do Pražské městské brány (obr. 2). Nad trámy jsou nepravidelně rozmístěné menší piloty, zřejmě zbytek ledolamů.

Ve studovaných základových trámech středověkého mostu bylo původně v každém po pěti dlabech, z toho tři střední dlabý jsou vedeny kolmo a krajní dlabý jsou šikmé, pod úhlem cca 45° (obr. 3). Část trámu ležícího více na JZ je zničena. Čepy svislých stojek byly v dlabech kotveny pomocí dřevěných čepů (obr. 4).

Asi 5 m nad nalezenými trámy křížily řeku mírně šikmo dvě řady zaražených okovaných kůlů s betonovou výplní mezi řadami. Ty samozřejmě se středověkým mostem ani brodem nijak nesouvisí. Jednalo se o shybku vodovodního řadu vedoucího na Závodí, budovaného přibližně v polovině 30. let 20. století berounskou stavební firmou Jelínek.

V srpnu a září roku 2010, v době kdy byl tento článek již po recenzním řízení v přípravě do tisku, došlo v místě středověkého mostu k dalšímu prohlubování koryta Berounky. Prohlubování koryta souviselo se snahou zvětšit výškový rozdíl hladin na berounském hlavním jezu, kde je v letošním roce budována malá vodní elektrárna. Během těchto prací byly zhruba ze středu řeky vybagrovány zbytky dalšího (nebo možná dalších) pilířů, zřejmě z téhož středověkého mostu. Přesnou polohu nalezených trámů se nepodařilo zjistit, podařilo se však zachytit polohu několika

skupin menších dřevěných pilot, zřejmě kotvení ledolamů. Situaci dokumentovali pracovníci Ústavu archeologické památkové péče Středních Čech. Výsledky těchto prací však již nebylo možné do tohoto rukopisu zahrnout. Během podzimu roku 2010 došlo v souvislosti s prohlubováním koryta řeky také k přeložení výše zmíněného vodovodního řadu do větší hloubky pode dnem řeky a situace zachycená v obrázku 2 se tak dále změnila. Trámy popisované v tomto článku zůstaly do uzávěrky časopisu zatím na místě, byly však překryty vrstvou říčních štěrko-písků.

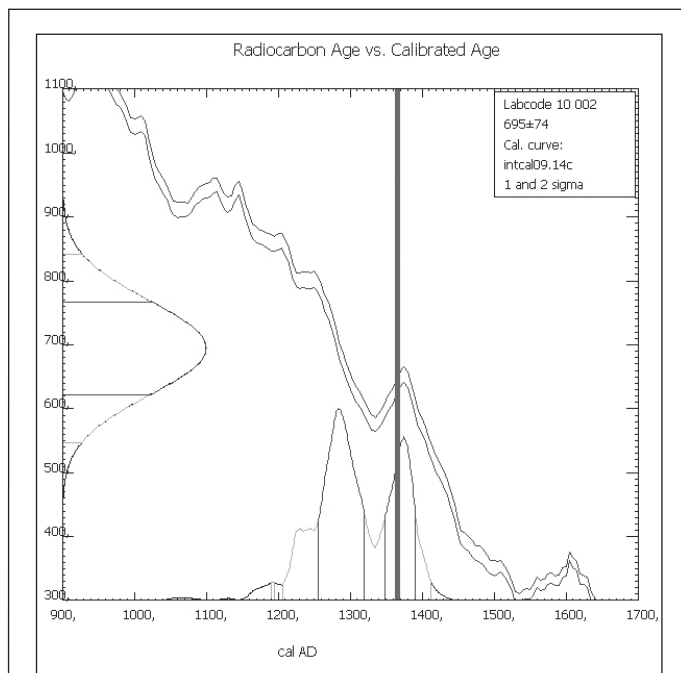
4.2. Výsledky dendrochronologického datování

Podle xylogomické determinace byly oba vodorovně uložené trámy základu mostního pilíře zhotoveny z dubového dřeva. Letokruhové křivky obou trámů byly synchronizovány do průměrné chronologie označené R97beroun-mostQU (obr. 5).

Porovnání sestavné průměrné chronologie se standardní chronologií dubu pro Čechy vedlo k nalezení spolehlivé synchronní pozice, datující poslední letokruh této řady do roku 1342 (obr. 6). Spolehlivě se podařilo datovat i oddělenou závěrečnou část bělové části kmene u trámu ležícího více k SV se sedmnácti letokruhy (obr. 6). Pro určení roku skácení stromu je důležitá identifikace podkorního letokruhu. Ten se zachoval pouze u trámu ležícího více k SV. Podkorní letokruh byl již zcela vytvořen (včetně pozdního dřeva) což znamená, že tento strom byl skácen v době vegetačního klidu (cca říjen–duben). Tento dub byl tedy jednoznačně skácen na přelomu let 1363/1364. U druhého, více k JZ uloženého prvku bez zachované bělí a podkorního letokruhu bylo možné určit pouze rok nejmladšího zachovaného letokruhu (r. 1338). Souhrnně lze na základě dendrochronologické datace obou trámů konstatovat, že uvedená konstrukce mohla být zhotovena v roce 1364 nebo krátce nato.

4.3. Radiouhlíkové datování

Kalibrované stáří vzorku dřeva odpovídá rozmezí let 1207 až 1413 našeho letopočtu s absolutní pravděpodobností přibližně 95 %. Na obrázku 7 je uvedena křivka hustoty pravděpodobnosti původu vzorku pro výsledný interval kalibrovaného stáří spolu s odpovídajícím úsekem kalibrační křivky IntCal09 (křivka hustoty pravděpodobnosti je přidružena k vodorovné ose, kalibrační křivka je vyznačena dvojitou čarou s přibližně diagonální orientací, výsledek stanovení aktivity ^{14}C vyjádřený jako „konvenční radiouhlíkové stáří“ je přidružen ke svislé ose spolu s přiřazenou křivkou normálního rozdělení). Výsledek určení stáří nejmladšího letokruhu běle dendrochronologickou metodou je v diagramu na obrázku 7 vyznačen silnou svislou čarou.



Obr. 7. Výsledný interval kalibrovaného stáří vzorku stanovený radiouhlíkovým datováním. Průběh hustoty pravděpodobnosti původu vzorku v daném roce je přidružen k vodorovné ose, odpovídající úsek kalibrační křivky IntCal09 je vyznačen dvojitou čarou s přibližně diagonální orientací, výsledek stanovení aktivity ^{14}C je přidružen k ose svislé spolu s přiřazenou křivkou normálního rozdělení. Vytvořeno programem Calib 6.0.1. Výsledek určení stáří posledního letokruhu běle dendrochronologickou metodou je v diagramu vyznačen svislou silnou čarou.

Fig. 7. Interval of calibrated age of the sample dated by radiocarbon. The age of the youngest tree-rings as determined dendrochronologically is shown by a thick vertical line.

5. Diskuse

Poměrně velmi dobrému zachování trámů zřejmě přispěla jejich poloha v místě těsně pod ústím Vrážského potoka. Ten při větších průtocích transportuje jemnozrnné, organickou hmotou bohaté sedimenty, které vyplňují mezerní prostory říčních šterků a napomáhají tak vzniku redukčního prostředí, nezbytného pro zachování dřeva.

Polohu dlabů v horizontálně uložených trámech interpretujeme tak, že ve trojicích středních, kolmo vedených dlabů stály stojky

mostního pilíře, zatímco v šikmých krajních dlabech byly (pod úhlem cca 45°) zapřeny šikmé vzpěry podírající mostovku z boku (obr. 3, obr. 8). Pokud budeme předpokládat, že krajní kolmé stojky podíraly okraje mostovky, vychází potom šířka mostovky na cca 4 m. Podle vzdálenosti a úhlu založení šikmých vzpěr lze odhadnout výšku mostovky. Nejnižší možný průsečík svislé stojky a šikmé vzpěry je ve vzdálenosti cca 2,3 m nad základovým trámem, což je současně nejnižší možná výška mostovky (obr. 8).

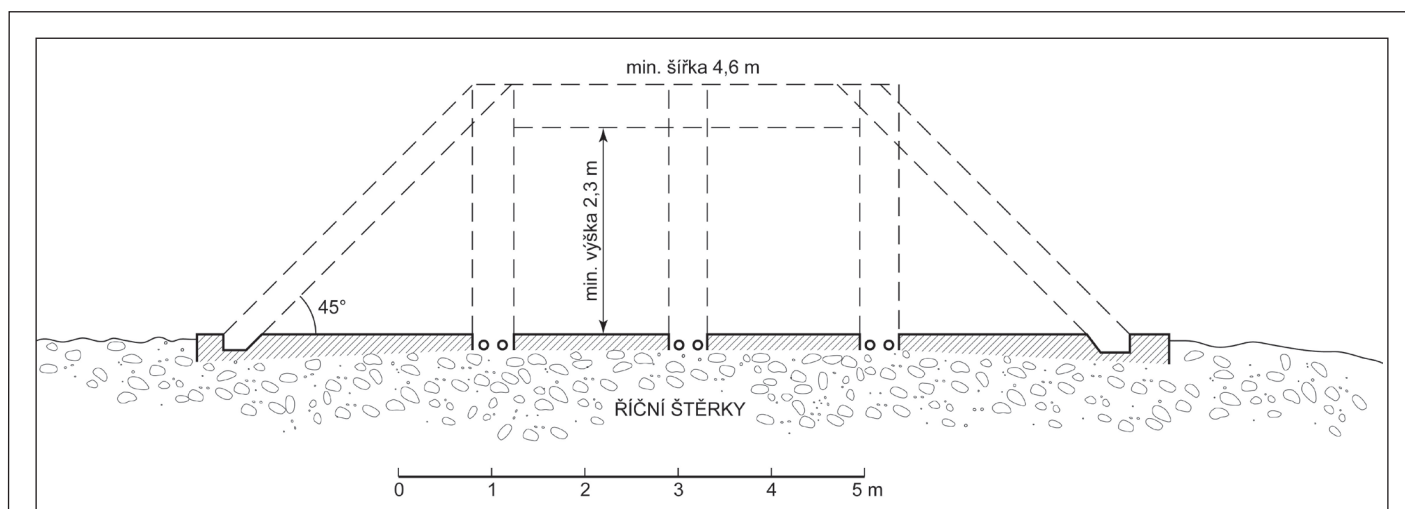
Jak je z diagramu na obrázku 7 patrné, výsledek dendrochronologického datování podkorního letokruhu se nachází uvnitř intervalu kalibrovaného stáří stanoveného radiouhlíkovou datovací metodou. Oba výsledky jsou tudíž v dobré shodě a radiouhlíkové datování potvrdilo, v rámci možností této metody, stáří stanovené dendrochronologicky.

Zjištěné datum skácení dubových kmenů pro zhotovení základových trámů mostního pilíře ještě nemusí nutně znamenat datum stavby celého mostu, i když je to vcelku pravděpodobné. Středověký dřevěný most býval často opravován, což je historicky doloženo. Teoreticky se tedy mohlo jednat jak o opravu existujícího mostu, tak i o nedokončený pokus o stavbu. Za nepravděpodobnou považujeme možnost, že by trámy byly zbytkem jiného typu stavby. Mlýny byly v Berouně tradičně stavěny na mlýnském rameni, kde to bylo podstatně technicky snazší než v hlavním korytě řeky. Historické souvislosti, i pozdější nález dalších podobných trámů ve středu koryta řeky nasvědčují tomu, že nalezená konstrukce je svědkem stavby celého nového mostu.

Zjištěné datum stavby (1364 nebo krátce nato) spadá do období stavby tzv. silných cest za Karla IV., kdy byla stavěna i řada mostů (např. položení základního kamene Kamenného, dnes Karlova mostu v Praze v roce 1357) i dalších významných staveb v okolí (stavba Karlštejna zahájena 1347, Beroun v té době patřil k příslušenství hradu Karlštejna, zůstával však městem královským). Most tedy mohl být vybudován v rámci výstavby tzv. Norimberské stezky.

6. Závěr

V korytě řeky Berounky se zachovaly zbytky dřevěné konstrukce, kterou interpretujeme jako základové trámy pilíře středověkého dřevěného mostu. Zjištěná konstrukce byla budována z dubových kmenů skácených na přelomu let 1363/1364.



Obr. 8. Interpretace možné výšky a šířky mostovky. Zachovaný trám zvýrazněný šrafováním dole, čárkově interpretace možné konstrukce.

Fig. 8. An estimate of the possible width and height of the bridge floor.

Literatura

- BAILLIE M. G. L., PILCHER J. R. (1973): A simple cross-dating program for tree-ring research. – *Tree-ring Bulletin*, 33: 7–14.
- BRÁZDIL R., KOTYZA O., DOBROVOLNÝ P. (2006): July 1432 and August 2002 – two millennial floods in Bohemia? – *Hydrological Science – Journal des Sciences Hydrologiques*, 51, 5: 848–863.
- COOK E. R., KAIRIUKSTIS L. A. (Eds., 1990): *Methods of dendrochronology*. – Kluwer Academic Publishers: 1–397. Dordrecht–Boston–London.
- CURIE L. A. (1995): Nomenclature in Evaluation of Analytical Methods Including Detection and Quantification Capabilities. (IUPAC Recommendation 1995). – *Pure and Applied Chemistry*, 67, 10: 1699–1723.
- ELLEDER L. (2004): Povodně v Berouně. – *Český kras*, XXX: 59–62. Beroun.
- ELLEDER L. (2010): Reconstruction of the 1784 flood hydrograph for the Vltava River in Prague, Czech Republic. – *Global and Planetary Change*, 70: 117–124.
- GARKISCH M. (2003): Císařská návštěva v Berouně roku 1810. – *Minulost Berounska*, 6: 265–270. Státní oblastní archiv Beroun.
- GARKISCH M. (2006): Památky na poslední českou korunovaci na Berounsku a Hořovicku. – *Minulost Berounska*, 9: 65–77. Státní oblastní archiv Beroun.
- GUPTA S. K., POLACH H. A. (1985): *Radiocarbon dating practises at ANU*. – Radiocarbon Laboratory, Research School of Pacific Studies, Australian National University: 1–173. Canberra.
- HAVLÍK A., ŽÁK K., HEJDUK J., PICEK T. (2005): Splaveninový režim Berounky. – In: J. PLECHATÝ a S. CHUMOVÁ (Eds.): *Sborník konference Vodní toky 2005, Hradec Králové, 29.–30. listopadu 2005*: 20–23. Vodohospodářský rozvoj a výstavba. Praha.
- HOLLSTEIN E. (1980): *Mitteuropäische Eichenchronologie. Trierer dendrochronologische Forschungen zur Archäologie und Kunstgeschichte II*. – Phillip von Zaden: 1–273. Mainz.
- HULÍKOVÁ E. (1976): *Most v Berouně na dálnici D 5 Praha–Rozvadov*. – Propagační tvorba. Praha.
- KROMMUS V. (1845): *Kronyka čili dějepis všech povodní posloupných let, suchých i mokrých a neúrodných na obilí, ovoce a vína, hladů, morů a jiných pohrom v království Českém*. – Tiskem Karla Wetterla: 1–261. Praha.
- KYNCL J. (2005): Dendrochronologické datování dřeva. – In: VINAŘ et al.: *Historické krovy II*: 156–170. Grada.
- KYNCL T. (2009): *Dendrochronologické datování prahových trámů piliře starého mostu přes řeku Berounku v Berouně*. – Archiv Muzea Českého krasu. Výzkumná zpráva č. 092-09: 1–6. Beroun.
- MATOUŠEK V. (2004): Ledový režim vodních toků. – *Práce a Studie*, 199: 1–203. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. M. Praha.
- NINGER J., ZELINKA F. (1872): *Povodně v Berouně od roku 1784–1872. S použitím hodnověrných pramenů a ze zkušenosti vlastní*. – Vydal vlastním nákladem Vavřinec Wiesenberger, měšťanosta: 1–61. Beroun.
- PALÍVEC V. (1959): *Vlastivědný průvodce Berounskem, s vlastivědnou mapou okresu*. – Krajský dům osvěty – Kabinet muzejní a vlastivědné práce v Praze ve spolupráci s Osvětovou besedou na Karlštejně: 1–100. Praha.
- PAPROCKÝ B. (1602): – *Diadochus, tj. posloupnost knížat a králů českých, biskupů a arcibiskupů pražských a všech třech stavů slavného království českého, to jest panského, rytířského a městského. O počátku a dávnosti měst v království Českém knihy páté*. – Díl II, samostatně číslované strany knihy páté, 1–256. Praha.
- PODZIMEK J. (1980): *Povodí Berounky*. – Povodí Vltavy: 1–167. Praha.
- REIMER P. J., BAILLIE M. G. L., BARD E., BAYLISS A., BECK J. W., BLACKWELL P. G., RAMSEY C. B., BUCK C. E., BURR G. S., EDWARDS R. L., FRIEDRICH M., GROOTES P. M., GUILDERSON T. P., HAJDAS I., HEATON T. J., HOGG A. G., HUGHEN K. A., KAISER K. F., KROMER B., MCCORMAC F. G., MANNING S. W., REIMER R. W., RICHARDS D. A., SOUTHON J. R., TALAMO S., TURNER C. S. M., VAN DER PLICHT J., WEYHENMEYER C. E. (2009): IntCal09 and Marine09 Radiocarbon Age Calibration Curves, 0–50,000 Years cal BP. – *Radiocarbon*, 51, 4: 1111–1150.
- SEYDL J. A. (1828, tiskem 2003): *Kronika královského města Berouna*. – Editoři vydání v roce 2003 M. Garkisch, M. Tošnerová. Státní oblastní archiv Praha, Státní okresní archiv Beroun: 1–256.
- SCHNEIDER R. J., MCNIHOL A. P., NADEAU M. J., REDEN K. F. (1995): Measurements of the Oxalic Acid II/Oxalic Acid I Ratio as a Quality Control Parameter at NOSAMS. – *Radiocarbon*, 37, 2: 693–696.
- SCHWEINGRUBER F. H. (1990): *Microscopic wood anatomy*. – 3rd ed., Eidgenössische Forschungsanstalt WSL: 1–226. Birmensdorf.
- STUIVER M., POLACH H. A. (1977): Reporting of ¹⁴C data. – *Radiocarbon*, 19(3): 355–363.
- STUIVER M., REIMER P. J. (1993): Extended ¹⁴C Data Base and Revised Calib 3.0 ¹⁴C Age Calibration Program. – *Radiocarbon*, 35, 1: 215–230.
- TOPINKA J. (2000): Sága rodu Duslů. – *Český kras*, XXVI: 56–58.
- TOŠNEROVÁ M. (Ed.), autoři BENKOVÁ I., GARKISCH M., TOPINKA J., TOŠNEROVÁ M. (2008): *Beroun*. – Nakladatelství Lidové noviny: 1–424. Praha.
- VÁVRA J. (1899): *Paměti královského města Berouna*. – Nákladem Emanuela Hojky: 1–488. Beroun.
- VLADYKA J. (1938): *Můj Beroun*. – Městský osvětový sbor v Berouně: 1–604. Tisk J. Šefl. Beroun.
- ŽÁK K., ELLEDER L. (2007): Povodňová historie v krasovém kaňonu řeky Berounky v okolí obce Srbsko v posledních dvou stoletích. – *Český kras*, XXXIII: 9–15. Beroun.
- SINE (1): *Opis nadace berounské měšťanky Jarušky, český překlad z knihy závětí XII D 7 z let 1353–1391*. – Státní okresní archiv Beroun, Archiv města Beroun.
- SINE (2): *Zápisy ze zasedání městské rady, kniha č. 58*. – Státní okresní archiv Beroun. Archiv města Beroun.
- SINE (1898): Lávká přes Berounku. – *Hlasy od Berounky*, 1 (č. 11, 15. 3. 1898): 84. Beroun.