

přeložka plynovodu z původní polohy v chodníkové římsce do nové – zavěšené pod mostem. Vzhledem k požadavku provozovatele byla nejprve zavěšena nerezová, 200m dlouhá chránička, do které bylo poté vsunuto samotné 200m dlouhé ocelové potrubí plynovodu. (obr. 8)

ZÁVĚR

Provádění rekonstrukce mostu s sebou neslo především nároky na koordinaci prací z hlediska jejich vlivu na každodenní extrémní provoz v Plzni. Každý zásah do průjezdnosti na mostě měl téměř okamžitě za následek vznik kolon. I přes řadu problémů v průběhu celé rekonstrukce byly koncem roku 2018 dokončeny práce na mostních svrších obou mostů a oba mosty byly uvedeny do plného provozu. V současnosti je rekonstrukce mostu plně dokončena, tedy byly dokončeny též práce na částech mostu přístupných zdo.

Úspěšné provedení náročné rekonstrukce a zachování funkčního provozu bez závažných dopravních problémů lze považovat za nejlepší výsledek dlouhé a pečlivé přípravy. Průběh rekonstrukce ověřil, že navržený postup nezpůsobil zásadnější komplikace v dopravě, kterých se místní obyvatelé před rekonstrukcí obávali. V rámci rekonstrukce se podařilo vyřešit většinu problematických detailů původního technického řešení mostu a za pozitivní lze považovat též skutečnost, že most byl ve své době postaven v takové kvalitě, že ani po 45 letech od svého vzniku nevykazoval takové zásadní závady, které by vylučovaly zachování jeho nejvýznamnějších částí. Řada nově použitých řešení je s ohledem na uspořádání mostu atypická a ze strany investorů stavby, technického dozoru stavebníka, projektanta a zhotovitele byla učiněna veškerá opatření, aby byla zajištěna maximální životnost mostu. (obr. 9)

Fotografie: archiv společnosti Pontex a Colas

Ing. Martin Havlík
Pontex, spol. s r. o.
havlik@pontex.cz



Ing. Daniel Šindler, Ph.D.
Pontex, spol. s r. o.
sindler@pontex.cz



Ing. Tomáš Vodička
Colas CZ, a. s.
tomas.vodička@colas.cz



PO 35LETÉM ÚSILÍ BYL BAŽANTŮV FAKTOR VLIVU VELIKOSTI PŘIJAT DO AMERICKÉ NORMY ACI

Prof. Zdeněk P. Bažant v komisích ACI (American Concrete Institute) celých 35 let neúnavně vysvětloval a prosazoval nutnost zavést do normových předpisů pro výpočet smykového porušení nosníků a propíchnutí desek faktor vlivu velikosti konstrukce, který odvodil na základě lomové mechaniky již v roce 1984 [1] a v téže roce navrhl jeho zahrnutí do normy [2] (spoluautorem byl jeho student Jin-Keun Kim). Komisi ACI nakonec přesvědčil a v červnu 2019 byl jeho faktor velikosti zaveden do normy ACI Standard 318. Smyková pevnost betonu v nosnících a deskách, včetně pevnosti vypočtené modelem příhradoviny (strut-and-tie model), musí nyní být upravena Bažantovým faktorem velikosti, tj. smyková pevnost zjištěná klasickým mezním výpočtem musí být od nynějška přenásobena faktorem velikosti:

$$\lambda_s = \sqrt{C / (1 + d/d_0)}$$

(pokud < 1 ; d = velikost konstrukce, $C = 2$, $d_0 = 0,254$ m).

Zavedení faktoru velikosti vyžadovalo mnohé hlubší teoretické studie, rozsáhlé počítačové modelování, pravděpodobnostní výpočty porušení a ověření mnohých výsledků experimentů, včetně statistické analýzy souboru rozsáhlé databáze obsahující cca 800 výsledků nekoordinovaných zkoušek z celého světa.

Dlouhou dobu byl prof. Bažant v ACI osamělým zastáncem tohoto postupu a až v posledních několika letech se v komisích ACI jako rozhodující projevila podpora jeho bývalých studentů (Jial-Liang Le, Mija Hubler, Qiang Yu a Christian Hoover) a mladších spolupracovníků (Gianluca Cusatis a Christian Carloni – nynější a předešlí předsedové ACI komise 446 pro lomovou mechaniku), jakož i řady mladších vlivných členů komisí ACI (D. Sanders, A. Belarbi, G. Klein, D. Darwin, D. Kuchma, L. Novak, R. Frosch, T. Hsu, A. Cladera, H.-G. Park a další).

Před rokem 1984 byl jediným známým faktorem vlivu velikosti na křehké porušení vztah Weibullův, založený na statistice náhodné pevnosti materiálu. Prof. Bažant však ukázal, že Weibullův faktor velikosti neplatí

pro železobeton, protože velké trhliny rostou stabilně před dosažením maximálního zatížení (či únosnosti). Obecně dokázal, že jeho energeticky zdůvodněný faktor velikosti platí nejen pro železobeton, ale také pro všechny kvazi-křehké materiály, zahrnující též vláknobeton, houževnaté keramiky, horniny, tuhé zeminy, kosti, zubní výplně, tuhé pěny, mořský led, dřevo ad., jakož i všechny křehké materiály v mikrometrové úrovni.

Přijetím Bažantova faktoru velikosti se ACI stává první betonářskou společností, která přijímá do normy lomovou mechaniku kvazi-křehkých materiálů jako základ výpočtu pevnosti pro křehká (tj. neplastická) porušení. Tento významný pokrok zvýší bezpečnost velkých betonových konstrukcí a nepřímo i ekonomii a trvanlivost a omezí tvorbu trhlin, které zkracují životnost. Historicky docházelo ke kolapsu velkých betonových konstrukcí s frekvencí cca 1 z tisíce, což je rozhodně nepřijatelné. Nová norma ACI by měla zajistit pravděpodobnost porušení menší než 1 z milionu, což je maximum obecně přijatelné pro všechny inženýrské konstrukce, jako jsou letadla, mosty, mikroelektronika ad.

Dlouhodobé obtíže se zaváděním nových poznatků do norem ukazují i na problémy s výchovou stavebních inženýrů. Proč se zpřesnění normy protáhlo na 35 let? Vysvětlení je jednoduché – vzdělání stavebních inženýrů obecně nezahrnuje lomovou mechaniku, s výjimkou doktorandského studia na několika univerzitách. Lomovou mechaniku je však třeba vyučovat, alespoň elementárně, již v základním inženýrském studiu současně s výukou nauky o pevnosti. Northwestern University, kde se kvazi-křehká lomová mechanika zrodila a vyvíjela během posledních 30 let, je v tomto ohledu příkladem.

zdroj: tisková zpráva Stavební fakulty
Northwestern University

Literatura:

- [1] BAŽANT, Z. P. Size effect in blunt fracture: Concrete, rock, metal. *Journal of Engineering Mechanics ASCE*. 1984, Vol. 110, Issue 4, pp. 518–535.
- [2] BAŽANT, Z. P., KIM, J.-K. Size effect in shear failure of longitudinally reinforced beams. *American Concrete Institute Journal*. 1984, Vol. 81, pp. 456–468