

Korozi umí odhalit i předpovědět. Odborníci z FAST VUT vyvinuli novou technologii pro mostní konstrukce

27.6.2023 - | Vysoké učení technické v Brně

Most v Janově patřil mezi tzv. předpjaté mosty, kterých je v České republice okolo 2 tisíc.

Pocházejí většinou z 50. až 70. let a vyskytují se na dálnicích i silnicích první, druhé i třetí třídy. Vnitřní konstrukce tohoto typu mostů je tvořena tzv. předpínací výztuží, konkrétně kabely ze zušlechtěné oceli, které je možné napnout a do betonové stavby tak vnést tlakovou rezervu.

„U tohoto typu mostů je klíčový stav vnitřní předpínací výztuže, kterou je potřeba chránit správně aplikovanou injektážní maltou. Pokud je výztuž napadena korozí, sama se předpínací silou přetrhne a dojde k nekontrolovatelné havárii,“ vysvětluje vedoucí výzkumného týmu Ladislav Klusáček z FAST VUT. Vedle janovské tragédie uvádí i zřícení lávky přes Vltavu v pražské Troji.

„Ve škole jsme se učili, že mosty se staví na 100 let. Ale není to pravda, některé z mostů jsou v havarijním stavu už po 30 či 40 letech. Na vině je nekvalitně provedená výstavba, vzrůstající provoz i výrazné solení silnic, které způsobuje zatékání chloridů do konstrukce a nekontrolovanou korozi kabelů. Ta vede ke snížení nosnosti mostu či zřícení celé konstrukce,“ popisuje.

Mosty proto přibližně každé dva roky procházejí přísnými kontrolami – nejčastěji s využitím semidestruktivní navrtávací diagnostiky, kterou posledních 8 let rozvíjejí také výzkumníci z VUT. Ze spodní části nosníku mostu provedou několik vrtů směřujících přímo k předpínacím kabelům. Otvary o hloubce 40–80 mm pak protáhnou několik sond vybavených kamerou a ta pořídí detailní snímky aktuálního stavu.

„Pokud zjistíme, že kabely jsou stále obklopeny suchou injektážní maltou, celý otvor zase hermeticky uzavřeme. Při zhodnocování konstrukce se opíráme i o další ukazatele, jako je míra deformace či vibrace. Dává-li vše dohromady smysl, jsme schopni zhodnotit stav mostu,“ vysvětluje Klusáček podstatu diagnostické metody, která jako jedna z mála nabízí spolehlivá a přesná data.

Její nevýhodou je však časová, organizační a finanční náročnost. Při každém navrtávání je navíc mírně narušena konstrukce mostu. „Proto nás napadlo, že bychom pracně navrtané otvory pro sondážní diagnostiku mohli využít. Vyvinuli jsme zařízení se senzorem vlhkosti, které do otvoru před uzavřením natrvalo vložíme. Můžeme tak nadále sbírat data o stavu vlhkosti v konstrukci, aniž bychom v budoucnosti museli most opakovaně navrtávat,“ doplňuje výzkumník.

Zatímco lidským okem či na snímku je možné zachytit až vzniklou korozi, senzory jsou mnohem citlivější. Dokážou registrovat vzrůstající vlhkost v jednotkách procent a upozornit tak na riziko koroze i několik let dopředu. „Míra vlhkosti v mostní konstrukci se má pohybovat okolo 4 %. Pokud by data ze senzorů ukázala, že vlhkost začíná mírně stoupat, signalizuje to potřebu se na most více zaměřit a průběžně hlídat jeho stav,“ popisuje Klusáček.

Užitný vzor zařízení k osazení senzoru pro sledování vlastností injektážní malty výzkumníci vyvíjeli v rámci projektu TAČR. Pomůže efektivně roztrdit mosty na ty, které je potřeba zbourat, a ty, které ještě vydrží desítky let. Technologie je nejen efektivní, ale i poměrně levná.

„Ceny za jednotlivé senzory se pohybují v jednotkách tisíců korun. Náročnější je otázka technicko-organizační implementace – aby mosty byly senzory správně osazeny, kontrolovány a data průběžně vyhodnocována. Naše řešení bychom ale chtěli vtělit do závazných technologických předpisů. V ideálním případě by pak senzory byly osazovány nejen staré, ale i zcela nové mosty, které rovněž nemají žádnou detekci vzrůstající vlhkosti,“ nastínil budoucí plány Klusáček.

<https://www.zvut.cz/tema/-f38144/korozi-umi-odhalit-i-predpovedet-odbornici-z-fast-vut-vyvinuli-novu-technologie-pro-mostni-konstrukce-d242883>