

Mosty, které samy upozorní na závadu.

Doktorandka Kristína Bezručová spolupracuje s dánskými experty

27.7.2026 - | Zprávy z VUT

Jak poznat, že je most poškozený dřív, než bude pozdě? Na výzkum těchto „skrytých stop“ se zaměřuje doktorandka Kristína Bezručová z Ústavu betonových a zděných konstrukcí (BZK) FAST VUT. Výsledky její práce pomáhají sledovat stav lávek pro pěší v celém Česku. Letos se jí navíc podařilo navázat spoluprací s dánskou společností SVIBS, jedním ze světových lídrů v oblasti monitorování konstrukcí.

Vítr, projíždějící auta nebo procházející lidé – na veškeré okolní jevy reagují stavební konstrukce **drobnými vibracemi**. Každá stavba má přitom svůj **charakteristický způsob kmitání**, podobně jako každý hudební nástroj poznáme podle jeho unikátního zvuku. Pokud se kmitání začne měnit, může nás **upozornit na vznikající problém**.

Právě sledováním těchto změn se zabývá výzkumný tým **Ústavu betonových a zděných konstrukcí na FAST VUT** vedený **Radimem Nečasem**, jehož důležitou součástí je doktorandka **Kristína Bezručová**. Změny kmitání staveb sleduje pomocí **metody OMA**.

Matematika + stavebnictví = silný základ

Do výzkumu Kristína pronikla postupně během studia. Vedle stavebnictví současně **absolvovala také matematiku na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity**. Právě **spojení více oborů** ji nakonec přivedlo k výzkumu **dynamiky mostních konstrukcí**, kterému se dodnes věnuje.

„Úplně mě to nadchlo: studium na BZK spojovalo všechno, co mě bavilo – mosty, dynamiku i analýzu dat. Navíc jde o praktickou aplikaci, a to pro mě bylo vždy důležité,“ říká Bezručová.

Součástí výzkumu je také aktivní spolupráce s Fakultou elektrotechniky a komunikačních technologií VUT a s průmyslovými partnery. **Cílem** je vyvinout **bezdrátové smart snímače**, které dokážou pomocí metody OMA **data nejen měřit, ale rovnou i zpracovávat**.

Od sledování webinářů k mezinárodní spolupráci

Společnost SVIBS z dánského Aalborgu patří mezi **světově uznávané firmy** vyvíjející software pro analýzu dynamického chování konstrukcí a jejich dlouhodobý monitoring.

Kristína Bezručová její práci sledovala už od roku 2018. „Tehdy jsem při hledání informací narazila na jejich webináře a školení. Postupně jsme na BZK začali přemýšlet, jestli by jejich software mohl pomoci i našemu výzkumu,“ popisuje. Původní kontakt ohledně technických možností softwaru **ARTEMIS Modal** využívaným pro analýzu OMA postupně přerostl v **intenzivnější spolupráci**.

Cesta k úspěchu však nebyla přímočará. Nově zavedená povinná zahraniční stáž pro studenty doktorského studia se pro Kristínu, **matku malých dětí**, stala značnou komplikací. „Po diskusi na úrovni fakulty a se společností SVIBS se podařilo dohodnout kompromis – částečný výjezd do zahraničí spojený s prací na dálku a přímým výstupem pro firmu,“ popisuje Bezručová.

Výsledkem byla dubnová účast na školení v dánském Aalborgu, které pokrylo **experimentální i provozní modální analýzu (OMA), dlouhodobý monitoring konstrukcí** i praktickou **práci se softwarem**. „Byla to skvělá příležitost poznat aktuální trendy a osobně se setkat s lidmi, kteří stojí za vývojem programu,“ říká Kristína.

Společnost SVIBS rovněž výzkumnému týmu z FAST VUT dočasně poskytla **bezplatnou licenci softwaru ARTeMIS Modal** pro zpracování aktuálních výzkumných témat.

Lávky, které se mění podle ročního období

Kristína zaujala dánské partnery především výsledky z dlouhodobého sledování speciálního typ visutých pěších lávek nazývaných **předpjaté pásy**. Tyto konstrukce mají **charakteristický prohnutý tvar**, a tudíž **fungují jinak než běžné mosty**. Stejný konstrukční princip využívala i **Trojská lávka v Praze**, jejíž pád v roce 2017 výrazně upozornil na důležitost dlouhodobého monitorování stavebních konstrukcí.

Během pozorování **lávky v Radonicích nad Ohří** výzkumníci z FAST VUT zjistili zajímavý jev: **konstrukce se během roku mění více, než původně očekávali**. Zatímco **v létě** se materiál vlivem vyšších teplot nepatrně prodlužuje a lávka se více prověsí, **v zimě** se naopak zkracuje a její tvar se lehce změní. **Tyto změny následně ovlivňují i způsob, jakým konstrukce vibruje**.

„Na první pohled mohou být změny velmi malé, ale z pohledu měření a vyhodnocení jsou významné. Aby bylo možné správně poznat skutečný problém konstrukce, je potřeba rozlišit, co je běžná reakce na počasí a co už může signalizovat něco závažnějšího,“ vysvětluje Kristína Bezručová.

Metoda OMA pro diagnostiku mostů

Provozní modální analýza (OMA - operational modal analysis) měří a vyhodnocuje, jak konstrukce vibruje za běžného provozu. Naměřená data ukazují, v jaké frekvenci a jakým způsobem se konstrukce chvěje. Jakákoli změna může signalizovat poruchu dříve, než ji odborník zaznamená pouhým okem. Metoda tak nabízí **nenáročný a nedestruktivní způsob, jak ověřit stav mostů a lávek** a rozhodnout, zda vyžadují zásah – například výměnu ložisek nebo dodatečné předepnutí.

<https://www.zvut.cz/tema/-f38144/mosty-ktere-samy-upozorni-na-zavadu-doktorandka-kristina-bezrucova-spolupracuje-s-danskymi-experty-d350956>