



Možnosti a zkušenosti s aplikací optovláknových snímačů pro sledování mostů

Pavel Ryjáček,
(Fakulta stavební ČVUT v Praze)

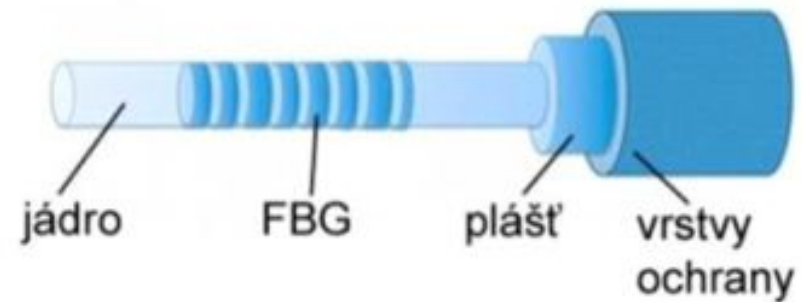
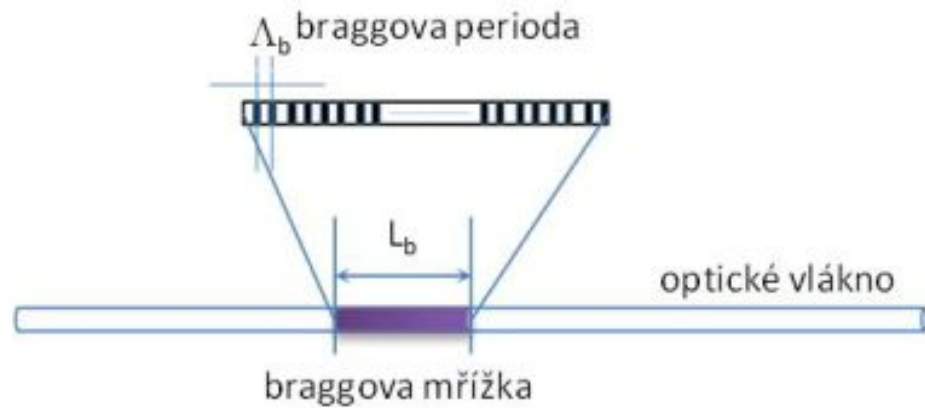
Jan Pošta, Jakub Vaněk
(UCEEB ČVUT v Praze)

Pavel Mařík
(SMP CZ, a. s.)



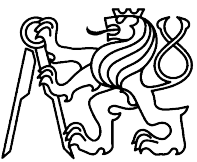
Úvod

- Optovláknová sensorika je dnes již etablovanou metodou analýzy napjatosti.
- Nejrozšířenější pro měření deformační odezvy konstrukce jsou FBG (Fiber Bragg Grating) snímače
- FBG snímače dovolují lokální měření, ale i semi-distribuované měření podél optického vlákna – lze je tzv. řetězit



Výhody a nevýhody

- + odolné vůči elektromagnetickému rušení
- + nevyžadují v místě měření žádné elektrické napájení
- + jsou zcela pasivní z pohledu zajiskření a mohou tedy pracovat i ve výbušném prostředí
- + schopnost absolutního měření a multiplexování
- + měřicí ústředny mohou být vzdálené desítky m až desítky km
- - cena optovláknového řešení je obvykle vyšší, náročnější instalace
- - optické vlákno je relativně subtilní – nutnost ochrany



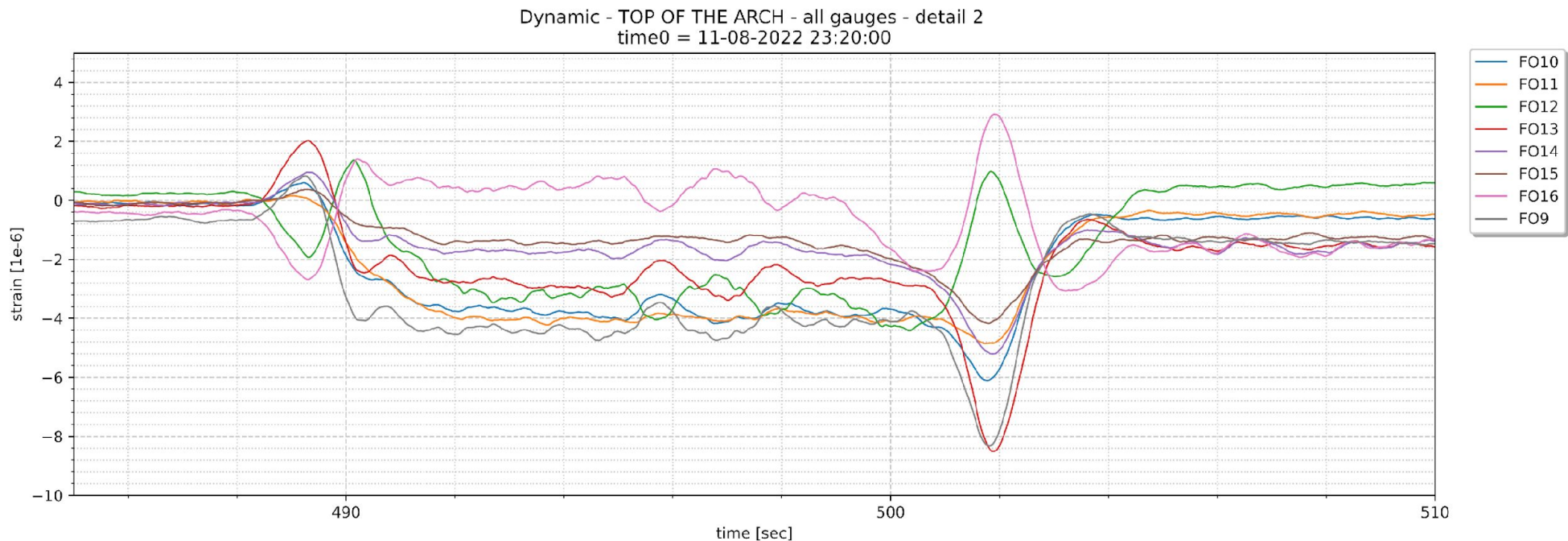
Použití externích senzorů – bracketů

- Využití externích příložných snímačů - pro betonové a ocelové konstrukce.
- Hlavní výhodou snímače je možnost instalace na dokončený most
- Nevýhodou je pak možnost ovlivnění osluněním na povrchu (zastínit, chránit izolací)
- Aplikace na dlouhodobém monitoringu - most Míru v Dolních Loučkách.
- Železobetonový oblouk s rozpětím 110,00 m.



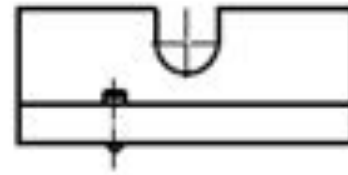
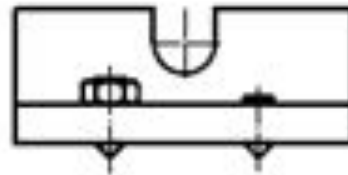
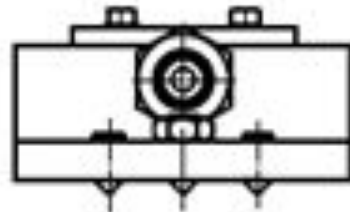
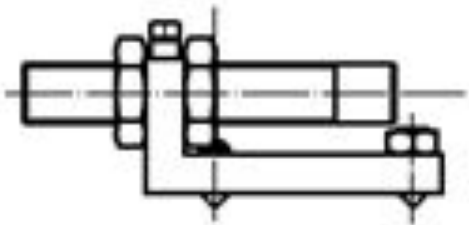
Použití externích senzorů – bracketů

- Oblouk přístupný pouze pomocí výškových prací – osazení pomocí vrtaných kotev.
- Celkem na konstrukci 22 optovlákových extenzometrů.
- Nutná příprava celé měřicí sestavy již v laboratoři - určení přesné pozice každého snímače z důvodu útlumu intenzity světla
- Při zapojování snímačů je nutné kontrolovat čistotu optického vlákna pomocí mikroskopu.
- Velmi vysoká citlivost měření



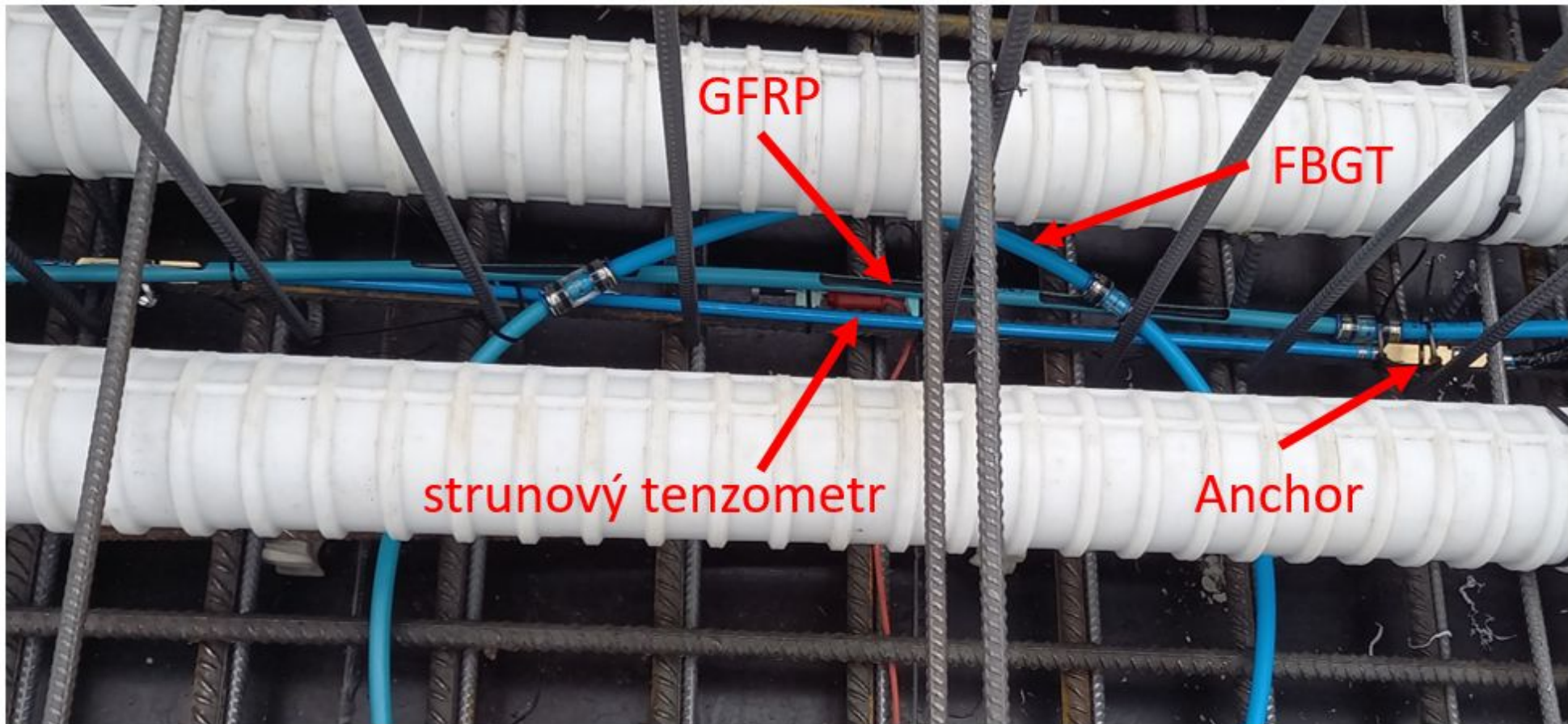
Použití externích senzorů – bracketů

- Použití na ocelové konstrukce - upevnění snímače na ocelovou konstrukci.
- Nelze vrtat, proto upevnění pomocí svěrek - není jednoznačně vymezena vzdálenost mezi dvěma měřenými body.
- Přidání hrotů, které při stažení pomocí svěrek jednoznačně vymezí vzdálenost měřených bodů + L profil opatřen teflonovou vrstvou.



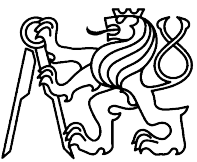
Interní senzory – most v Havlíčkově Brodě

- optická vlákna nainstalována přímo do monolitické konstrukce.
- Senzory FBG GFRP a FBG s kotvičkou. V každém příčném řezu oba typy snímačů + strunové tenzometry



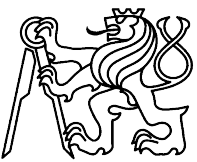
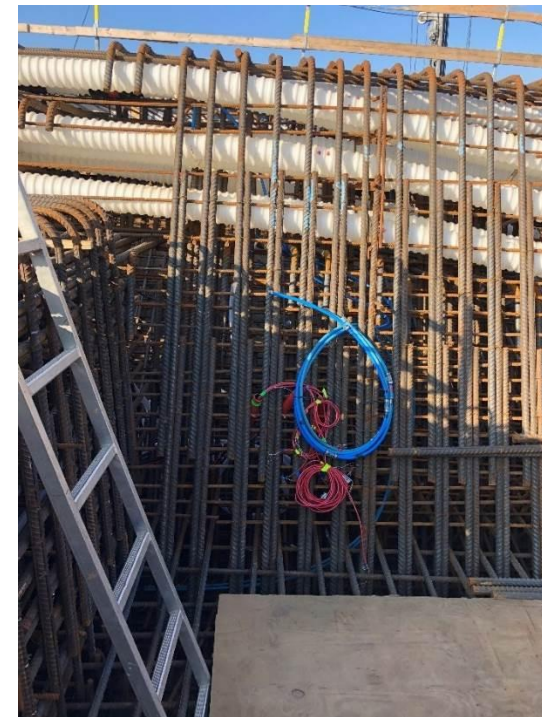
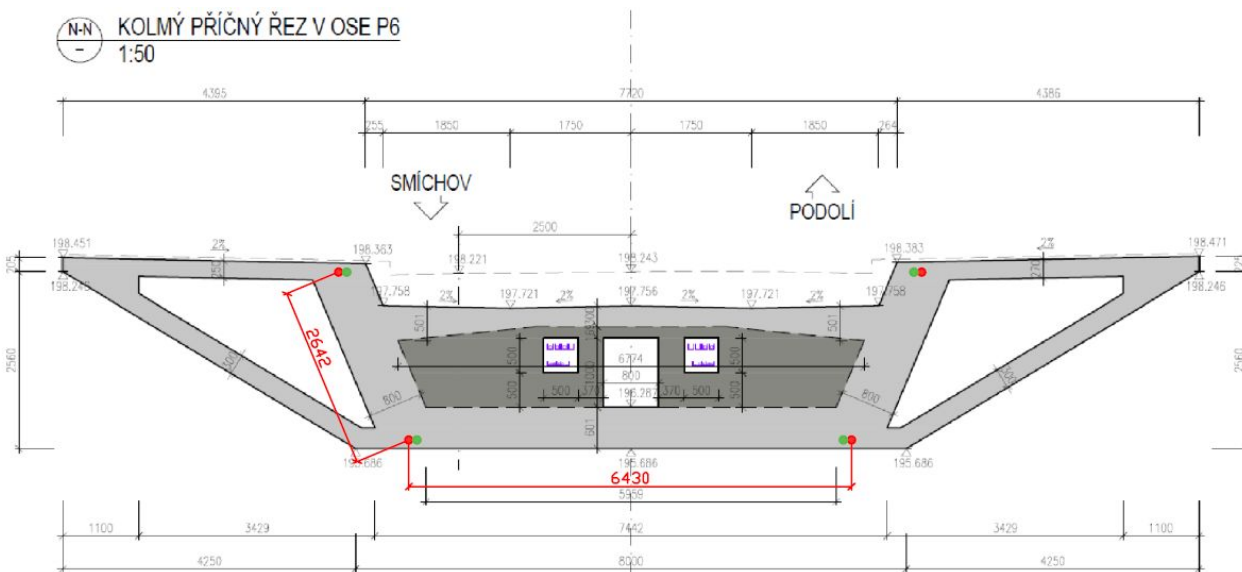
Interní senzory – most v Havlíčkově Brodě

- Změna teploty má velký vliv na optické snímače.
- Výsledné nekompenzované hodnoty přetvoření se mohou od reálných hodnot lišit i desetinásobně, proto musí být vlivu teploty při použití optických senzorů věnována maximální pozornost.
- Od prosince loňského roku je most v provozu a je spuštěn kontinuální monitoring.
- Data jsou nyní posílána na cloud, kde jsou ukládána.



Srovnávací měření na Dvoreckém mostě

- Metodou FBG bude monitorováno ve třech řezech - 13 snímačů přetvoření, 7 snímačů teploty a 3 snímače teplotního gradientu.
- Paralelně s metodou FBG bude osazena měřící linka společností INSET s.r.o. standardními strunovými tenzometry
- Bude možné porovnávat data ze dvou různých metod měření.



Závěr

- Využití snímačů na bázi optických vláken je v řadě případů efektivní a vhodná metoda měření, svojí přesností převyšující jiné metody.
- Má samozřejmě svá negativa, se kterými je třeba pracovat.
- Výhodou je i relativně snadná metoda osazení na povrch NK jako příložné tenzometry.

Poděkování

Příspěvek byl vypracován v rámci řešení projektu CK03000219 - Pokročilý cloudový systém pro monitoring mostních konstrukcí za pomoci optických vláken, podporovaném TAČR ČR.



Děkuji za pozornost

