



DLOUHODOBÉ SLEDOVÁNÍ MOSTNÍCH KONSTRUKCÍ

Zpracovali: Ing. Petr Klimeš (EUROVIA CS, a.s.), Ing. Jiří Jachan (Valbek EU, a.s.)

Souhrn

Předmětem činnosti bylo monitorování Železniční estakády přes Masarykovo nádraží. Tato železniční estakáda o dvanácti polích je největším mostním objektem stavby Nové spojení.



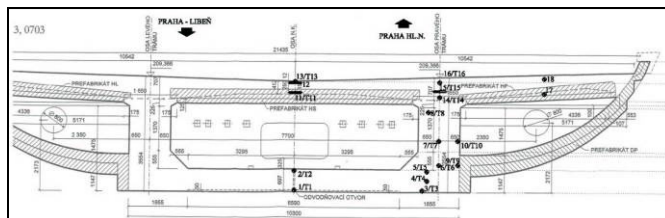
Obr. 1 Pohled na Estakád převádějící čtyři koleje

Z konstrukčního hlediska je estakáda mimořádnou konstrukcí. Šířka konstrukce i zatížení od čtyř kolejí jsou u železničního mostu ojedinělé i ve světovém měřítku. Již v rámci stavby bylo dodavatelem zahájeno rozsáhlé monitorování konstrukce, na které lze s výhodou navázat. Je možno ekonomicky využít již instalované systémy a efektivně zajistit rozsáhlé měření.



Obr. 2 Řešení nosné konstrukce

Pro zajištění pokračování monitorování bylo nutno ověřit a vyhodnotit stav konstrukce, prověřit měřicí zařízení, definovat priority měření a provést analýzu získaných dat z předchozích dlouhodobých měření.



Obr. 3 Příčný řez nosnou konstrukcí

Další oblastí bylo téma vstupních předpokladů při navrhování spřažených ocelobetonových konstrukcí, která bude sledována na celkem dvou mostních konstrukcích.

Oblast použití

Vyhodnocení poznatků získaných při monitorování konstrukce je cenné pro návrh především železničních mostů, ale v určitých případech je vhodné i pro mosty silniční.

Vyhodnocení napjatosti je podstatné pro ověření chování, resp. návrh průřezů.

Monitorování vodorovných sil přenášených kotvením je přínosné pro návrh obdobných systémů nebo speciálních ložisek. Dimenzování ložisek na vodorovné síly na železničních mostech je značný problém. U posuzované konstrukce jsou čtyři koleje, což si vyžádalo využití speciálního kotvení. Toto kotvení do konstrukce opěry nahrazuje pevné ložisko.

Rovněž je monitorováno namáhání mostní přepážky, pro jejíž návrh je nedostatek údajů. Mostní přepážka se provádí u železničních mostů, kde je s ohledem na velkou délku mostu obava z ředění šterkového lože.

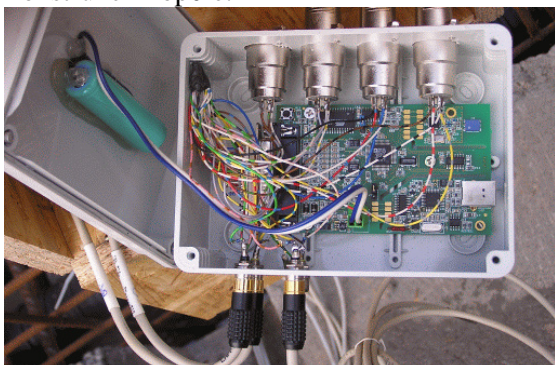
Výsledky získané monitorováním lze s výhodou využít i pro menší objekty, kde jsou zatížení nižší a získání některých údajů je problematické např. vzhledem k nižší četnosti různých typů zatížení.

Metodika a postup řešení

Předmětem přípravy měření bylo podrobné vyhodnocení stavu konstrukce a stavu instalovaných systémů využívaných již v minulosti.

Předmětem analýzy byla následující měření:

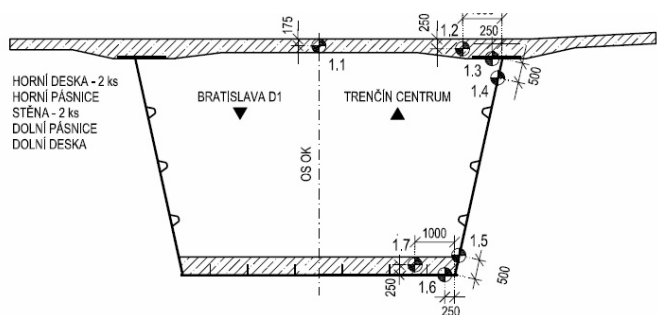
- měření teploty betonu;
- měření posunů ložisek;
- měření lokálních poměrných deformací a odvození změn napjatosti;
- měření namáhání mostní přepážky
- měření změny sil v kabelech kotvicích nosnou konstrukci k opěře.



Obr. 4 Měřicí ústředna (nezávislá na přísunu energie)

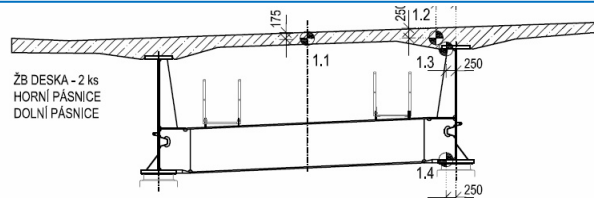
Z uvedených měření probíhajících již v rámci výstavby existuje rozsáhlý datový soubor, který je analyzován. Navazující měření byla připravována s vyhodnocením předchozích dat. Podmínkou celé koncepce, která je ekonomická díky využití již instalovaných systémů a možnosti analýzy získaných dat, je zajištění návaznosti a kalibrace všech systémů pro pokračující měření.

Dalším předmětem sledování je 1 dilatační celek mostu přes Biskupický kanál a Váh v Trenčíně, spojitou ocelobetonovou konstrukci o 3 polích s rozpětím 65,0 + 110,0 + 68,9 m. Jedná se o most s komorovým průřezem, s dodatečným předpětím vnějšími kabelem. Výška příčného řezu v poli je 2,5 m, nad podporou 6,0 m. Ocelová konstrukce bude realizována protisměrným výsuvem polovin komorového průřezu.



Obr. 5 Most v Trenčíně, příčný řez a měřené body

Posledním sledovaným mostem je most F211 na budovaném úseku dálnice D8, spojitá ocelobetonová konstrukce o 3 polích s rozpětím 38,8 + 54,0 + 38,8 m. Jedná se o spřažený dvoutrámový most s trámy ze svařovaných plnostěnných nosníků. Výška příčného řezu je 3,45 m. Osová vzdálenost hlavních nosníků je 7,5 m. Ocelová konstrukce bude realizována podélným výsuvem.



Obr. 6 Most na D8, příčný řez a měřené body

Na obou konstrukcích bude osazena sada tenzometru a centrála pro možnost sběru dat. Tenzometry budou umístěny do typických míst konstrukce na horní a dolní pásnici, stěně, spodní a horní desce. Nad pilíři budou v horní desce umístěny také tenzometry pro sledování nerovnoměrného rozdělení normálového napětí v příčném směru.

Výsledky

Výsledkem činnosti je analýza již získaných dat, dále pak ověření stavu monitorovacích systémů a příprava a zajištění navazujících měření.

U obou spřažených konstrukcí jsme na základě provedených výpočtů provedli návrh systému sledování a rozdělení měřících míst na konstrukci. Návrh byl předložen investorovi a je ve fázi schvalování.

Literatura

- [1] Vokáč, M. - Kolísko, J. - Bouška, P. - Klimeš, P.: *Sledování vývoje teploty, změn deformací a napjatosti betonu během betonáže masivních konstrukcí*. 13. betonářské dny 2006. Praha: ČBS - Česká betonářská společnost ČSSI, 2006
- [2] Vokáč, M. - Kolísko, J.: *Měření a výpočtový model vývoje teplot v prvcích masivní betonové mostní konstrukce vlivem hydratačního tepla*. Betonářské dny 2007. Praha: ČBS - Česká betonářská společnost ČSSI, 2007
- [3] Vokáč, M. - Kolísko, J. - Bouška, P.: *Monitorování železniční estakády přes Masarykovo nádraží během výstavby*. Experimental Stress Analysis 2007. 45th International Conference. Extended abstracts. Plzeň: Západočeská universita, 2007
- [4] Vokáč, M. - Klimeš, P. - Kolísko, J.: *Monitorování vybraných veličin při stavbě mostní estakády přes Masarykovo nádraží*. Mosty 2009. Brno: Sekurkon, 2009
- [5] Vokáč, M. - Klimeš, P. - Kolísko, J.: *Měření na železniční estakádě přes Masarykovo nádraží v Praze*. Zpravodaj SŽDC 4/2009. Praha: SŽDC, 2009