



## SMYKOVÉ VLASTNOSTI VLÁKNOBETONU + ZTRÁTY PŘEDPĚTÍ OD DOTVAROVÁNÍ NA KOMOROVÝCH MOSTECH SE ZAHRNUTÍM NEJISTOT VLIVŮ PROSTŘEDÍ

Zpracovali: Prof. Ing. Vladimír Křístek, DrSc., Dr.h.c., FEng., Ing. Lukáš Kadlec, Ph.D., Ing. Václav Ráček, prof. Ing. Jan L. Víttek, CSc., FEng. (Fakulta stavební ČVUT v Praze)

### Souhrn

Činnost v rámci projektu CESTI za rok 2015 lze rozdělit do dvou tematických oblastí:

První oblastí výzkumu byly vlastnosti betonu v režimu čistého smyku. Řešitelé projektu pokračovali v již započatém výzkumu z předešlých let. V letošním roce se podařilo vyrobit první zkušební těleso – vláknobetonový dutý válec. Dále byly předvedeny teoretické postupy umožňující odvození smykových charakteristik vláknobetonu z konvenčních axiálních zkoušek.

Druhou oblastí výzkumu byly ztráty předpětí komorových mostů. Řešitelé Prof. Křístek a Dr. Kadlec provedli studii dlouhodobých ztrát předpětí od dotvarování na komorovém nosníku, přičemž bylo přihlédnuto k nejistotám vlivu prostředí a vlastností betonu. Úloha byla řešena pro konkrétní příčný řez, nesoudržné kabely, proměnlivou délku pole, různě rozmístěné kabely po průřezu. Účinky dotvarování byly stochasticky počítány podle modelu B4, přičemž byla uvažována náhodnost vstupů ovlivňujících dotvarování. Pro dosažení skutečných ztrát předpětí je poukazováno na nutnost prostorového modelování (zahrnutí vlivu deplanace) v případě tenkostěnných nosníků. Dále je upozorněno na značnou variabilitu výsledků ztrát předpětí vlivem nejistot v predikci dotvarování. Také byl diskutován vliv rozmístění předpínacích kabelů a vliv délky rozpětí pole na ztráty předpětí.

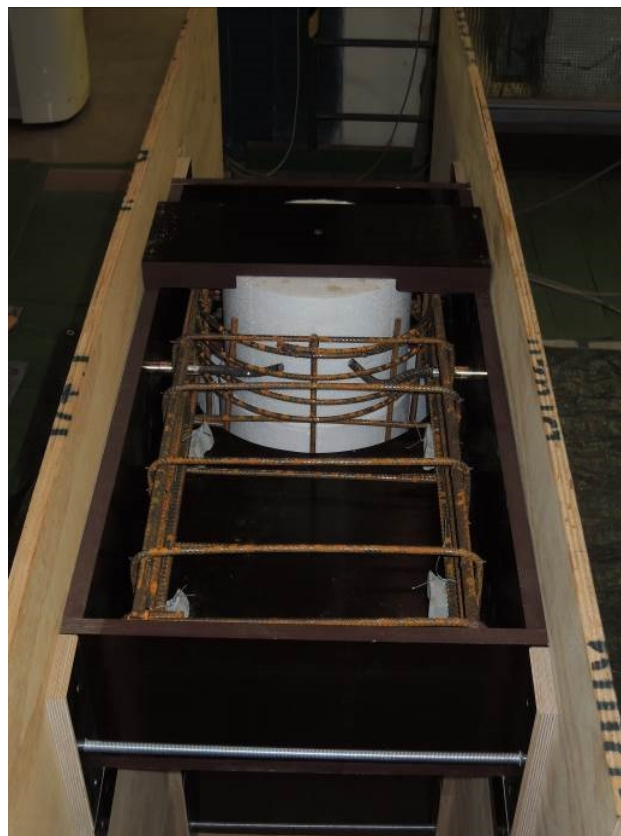
### Metodika a postup řešení

V rámci výzkumu vláknobetonových dutých válců byly teoreticky odvozeny fyzikální vztahy pro smykové chování vláknobetonu a dále byl diskutován předpokládaný přínos experimentů. Krom jiného, experimenty umožní lépe definovat oblast popisující hranici porušení při rovinné napjatosti v oblasti smyku. Dále byl vyroben první zkušební prvek. Další výroba zkušebních těles je naplánována na přelom roku 2015 a 2016. V téže době jsou očekávány také první výsledky experimentů.

V rámci výzkumu ztrát předpětí od dotvarování bylo teoretickou cestou poukázáno na nutnost použití odpovídajícího výpočetního modelu pro získání skutečných hodnot předpětí. Pro případ tenkostěnné konstrukce by takovýto model měl být prostorový (skořepina, nebo 3D prvky) a zároveň je nutné zahrnout vliv velké variability účinků dotvarování způsobené nejistotami ve vstupních parametrech.

### Výsledky

Na obrázcích 1 až 3 je fotografická dokumentace z betonáže vláknobetonového dutého válce. Na obrázcích 4 až 6 jsou poté vyobrazeny výsledky analýzy ztrát předpětí od dotvarování na komorových mostech s uvažováním náhodnosti vstupních parametrů.



Obr. 1 Pohled do bednění.

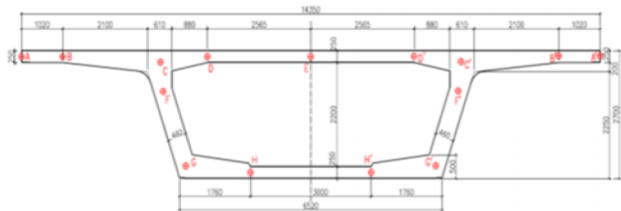


Obr. 2 Betonáž tělesa.



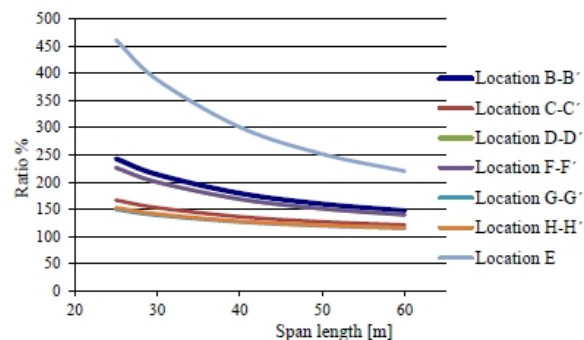
Obr. 3 Dokončení betonáže.

Na obrázku je 4 zobrazen příčný řez uvažovaný ve studii ztrát předpětí způsobených dotvarováním betonu.

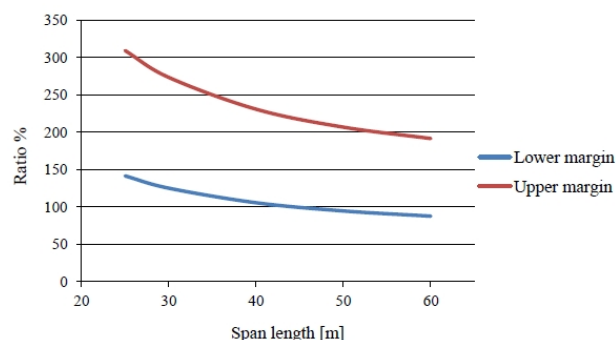


Obr. 4 Příčný řez včetně rozmístění předp. kabelů

Na obrázku 5 je vyneseno poměr mezi ztrátami předpětí z 3D modelu ve vztahu k modelu předpokládajícímu zachování rovinnosti průřezu (rámový výpočet). Z grafu je patrné, že zejména pro krátká rozpětí je 3D analýza nepostradatelná.



Obr. 5 Ztráty předpětí od dotvarování získané na prostorovém modelu (respektující deplanace průřezu) vztahené k rámovému modelu (zachování rovinnosti průřezu).



Obr. 6 Ztráty předpětí od dotvarování získané stochasticky na prostorovém modelu (95% spolehlivostní mez) vztahené k rámovému modelu pro kabely v místě D-D'.

Obrázek 6 potvrzuje značnou variabilitu výsledků ztrát předpětí od dotvarování způsobenou nejistotami ve vstupních parametrech ovlivňujících dotvarování.

## Závěr

V příštím roce se bude pokračovat v započatém postupu. Především budou k dispozici první výsledky z experimentů vláknobetonových dutých válců.

## Literatura

- [1] Ráček, V. - Kadlec, L. - Křístek, V. - Vitek, J.: Shear Characteristics of Fibre-Concrete. In World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium, WMES 2015. Amsterdam: Elsevier, 2015, p. 111-118. ISSN 1878-5220.
- [2] Kadlec, L. - Křístek, V.: Prestress Loss and Uncertainty in Concrete Box Girder Creep. In CONCREEP-10 Mechanics and Physics of Creep, Shrinkage, and Durability of Concrete and Concrete Structures. Vienna: Vienna University Of Technology, Institute For Mechanics of Materials and Structures, 2015, p. 697-706. ISBN 978-3-9503537-8-5.