

# LÁVKY KRÁTKÝCH ROZPĚTÍ Z UHPC

## SHORT-SPAN FOOTBRIDGES MADE OF UHPC

TEXT Jan Komanec, Petr Tej, Jan Marek, David Čítek

Článek se zabývá experimentálním vývojem předem předpjatých konstrukčních prvků z ultra vysokohodnotného betonu (UHPC) pro lávky krátkých rozpětí a jejich aplikací v praxi. Užitím materiálu UHPC ve spojení s optimalizovaným tvarem průřezu lze snížit spotřebu primárních surovin a současně zvýšit statickou spolehlivost i trvanlivost konstrukce. Cílem programu bylo vytvořit spolehlivá řešení nízkoúdržbových trvanlivých lávek se sníženými environmentálními dopady. Hlavními přednostmi vyvinutého systému jsou vysoká životnost, minimální nároky na údržbu, malá spotřeba materiálu a rychlá a jednoduchá výstavba.

The paper deals with an experimental development of pretensioned structural elements made of ultra-high-performance concrete (UHPC) for short-span footbridges and their applications in practice. By using the UHPC in conjunction with an optimised shape of the cross-section, the consumption of primary raw materials can be reduced while the structural reliability and durability of the structure are increased. The aim of the program was to create reliable designs for low-maintenance, durable footbridges with reduced environmental impacts. The main advantages of the developed system are a long service life, minimal maintenance requirements, a low consumption of materials and a fast and simple construction.

### Výzkumný program

Ve spolupráci Kloknerova ústavu ČVUT v Praze, společnosti Pontex a společnosti KŠ Prefa probíhal v rámci projektu TAČR experimentální vývoj optimalizovaného systému předem předpjatých lávek z UHPC pro krátká rozpětí. Vyvinutý systém je určen zejména pro výstavbu kratších mostních konstrukcí o jednom i více polích s rozpětím do 20 m.

Užitím nových vysokohodnotných kompozitních materiálů s cementovou maticí (UHPC) s optimalizovanými mechanickými vlastnostmi ve spojení s předpětím a optimalizovaným tvarem průřezu lze snížit spotřebu pri-

márních surovin a současně zvýšit statickou spolehlivost i trvanlivost konstrukce. Výhody použití UHPC pro lávky lze spatřit zejména ve vyšší odolnosti vůči agresivnímu prostředí a rozmrazovacím cyklům a v nižších nákladech na celkovou údržbu. Další výhodou použití vysokohodnotného betonu představuje díky jeho vysoké pevnosti a aplikaci rozptýlené výztuže v podobě ocelových vláken možnost návrhu subtilních průřezů bez nutnosti použití konstrukční betonářské výztuže, čímž dojde ke snížení vlastní tíhy nosné konstrukce korespondujícímu s nižšími nároky na založení konstrukce a nižšími nároky a náklady na dopravu dílců. Vysokohodnotný beton navíc vykazuje kvalitní pochozí a pohledový povrch bez nutnosti aplikace dodatečné izolace.

### Prototyp mostního nosníku

První prototyp mostního nosníku byl vytvořen podle návrhu společnosti Pontex na jaře 2018 v provozně společnosti KŠ Prefa ve Štětí (obr. 1). Nosník byl navržen jako pře-

dem předpjatý prefabrikát tvaru obráceného písmene U celkové délky 12,4 m. Výška prefabrikátu činila 290 mm, šířka 800 mm. Průřez byl tvořen dvěma trámy šířky 100 mm, které byly propojeny tenkou deskou tloušťky 50 mm. Štíhlost výšky nosníku vzhledem k rozpětí činila 1/41,4. Nosník byl vyroben z UHPC třídy C110/130. Předpětí bylo vždy realizováno trojicí lan Y1860 Ø 15,7 mm vertikálně rozmístěných v každém žeburu. Zkušební konstrukce byla realizována bez koncových příčníků.

Vyrobený prototyp nosníku byl podroben dynamické a statické zatěžovací zkoušce. Obě zkoušky provedli v areálu firmy KŠ Prefa ve Štětí pracovníci Kloknerova ústavu v červnu 2018 za účelem ověření systému před jeho aplikací v praxi.

Dynamická zatěžovací zkouška byla provedena formou modální analýzy. Místa měření byla zvolena ve 13 řezech vzdálených od sebe vždy 1 m. Řezy č. 1 a č. 13 byly nad podporami, řez č. 7 byl ve středu délky nosníku. V každém řezu bylo

Na experimentálním vývoji lávek z UHPC se podíleli:

Kloknerův ústav ČVUT v Praze	Jiří Kolísko David Čítek Petr Tej Milan Holý
Pontex, spol. s r. o.	Milan Kalný Jan Komanec
KŠ Prefa, s. r. o.	Jan Marek
AOC architekti	Ondřej Císlar