

EXPERIMENTÁLNÍ ANALÝZA VZNIKU SMYKOVÝCH TRHLIN PŘEDPJATÉHO STĚNOVÉHO PRVKU Z UHPC

EXPERIMENTAL ANALYSIS OF CRACK DEVELOPMENT OF A PRESTRESSED UHPC WALL ELEMENT UNDER SHEAR LOADING

Vladimír Příbramský, Michaela Kopálová, Lukáš Vráblík

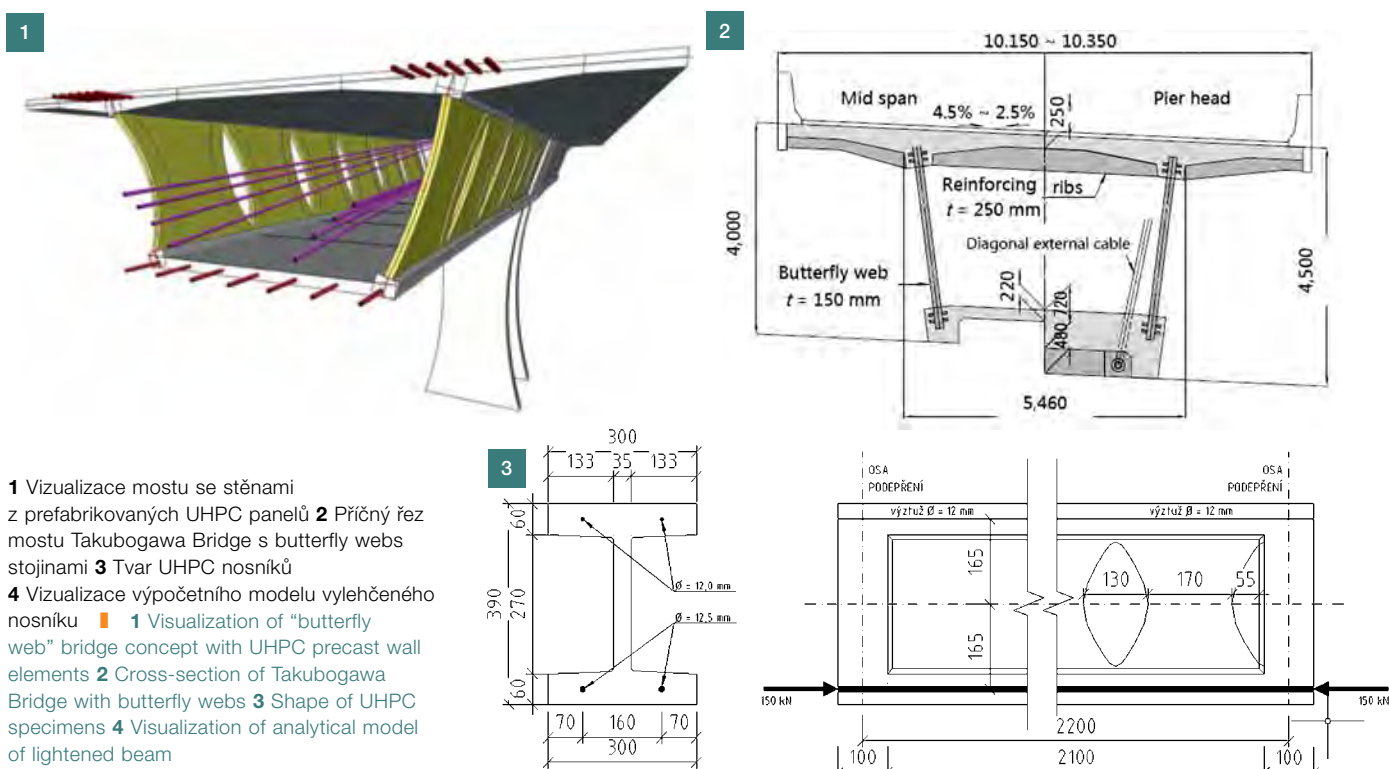
Ultra vysokohodnotný beton je inovativní materiál, díky kterému je možné realizovat lehčí a konstrukčně optimalizované konstrukce s vysokou životností. V tomto příspěvku je představeno experimentální ověření chování stojin komorového mostu s prefabrikovanými stěnovými panely na zmenšených vzorcích. Předem předpjaté nosníky byly vyhotoveny ve dvou variantách – plnostěnný a s vylehčenou stojinou, která reprezentuje chování prefabrikovaných stěn na mostě. Na základě výsledků experimentu jsou obě varianty porovnány a jsou odvozeny numerické a materiálové modely v programu Scia Engineer pro UHPC. ■ UHPC (Ultra High Performance Concrete) is an innovative material that enables design of lightweight and structurally optimized, long-lasting structures. In the paper, results of experimental analysis of precast webs of box-girder bridge on scaled-down specimens are presented. Pretensioned beam specimens were analysed in 2 variants – with continuous web and with lightened web, which represents the behaviour of precast webs on a “butterfly web” bridge. Based on the experimental results, both variants are compared and numerical and material models suitable for UHPC modelling in software Scia Engineer are presented.

Tento příspěvek se věnuje experimentální analýze vzniku a rozvoje trhlin ve stojině komorového mostu (obr. 1), která je složena z jednotlivých prefabrikovaných desek z ultra vysokohodnotného betonu (UHPC) vetknutých do spodní a horní desky mostu. Tvar desek je společně s předpětím v rámci návrhu optimalizován tak, aby průběh napětí byl co nejpriznivější.

Použití vykrojených předpjatých prvků vychází z optimalizace na základě průběhu hlavních napětí, přičemž respektuje směry tažené a tlačené diagonály, které jsou vyvolány přenosem smykových sil mezi spodní a horní deskou. Stojina komorového průřezu mostu je díky tomu vylehčena a takovou technologií je pak možné použít pro mosty s rozpětím až 100m. Návrh stěnových prvků komory vychází a rozšiřuje koncepční návrh tzv. butterfly web bridge neboli návrh mostu se stojinami typu motýlích křídel. Prefabrikované panely spolu vzájemně po délce mostu nespolutřpůsobí a z hlediska statického působení se most chová podobně jako příhradový nosník, působení

panelů je analogické s působením diagonál dvojitého Warrenova příhradového systému. Alternativní aproximací je Vierendeelův nosník, kde jednotlivé prefabrikované dílce stěn působí jako svléhé stojiny vetknuté do spodní a horní desky komorového průřezu. Mimo přenosu smykových sil v podélném směru nosníku jsou prefabrikované panely zatíženy v realistickém případě komorového mostu i příčným účinkem jednak možného nesymetricky působícího svléhého zatížení a dále také příčným zatížením působícím na most, např. zatížením větrem. Mezi další nepříznivé účinky na statické chování prefabrikovaných panelů je možné zařadit i případ půdorysně zakřiveného mostu a tyto účinky jsou analyzovány v rámci pokračujícího výzkumu.

První mosty se stojinami typu motýlích křídel byly postaveny v Japonsku. Most Takubogawa [1] byl vyroben z HPC betonu s charakteristickou pevností 80 MPa a tloušťkou stěn jen 150 mm (obr. 2). Kromě rozptýlené výztuže z drátků o vysoké pevnosti byly prvky předepnuty předem předpjatými



1 Vizualizace mostu se stěnami z prefabrikovaných UHPC panelů 2 Příčný řez mostu Takubogawa Bridge s butterfly webs stojinami 3 Tvar UHPC nosníků 4 Vizualizace výpočetního modelu vylehčeného nosníku ■ 1 Visualization of “butterfly web” bridge concept with UHPC precast wall elements 2 Cross-section of Takubogawa Bridge with butterfly webs 3 Shape of UHPC specimens 4 Visualization of analytical model of lightened beam