

IMPLEMENTACE NÁVRHOVÝCH NOREM PRO VLÁKNOBETON VYZTUŽENÝ OCELOVÝMI DRÁTKY DO VÝPOČETNÍHO SOFTWARE

APPLICATION OF THE DESIGN CODE FOR STEEL-FIBRE-REINFORCED CONCRETE INTO FINITE ELEMENT SOFTWARE

TEXT Lukáš Dlouhý, Steven Pouillon

V současné době není vláknobeton vyztužený ocelovými drátky zahrnut v aktuálně platném znění Eurokódu 2 [1]. Existuje však několik standardů a doporučení pro navrhování a posouzení konstrukcí z tohoto materiálu, z nichž nejrozšířenějším je německá směrnice DAFStb [2]. Firma Bekaert spolupracovala na vývoji řešení pro návrh a posouzení drátkobetonových konstrukcí s firmou Scia. Výsledkem je implementace nového modulu založeného na německé směrnici DAFStb do výpočetního prostředí programu Scia Engineer. Výsledky numerických simulací jsou porovnány s velkoformátovými experimenty základové desky na pilotách provedené pro tzv. Nanhui projekt na univerzitě v Šanghaji, kde byly porovnávány hodnoty mezních zatížení a směr šíření trhlin.

Currently, there is no general part in Eurocode 2 [1] for buildings covering steel-fibre-reinforced concrete. There are various standards and recommendations for the calculation of the steel fibre contribution. One of the most widely used publications is the German guideline DAFStb [2]. Therefore, the Scia company together with Bekaert have developed a special tool for designing and checking SFRC structures. This tool – based on the German guideline – was built into the finite element software Scia Engineer. In this paper, numerical simulation results are compared to experimental performance of a SFRC slab on piles of the Nanhui project in Shanghai in terms of ultimate load and crack pattern.

Rozvoj nových materiálů s sebou přináší nové požadavky na jejich navrhování. To platí i v případě betonových konstrukcí vyztužených ocelovými vlákny (SFRC – steel-fibre-reinforced concrete). V případě přidání ocelových vláken do betonové směsi dochází k výraznému zvýšení tahové pevnosti a větší tažnosti výsledného kompozitního materiálu. Hlavní otázkou pak zůstává, jakým způsobem efektivně verifikovat konstrukci z tohoto materiálu. V aktuální verzi Eurokódu 2 [1] pro budovy není o vláknobetonu žádná zmínka. Existují však jiné publikace a doporučení jako RILEM [3], Model Code 2010 [4] z roku 2014 a především německá směrnice DAFStb [2], která byla základem pro implementaci numerické analýzy v tomto článku. Tato směrnice rozšiřuje platnou

německou národní přílohu DIN EN 1992-1-1/NA. V současné době je v běhu také příprava nového vydání Eurokódu 2, kde je v pracovní verzi již obsažena kapitola L týkající se právě navrhování drátkobetonových konstrukcí. V mnohém se tato pasáž podobá právě německé směrnici DAFStb.

Vzhledem k nedostatku dostupných nástrojů pro každodenní navrhování těchto typů konstrukcí přináší firma Scia, jakožto vývojář programu Scia Engineer pro konečně prvkovou analýzu stavebních konstrukcí, první komplexní řešení, jež je výsledkem spolupráce se společností Bekaert, výrobcem ocelových drátků Dramix. Dostupné řešení integrované do programu Scia Engineer v sobě kombinuje:

- materiálovou databázi předdefinovaných vláken Dramix a

- výpočetní nástroj pro návrh a posouzení drátkobetonových konstrukcí podle DAFStb [2].

Návrhový přístup pro analýzu drátkobetonových konstrukcí podle DAFStb [2] je popsán v následujících kapitolách tohoto článku.

Drátkobetonové konstrukce v programu Scia Engineer

Společnost Scia spolu se společností Bekaert vyvinula unikátní řešení pro návrh a posouzení drátkobetonových plošných konstrukcí. Jedná se o první známou implementaci do počítačového programu (v tomto případě Scia Engineer) fungujícího na základě metody konečných prvků (MKP). Společnost Bekaert poskytla své znalosti a zkušenosti při vývoji a výrobě ocelových drátků. V programu je nově zakomponována speciální mate-