

Polypropylenová vlákna CRACKSTOP®

Nový směr v technologii betonu

Petr Bezděk

Beton vyztužený vlákny – aplikace vláken CRACKSTOP® – výsledky porovnávacích testů desky vyztužené vlákny a desky vyztužené KARI sítí

Použití betonu i železobetonu je téměř vždy spojeno s nutností řešit jednu z velmi nepříjemných vlastností betonu; tou je smrštění se všemi důsledky, které přináší. Jednou ze zajímavých možností jak tomuto problému účinně a efektivně čelit je použití polypropylenových vláken do betonu.

Během vývoje vláknové výztuže do betonu se ukázalo, že náhrada klasické výztuže rozptýlenou ocelovou vláknovou výztuží je až na nepatrné výjimky téměř nemožná. Vyztužení vlákny, která by svou pevností výrazněji přispívala ke zvýšení pevnosti betonu v tahu, není u trojrozměrně orientovaných vláken v betonu prakticky dosažitelné. To platí bez ohledu na materiál, z něhož jsou vlákna vyrobena. Současně se však také ukázalo, že rozptýlená vláknová výztuž výrazně zvyšuje rázovou houževnatost betonu a výrazně omezuje nebo eliminuje negativní vlivy objemových změn doprovázené obvykle vznikem trhlin. Pro tuto funkci se jako velice ekonomické a efektivní jeví použití polypropylenových vláken CRACKSTOP®.

Výhody polypropylenových vláken CRACKSTOP®

Polypropylenová vlákna CRACKSTOP® narozdíl od vláken z jiných materiálů mají několik významných výhod:

1) vzhledem k použitému materiálu nepřináší použití vláken CRACKSTOP® žádná rizika v oblasti možné koroze, resp. jakéhokoliv ztráty vlastností, jako je tomu např. u ocelových nebo skleněných vláken,

2) naprostá zdravotní nezávadnost, snadné dávkování (předem připravené dávky na m³) a speciální povrchová úprava zajišťující bezproblémové rozmísení v běžných míchačkách usnadňují manipulaci,

3) vysoká účinnost vláken CRACKSTOP® umožňuje velice nízké dávkování – 0,6 kg na 1 m³ betonu, což sebou samozřejmě nese pouze nepatrné zvýšení ceny vláknobetonu oproti běžné směsi (cca o 10 %),

4) vlákna CRACKSTOP® v čerstvé betonové směsi žádným negativním způsobem neovlivňují možnost čerpání, vibrování, stříkání apod., naopak je směs více plastická a méně náchylná k segregaci.

Funkce vláken

Pro správné použití vláken je velmi důležité se seznámit s jejich funkcí. Vlákna potlačí vznik malých trhlinek, které se jinak v praxi nevyhnutelně vyskytnou všude tam, kde se beton užije ve větším objemu. Trhlinky způsobují místní oslabení vedoucí k velkým viditelným trhlinám, eventuálně k prasknutí desky.

Jemně rozptýlená vlákna jsou velice dobře schopna zabránit vzniku kritických trhlinek betonu na začátku zráním tím, že účinně zvýší soudržnost tuhnoucí (nezralé) cementové pasty. Protože vlákna jsou hlavním přínosem betonu na začátku jeho zráním a zlepšují tím výsledné vlastnosti betonu, stačí použít velmi malého množství vláken (na rozdíl od situace, kde je třeba dodat výztuž betonu, která přebírá tahové síly nezávisle). Malé dávky vláken jsou také

praktické a postup práce je jednodušší a hospodárnější. Při takovémto použití je množství vláken nezávisle přispívající k tahovému pevnostem desky nízké na to, aby se projevilo měřitelným nezávislým účinkem na pevnost zralého betonu v tahu. Ale tím, že se vyloučí oslabení betonu zamezením tvorby trhlinek, se zajistí výrazný vzestup účinné pevnosti desky způsobem, který umožní betonu využít jeho plného pevnostního potenciálu.

Na příklad pevnost relativně tenké, plně podepřené základové desky závisí zejména na vnitřní pevnosti betonu a případné vyztužení není hospodárné a efektivní. Umožníme-li betonu dosáhnout plného potenciálu užitím vláken, vytvoří silné a spolehlivé těleso.

Jakýmsi druhotným účinkem vláken CRACKSTOP® je zlepšení vlastností vyzrálého betonu:

- zvýšení trvanlivosti betonu,
- výrazné zvýšení mrazuvzdornosti,
- zvýšení vodotěsnosti betonu,
- zvýšení odolnosti proti dynamickému namáhání,
- zvýšení odolnosti proti obrusu,
- možnost betonáže větších dilatačních celků.

Vhodná vlákna ve velmi malém množství mohou účelně eliminovat nutnost použití ocelové sítě. Použití vláken nepřispívá jen k omezení vzniku trhlin, ale řeší celkový přístup k této problematice, který je založený na prevenci před prasknutím betonu.

Možnosti aplikace

Z výše uvedených faktů vyplývá, že použití vláken CRACKSTOP® je vhodné všude tam, kde chceme zabránit vzniku smršťovacích trhlin, zlepšit kvalitu betonu, zvýšit trvanlivost, mrazuvzdornost a vodotěsnost.

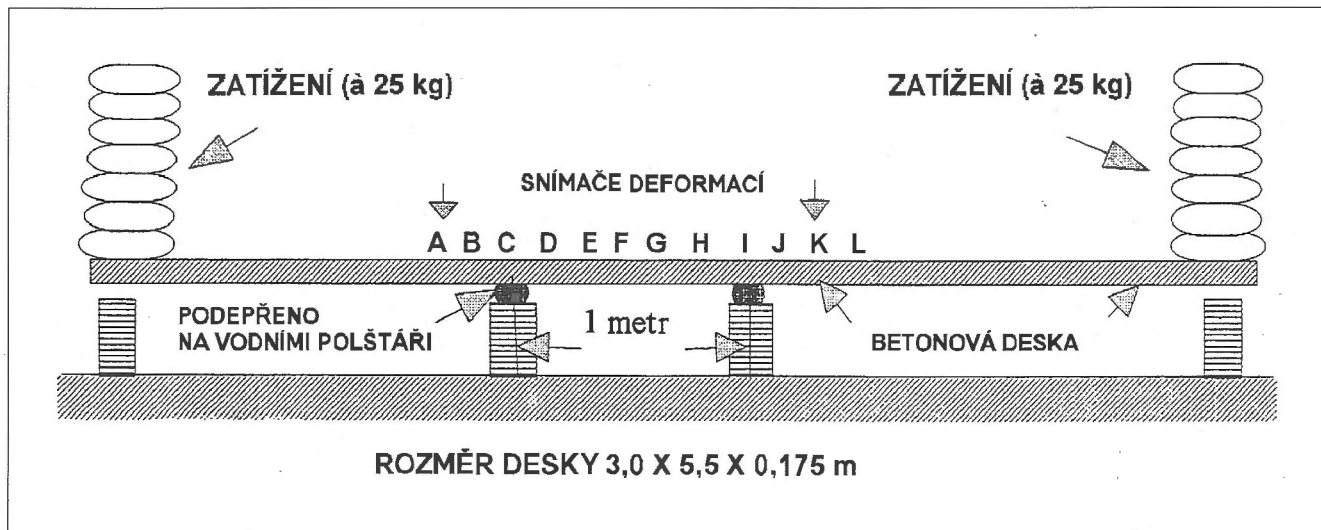
Typické případy pro použití vláken jsou:

- plně podepřené cementobetonové desky (podlahy, vozovky),
- stříkané betony,
- speciální malty,
- vodotěsné betony (nádrže),
- prefabrikáty,
- části konstrukcí vystavené nepříznivým povětrnostním vlivům.

Jako u každé nové technologie nás zajímá kromě technických výhod především ekonomický přínos. Ten je u betonu s vlákny CRACKSTOP® několikanásobný. V první řadě je možné v mnoha případech ušetřit finanční prostředky již během provádění, kdy je možné vypustit tradiční protitrhlinovou výztuž (KARI sítí), čímž se sníží jak náklady, tak pracnost při ukládání materiálu. Za druhé je možné o ekonomickém přínosu hovořit s vyšší odolností konstrukce proti nepříznivým vlivům (pokud beton není narušen smršťovacími trhlinami, je daleko odolnější a poskytuje i lepší ochranu pro výztuž).

Praktický průkaz funkce vláken CRACKSTOP® v betonu

Prokázat názorně kvalitu a přínos vláken CRACKSTOP® v laboratorních podmínkách je vzhledem k charakteru jejich použití ve-



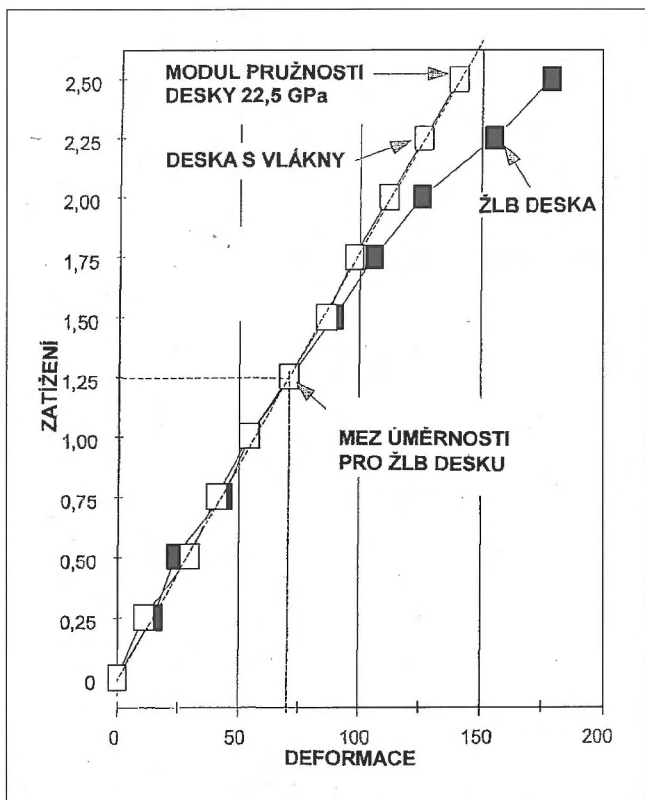
Obr. 1 – Schéma zkoušky

lice obtížné. Proto Vás seznámíme s porovnávací zkouškou dvou desek, jedné s dávkou vláken 0,6 kg/m³ CRACKSTOP® a druhé s běžnou KARI sítí.

Základní uspořádání zkoušky je vidět z obr. 1. Obě desky byly vyrobeny ze stejného betonu ve stejném čase, za stejných podmínek byly ztěžovány a byly měřeny deformace v bodech A až K. Výsledek zkoušky je znázorněn na dalším obrázku. V grafu závislosti zatížení a deformace je vidět, že obě desky se chovají téměř identicky do zatížení 1,25 tuny.

formacím a deska si zachovává "svůj" modul pružnosti až do porušení.

Toto zjištění je velice významné pro případy např. dynamicky namáhaných konstrukcí, kdy je možné předpokládat nárazové přetížení konstrukce nad mez úměrnosti. Zatímco deska s KARI sítí po přetížení konstrukce vykáže trvalé deformace, a sníží se tím tedy její únosnost, desku s vlákny CRACKSTOP® takový případ neovlivní.



Obr. 2 – Výsledek zkoušky

Po dalším zatěžování deska s KARI sítí podléhá větším deformacím a dostává se do oblasti deformací trvalých. Deska s vlákny CRACKSTOP® i při vyšším zatížení zachovává lineární závislost, a to až do maximální hodnoty. Je tedy patrné, že u desky s vlákny při zatížení nad 1,25 tuny nedochází k trvalým de-

Ing. Petr Bezděk, VERTITECH SYSTEM spol. s r.o., Palmovka 7/522, 180 00 Praha 8, tel./fax: 02 – 68 32 577

MATERIÁLY NA OPRAVY ŽELEZOBETONOVÝCH KONSTRUKCÍ

PERMAPATCH®

PŘIPRAVILI JSME PRO VÁS:

Sanační materiály PERMAPATCH®

- na opravy svislých, převislých a vodorovných ploch

Ochranné nátěry na betonové konstrukce

- ochrana proti vodě a karbonataci betonu

Materiál PERMAPATCH® KRYSTOL

- k utěsnění betonu pomocí krystalizace

HYDROTITE

- hydrofilní rozpínající se gumové těsnící pásy

Polypropylénová vlákna CRACKSTOP® a KRENIT®

- přísada do betonu zamezující vzniku smršťovacích trhlin

Migrující inhibitory koroze CORTEC

- zabezpečující ochranu výztuže - přísady do betonu a nátěry na železobetonové konstrukce

Strojní vybavení pro zpracování sanačních malt

VERTITECH
system

VERTITECH SYSTEM spol. s r. o.
Palmovka 7 / 522
180 00 Praha 8
Tel.: (02) 684 62 50
Fax: (02) 66 31 33 23