

NOVÉ MOŽNOSTI POUŽITÍ BETONU V ARCHITEKTUŘE NEW POSSIBILITIES IN BUILDING INDUSTRY AND ARCHITECTURE

PETR DVOŘÁČEK

Nové možnosti využití betonu v architektonické tvorbě nabízí průsvitný beton. Článek přináší základní informace o vlastnostech materiálu a ukázky prvních realizovaných projektů.

Light transmitting concrete opens new possibilities in building industry and architecture. The article provides basic information about the properties of the material and presents examples of the first projects.

Maďarský architekt Áron Losonczy otevřel nové možnosti využití betonu v architektuře a ve stavebnictví ve 21. století. V roce 2001 vynalezl nový materiál LiTraCon (Light-Transmitting Concrete – průsvitný beton), kterým definitivně boří zažitý mýtus o betonu jako těžkém, tmavém a neprůhledném materiálu typicky používaném spíše pro robustní konstrukce a v našich zeměpisných šířkách pro stavbu těsnivě působících panelových sídlišť v dobách socialismu. Sám Áron Losonczy říká: „Beton je často chápán jako těžkopádný, nelidský materiál.“

Obr. 2 Náměstí ve Stockholmu, a) celkový pohled, b) část dlažby za denního světla a v noci, architekti: Giovannione, G. Hildén, Á. Losonczy, A. Lucca

Fig. 2 Square in Stockholm, a) general overview, b) detail of the pavement in daylight and at night, architects: Giovannione, G. Hildén, Á. Losonczy, A. Lucca



dosavadních pokusech vyrobit průsvitný nebo průhledný beton byly do vlastního betonu mechanicky vkládány průsvitné prvky ze skla, příp. z jiných materiálů. V případě materiálu LiTraCon jsou drobná skleněná vlákna dokonale smísená s betonovou kaší a stávají se tak její součástí podobně jako drobné kamenivo.

Obr. 1 Prototypy a), b), c), d)
Fig. 1 Prototypes a), b), c), d)



Výsledným produktem není pouze směs vzniklá smícháním dvou materiálů – betonu a skla – ale materiál nový s homogenní vnitřní strukturou i povrchem.

PRŮSVITNOST

Průsvitnost materiálu vytváří skleněná vlákna, která vedou světlo hmotou betonu mezi protilehlými povrchy prvků.

NOVÝ STAVEBNÍ MATERIÁL

LiTraCon je nový stavební materiál z betonu a skla, který propouští světlo. Základními složkami průsvitného betonu jsou skleněná vlákna a jemnozrný beton. Při

Protože jsou vlákna uspořádána paralelně, je světelná informace na tmavší straně stejná jako na osvětlené straně, tzn. na odvrácené straně jsou zobrazeny ostré obrysy stínů dopadající na protileh-



lou osvětlenou stranu. Zároveň zůstává zachována i barva světla.

Podle vynálezce Árona Losoncziho je teoreticky možné vytvořit z průsvitného betonu i několik metrů silnou zeď – vlákna jsou schopna přenášet světlo bez výrazných ztrát až do tloušťky 20 m.

HOMOGENITA MATERIÁLU

Mezi dvěma hlavními povrchy každého bloku z průsvitného betonu vedou tisíce paralelně uspořádaných optických skleněných vláken a vytvářejí matrici. Nízký obsah vláken v materiálu – cca 4 % cel-



Obr. 3 Frångenský kostel, architekti: A. Wilhelmson, Á. Losonczy

Fig. 3 Frången church, architects: A Wilhelmson, Á. Losonczy

REALIZOVANÉ PROJEKTY

Poprvé byl průsvitný beton použit v roce 2002 pro pochozí povrch náměstí ve vnitřní části Stockholmu (obr. 2). Bloky o rozměrech 350 x 350 x 50 mm tvoří během dne zdánlivě jednoduchý typ betonové dlažby, ale po západu slunce se díky zdrojům světla, které jsou umístěny pod nimi, rozzáří. Když se zcela setmí, vytvoří se kolem centra náměstí zajímavý světelný obrazec.

Další aplikací materiálu byla v roce 2003 stavba malého kostelíku na předměstí Stockholmu (obr. 3). Stěny budovy ve tvaru kostky tvoří bloky z průsvit-



Obr. 4 Stockholmská zeď, a) celkový pohled, b) detail

Fig. 4 Stockholm wall a) general overview, b) detail



ného betonu. Stavba, která se z vnějšku podobá spíše transformační stanici, je umístěna v centru předměstí chudého na architektonické podněty. Světlo vnikající do vnitřního prostoru skrze zdi silné 500 mm vytváří uvnitř klidnou, příjemnou atmosféru. Na vnitřním povrchu stěn se neustále odrážejí stíny stromů rostoucích v okolí stavby, které tak vzbuzují dojem, jako kdyby celá budova byla postavena z rýžového papíru. Na tomto díle se jeho autoři pokusili zdůraznit základní kontrast použitého materiálu – symbolickou přítomnost světla, které proniká těžkým materiálem a proměňuje obyčejnou betonovou kostku v kostel.

kového objemu materiálu – a jejich malý rozměr umožňují dokonalé smísení s betonem, a povrch bloků proto zůstává homogenní.

Z nového typu betonu lze vyrábět především prefabrikované stavební dílce a panely o různých velikostech, případně je možné do nich zapustit i tepelnou izolaci. Skleněná vlákna nemají žádný negativní vliv na pevnost betonu v tlaku, a proto je možné beton se skleněnými vlákny použít i na nosné konstrukce. U prvních sériově vyráběných prefabrikovaných bloků a panelů je dosahována pevnost v tlaku 32 až 49 MPa.

Obr. 5 Europe Gate 2004, design: Áron Losonczy, Orsolva Vadász

Fig. 5 Europe Gate 2004, design: Áron Losonczy, Orsolva Vadász





Obr. 6 Dům v Budapešti, architekt: László Földes

Fig. 6 Family home in Budapest, architect: László Földes

Po úspěchu prvních prototypů byly pro výstavu ve švédském Muzeu architektury ve Stockholmu vyrobeny dílce o větších rozměrech. Takzvaná „Stockholmská zed“ (obr. 4) byla nejprve vystavena ve švédské metropoli a posléze byla předvedena i v Budapešti, Londýně, Glasgow a Washingtonu.

Daší dílo – Europe Gate (Evropská brána) bylo vytvořeno během léta 2004 na oslavu vstupu Maďarska do EU

Obr. 7 Lampa LiTraCube

Fig. 7 LiTraCube lamp



(obr. 5). Jde o zatím nejvyšší objekt vyrobený z jednoho kusu nového průsvitného betonu (výška 4 metry). Plocha Europe Gate je 3,5 m² a celý objekt je ráno a pozdě odpoledne prozářen sluncem.

Noční pohled je díky zabudovaným zdrojům světla velmi působivý. Umělecké dílo je přístupné veřejnosti v maďarském městě Komárom na břehu řeky Dunaje nedaleko vchodu do pevnosti Monostor.

V roce 2004 byl nový materiál použit i při výstavbě soukromého domu v Budapešti. Betonový blok o rozměrech 400 x 1200 x 60 mm byl zabudován do okna jídelny obrácený k jihu (obr. 6). Během dne blok prozařuje slunce a v noci jím naopak prochází světlo z vnitřních světelných zdrojů.

Další aplikaci zajímavého materiálu v interiéru je možné zhlédnout v německé vesničce Sittelsen mezi Hamburgem a Brémami, kde byl na základě návrhů čtenářů německého časopisu Schöner Wohnen (Hezké bydlení) postaven experimentální betonový dům. Stěna z bílého průsvitného betonu je umístěna v jednom z nejméně využívaných míst domu. Dům byl oficiálně otevřen 30. září 2005.

PRVNÍ SÉRIOVÉ VÝROBKY

Od září 2005 je na trhu lampa LiTraCube z materiálu LiTraCon (obr. 7). Lampu tvoří čtyři stejně velké bloky betonu. Díky navrženému prostorovému uspořádání je lampa stabilní, aniž by bylo potřeba jednotlivé bloky vzájemně spojovat.

Kromě schopnosti propouštět světlo jsou výrobky z průhledného betonu široce použitelné i díky mimořádně příznivým fyzikálně-technickým vlastnostem (tab. 1). Na vývoji nového stavebního materiálu se neustále pracuje, ale již nyní



je dostupný v různých barvách (obr. 9) a velikostech prefabrikovaných prvků.

Tab. 1 Technické vlastnosti průsvitného betonu LiTraCon™

Forma	prefabrikované panely/bloky
Složky	beton, optická vlákna
Podíl vláken	3 až 5 objemových %
Průsvitnost při 4 objemových % optického vlákna	3 %
Objemová hmotnost	2400 kg/m ³
Pevnost v tlaku	32 až 49 MPa (v závislosti na směru tlaku)
Pevnost v ohybu	7,7 MPa (při použití např. jako pochozí dlažba)
Tloušťka	20 až 3000 mm
Současná max. velikost bloků	300 x 600 mm
Povrch	leštěný
Tepelná izolace	možná
Barva a struktura	obr. 9

Áron Losonczi, vynálezce a od roku 2002 držitel patentu materiálu LiTraCon, se narodil 1. ledna 1977 v maďarském Szolnoku. Vystudoval Fakultu architektury na Technické univerzitě v Budapešti a absolvoval postgraduální studium na KKH Arkitekturskolan ve Stockholmu. Na jaře 2004 založil společnost LiTraCon Bt. se sídlem a výrobními prostory v maďarském městě Csongrád, 160 km od Budapešti. Áron Losonczi se již se svým vynálezem zúčastnil mnoha výstav po celém světě (např. Lighting Fair – Tokyo 2005, Liquid Stone – Building Museum, Washington D.C. 2004, Hungarian Architecture Today – R.I.B.A. Gallery, London, Glasgow 2004, BAU2005 – Mnichov 2005, Glastec – Düsseldorf 2004). Od

německého Centra designu v Severním Porýní-Vestfálsku obdržel cenu mezinárodní poroty „red dot: best of the best“ v kategorii výrobkového designu a je rovněž navržen na cenu designu Spolkové republiky Německo pro rok 2006. Články o materiálu LiTraCon™ již byly publikovány v The New York Times, Wall Street Journal, Time (USA), Der Spiegel (SRN), The Architectural Review (VB), Domus (IT) a mnoha dalších.

Na závěr článku přinášíme krátký rozhovor s architektem a vynálezcem průsvitného betonu Áronem Losonczim:

Obr. 8 Vyráběné bloky průsvitného betonu

Fig. 8 Blocks of light transmitting concrete



Obr. 9 Barevné vzorky průsvitného betonu

Fig. 9 Specimens of coloured light transmitting concrete



Jak jste přišel na myšlenku vyrobit průsvitný beton?

„Myšlenka vyrobit průsvitný beton mě napadla v roce 2001. Inspirovalo mě tehdy umění. Umělci zapouštěli do masivního betonu kusy skel o různých tloušťkách; hrubý materiál se takto vylehčil a filtrované, přirozeně se měnící světlo procházející sklem, mu propůjčilo nové vlastnosti. Rozhodl jsem se, že překročím hranici jednotlivých předmětů a prosadím tuto zkušenost i v architektuře.“

Jak dlouho trvalo, než se vám podařilo vyrobit první úspěšný exemplář?

„Od prvního nápadu k prvnímu prototypu to trvalo pouhé dva týdny.“

Je možné nebo bude možné LiTraCon vyrábět i jako transportní beton, tzn. namíchat jej na betonárně nebo nějakém zařízení a převážet v autodomícháči? Nebo se bude vyrábět pouze jako dílce, prefabrikáty?

„Na základě zkušeností se současným výrobním postupem lze soudit, že LiTraCon bude materiálem pro prefabrikáty. Pokoušíme se vyrábět co největší dílce různých tvarů a velikostí, abychom vyhověli požadavkům, které dostáváme.“

Jsou suroviny pro výrobu materiálu LiTraCon odlišné od surovin pro výrobu klasického betonu? Existují nějaké speciální požadavky na cement, kameňo, přísady?

„Vyvinuli jsme několik receptur, které vyhovují požadavkům na náš materiál.“

Všechny složky jsou k dostání na maďarském trhu – jsou speciálně vybrané, ale v zásadě nejde o žádné speciální materiály.“

Jsou optická vlákna, která přidáváte do betonu, speciálně vyráběná pro tento beton nebo jsou „sériově“ používána i pro jiné účely?

„Doposud jsme používali stejný typ vláken, který se užívá v osvětlovacích systémech. Náš hlavní dodavatel je připravený vyvíjet pro nás v budoucnu speciální typ vláken, protože úspěch materiálu LiTraCon může značně zvýšit produkci těchto vláken. S ohledem na tuto skutečnost předpokládáme, že v budoucnu bude cena materiálu LiTraCon nižší než nyní.“

Lze pomocí obsahu skleněných vláken regulovat průhlednost materiálu LiTraCon? Je možné dosáhnout ještě větší průhlednosti nebo zřetelnosti objektů kromě jejich obrysů viditelných např. za zdi z tohoto materiálu?

„V průměru používáme v materiálu LiTraCon 4 objemová % skleněného vlákna, a tak dosahujeme tříprocentní propustnosti světla. Množství vláken je možné zvýšit, ale zároveň by narůstala i cena výrobku. 4 objemová % se nám jeví jako optimální řešení jak vzhledem k ceně, tak vzhledem k propustnosti světla.“

Lze z materiálu LiTraCon vyrábět i výrobky jiných tvarů než jsou současné panely a bloky (např. výrobky ve tvaru koule nebo jehlanu) – tzn. může být LiTraCon

průhledný současně ve více směrech?

„Je lépe, aby bloky z materiálu LiTraCon měly pravidelný tvar, ale dokážeme vyrobit i bloky, jejichž stěny nejsou rovnoběžné. Dovedli bychom vyrobit i LiTraCon propouštějící světlo ve dvou směrech, ale zatím pro takový prvek nemáme žádné rozumné využití.“

Připravujete do budoucna nějaké další projekty nebo výrobky kromě již zveřejněných?

„Ano, rýsuji se nějaké projekty pro Dálný východ. Během měsíce prodáme první LiTraCube a v dalších měsících očekáváme jejich značný prodej. Vyvíjíme také podlahové panely z materiálu LiTraCon s napojeným osvětlovacím systémem. Kromě toho uvažujeme o spolupráci s jedním dánským designérem při výrobě venkovního nábytku.“

Poskytnete licenci k výrobě materiálu LiTraCon některému konkrétnímu výrobci?

„Doposud nebyla uzavřena žádná licenční smlouva. O materiál projevují velký zájem výrobci z nejrůznějších oborů a zemí, včetně dvou světových producentů cementu. Uzavřu smlouvu s tím, kdo zaručí materiálu LiTraCon bezpečnou a slibnou budoucnost.“

V článku byly použity informace z internetových stránek www.litracon.hu a rozhovor s Áronem Losonczim. Překlad z angličtiny: Ing. Blanka Petáková, Českomoravský beton, a. s.

Ing. Petr Dvořáček
Českomoravský beton, a. s.
Beroun 660, 266 01 Beroun
tel.: 311 644 042, fax: 311 644 010
mob.: 602 580 495
e-mail: petr.dvoracek@cmbeton.cz
www.cmbeton.cz