

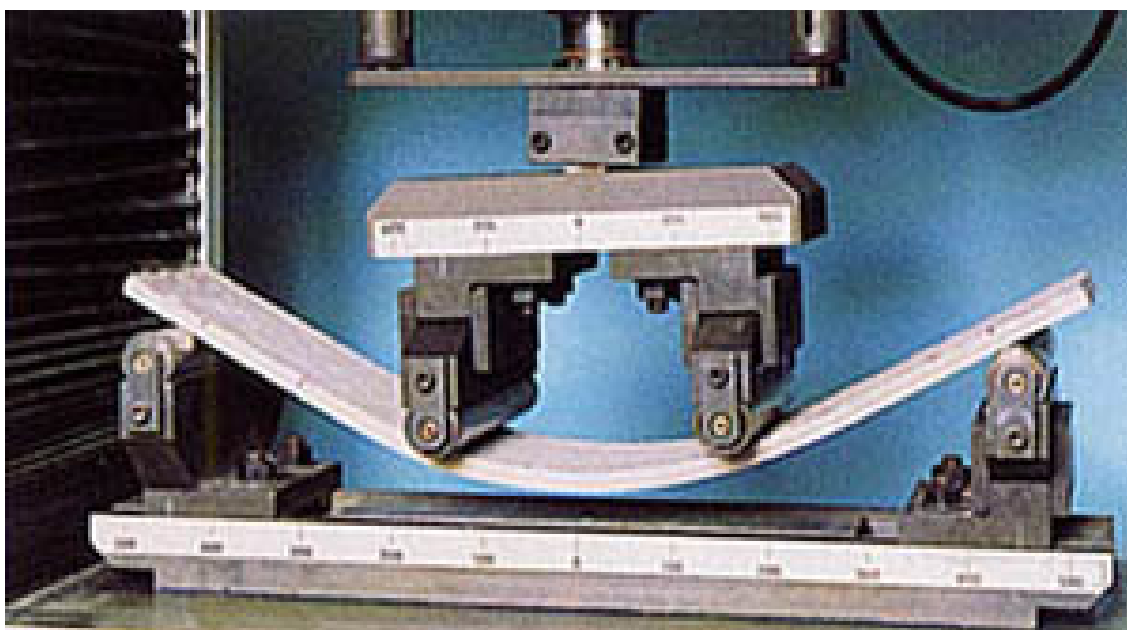
Výzkumníci z univerzity v Michiganu vyrobili ohebný (pružný) beton

(zdroj: internetové stránky univerzity v Michiganu, 08/2005)

město ANN ARBOR, stát Michigan.

V létě 2005 bude v Michiganu poprvé použit nový druh pružného betonu vyztuženého vlákny a vědci z univerzity v Michiganu věří, že jejich nový materiál nalezne široké využití po celé zemi.

Nový beton vypadá jako běžný beton, ale je 500krát odolnější proti vzniku trhlin a je o 40 % lehčí. Drobná vlákna, která tvoří asi 2 % objemu směsi částečně ovlivňují funkční charakteristiky betonu. Také přísady do betonu jsou navrženy pro dosažení maximální pružnosti. Vyšší pořizovací cena betonu s přísadami ECC (**E**ngineered **C**ement **C**omposites) se vzhledem k jeho mnohem delší životnosti promítá jako úspora.



Technologie ECC Univerzity v Michiganu již byla použita při projektech v Japonsku, Koreji, Švýcarsku a Austrálii. Ve Spojených státech se prozatím tato technologie nepoužívá v běžném měřítku. Tento fakt pramení zejména ze špatných zkušeností s použitím běžného betonu – nízká trvanlivost a stálost betonu a dále vznik deformace při vysokém zatěžování vyúsťují ve vysoké náklady na opravy.

Vedoucí výzkumného týmu profesor Victor Li, z oddělení výzkumu ekologických materiálů a jejich aplikace při univerzitě v Michiganu, věří, že technologie ECC vyřeší všechny zmiňované problémy. Tažný (duktilní) nebo ohebný beton je vyroben téměř ze stejných složek jako běžný beton vyjma hrubého kameniva. Vypadá úplně stejně jako běžný beton, ale při nadměrném namáhání umožňuje beton ECC díky speciálně obalené síti vláken průhyb a tudíž nedochází k lámavosti nebo deformaci betonu.

Beton vyztužený vlákny není nic nového, ale profesor Li tvrdí, že beton ECC po deseti letech vývoje výrazně převyšuje ostatní betony vyztužené vlákny. Důvodem pro toto tvrzení je fakt, že pro beton ECC jsou kromě vyztužení mikrovlákn, které se chovají jako vazby dodávající betonu pevnější vazbu, dále navrženy vědci jednotlivé složky betonu, které mu dodávají pružnost. Univerzita v Michiganu vlastní 4 patenty, a další tři ještě neschválené, na technologii ECC. Početný tým vědeckých pracovníků v oblasti mikromechaniky se pokoušel zjistit chování jednotlivých složek betonu. Vývoj se zakládal na zkoumání materiálu a následného návrhu směsi.

V létě 2005 ve městě Ypsilanti, v Michiganu použije Ministerstvo dopravy státu Michigan beton ECC při opravě úseku včetně mostovky na Grove Street přes mezinárodní silnici I-94. Betonová mostovka ECC nahradí dilatační spáru a spojí navazující betonové desky tak, aby vytvořily souvislý betonový kryt. Dilatační spára je úsekem z do sebe zapadajících ocelových zubů, které umožňují pohyb desky betonového krytu vznikajícího při změnách teploty; avšak hlavní problém nastává při poruše spáry, jejíž výskyt je častý, a vědci se domnívají, že se použitím betonu ECC výrazně sníží náklady na opravu a údržbu vozovky. V současné době jsou vrchní státní dodavatelé podrobně seznamováni s betonem ECC.

Technologie ECC má ambice vyřešit některé problémy s trvanlivostí betonu, zejména pak předčasný vznik trhlin. Dosavadní slibný vývoj předjímá, že při výrobě ve velkém objemu s určitostí dojde k možnému snížení výrobních nákladů.

Delší životnost betonu ECC byla potvrzena funkčními charakteristikami betonu aplikovaného jako vysrávka mostovky Curtis Road přes dálnici M-14 ve městě Ann Arbor v říjnu 2002. Vysrávka, která byla vystavena třem zimám, tedy třem cyklům zmrazování/rozmrazování, vykazovala daleko lepší odolnost vůči vzniku trhlin než vysrávka z běžného betonu, která byla umístěna hned vedle této vysrávky o jeden den dříve.

Arnold O'Sheridan, zástupce města Madison, státu Wisconsin naplánoval stavbu příbojové terasy na pobřeží jezera Monona, jež bude sloužit jako cesta pro chodce a cyklostezka při aplikaci betonu ECC. Stavba bude opatřena snímači, které budou sledovat funkční charakteristiky materiálu vystaveného neustálému působení přírody.

Nově postavený most Mihara Bridge na poloostrově Hokkaido, v Japonsku, má ultratenký betonový kryt, o tloušťce 5 cm, a bude otevřen dopravnímu provozu v květnu 2005. Mostovka je o 40 % lehčí než z běžného betonu a její životnost se předpokládá po dobu 100 let.

Zatímco jsou stále potřeba dlouhodobé studie, byly provedeny srovnávací zkoušky Školou přírodních zdrojů a Centrem pro environmentální trvale udržitelné systémy ve spolupráci s pracovním týmem pod vedením profesora Li. Tyto srovnávací zkoušky ukázaly, že při 60letém provozu mostovek jsou mostovky z ECC o 37 % levnější, spotřebuje se o 40 % méně energie a vyprodukuje se o 39 % méně oxidu uhličitého (což je hlavní příčina globálního oteplování) než u mostovek z běžného betonu. Studie dále uvádí, že poznatky se zakládají na předpokladu, že betony ECC vydrží dvakrát déle než běžný beton, což je předpoklad správný, nicméně je nutné jej ověřit v dlouhodobějších studiích.