

Michala Hubertová

# SOUČASNÉ TRENDY VE VYUŽITÍ LEHKÉHO BETONU

## CURRENT TRENDS IN THE USE OF LIGHTWEIGHT CONCRETE

Článek volně navazuje na příspěvek „Lehký beton“, který vyšel ve speciální příloze časopisu Beton TKS [1] a kde lze nalézt více informací o historii a technologických aspektech lehkých betonů. Cílem tohoto příspěvku je ukázat obvyklé využití těchto betonů včetně zajímavých realizací a popsat současné trendy ve využití lehkého betonu jako materiálu nejen tepelněizolačního, ale zejména konstrukčního s přidanou hodnotou.

The article loosely follows the contribution “Lightweight Concrete”, published in special issue of the Beton TKS magazine [1], where more information about the history and technological aspects of lightweight concrete can be found. The aim of this article is to show the usual use of these concretes, including interesting realizations and to describe current trends in the use of lightweight concrete as material not only of thermal insulation, but especially of construction with added value.

1 a), b) Varianty struktury lehkého mezerovitého betonu s lehkým kamenivem na bázi expandovaného jílu  
1 a), b) Structure variants of lightweight expanded clay aggregate concrete with open structure

**P**od pojem „lehký beton“ lze zařadit širokou škálu technologií od mezerovitých betonů, napěněných až po hutné konstrukční betony vylehčené lehkým kamenivem. Tento článek je zaměřen na lehké betony vylehčené lehkým průmyslově vyráběným kamenivem, které jsou nejvíce rozšířeny a používány betony ve střední Evropě, v severovýchodních zemích, v Rusku, ale také např. v Itálii či balkánských zemích.

### Lehké kamenivo

Lehké kamenivo (dle normy ČSN EN 13055) je dnes používáno v širokém rozmezí objemových hmotností od 50 kg/m<sup>3</sup> u expandovaného perlitu po 1 000 kg/m<sup>3</sup> u např. popilkového kameniva, ale také v širokém rozmezí pevností a velikostí zrn. Díky tomu je možné navrhnout beton ve velmi širokém spektru pevností a objemových hmotností, což ho předurčuje jak pro aplikace tepelněizolačního výplňového mezerovitého betonu, tak pro aplikace lehkého hutného konstrukčního betonu.

## Průmyslově vyráběná lehká kameniva

Suroviny pro výrobu lehkého kameniva jsou přírodního původu (jíly, břidlice, lupky) i na bázi vedlejších průmyslových produktů (poléťavý popílek, ložový popílek, vysokopeční struska). Také se používá syntetické organické kamenivo (např. polystyrenové kuličky).

Průmyslově vyráběná lehká kameniva mají oproti přírodním lehkým kamenivům výhodu větší stálosti svých deklarovaných vlastností. Jejich historie sahá až na počátek 19. století a nejčastěji se vyrábí tepelným zpracováním. Nejznámější a nejvyužívanější lehké kamenivo v Evropě je kamenivo na bázi expandovaných jílu, známé také jako keramzit, německy Blähton, angl. expanded clay aggregate (obchodní název Liapor nebo např. Leca).

Tato kameniva lze vyrábět i bez tepelného zpracování, např. za studena sbalkovaná popílková kameniva (Aardelit Holandsko). Další možností je použití např. granulátu z cihelného recyklátu či recyklátu z lehkého betonu.

## Lehký beton

Norma ČSN EN 206+A1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda zahrnuje rovnocenně vedle obyčejných betonů i lehké hutné betony, které mají podobné pevnostní třídy. Dále se zařídí dle své objemové hmotnosti, která je definována od 800 do 2 000 kg/m<sup>3</sup>.

Lehké betony se navrhují podle stejných pravidel, zohledňují se ale samozřejmě rozdílné vlastnosti (např. deformační vlastnosti). (obr. 1)

Základní výhodou použití lehkého betonu je snížení zatížení konstrukcí a s tím spojené snížení nákladů celé stavby. Dobrá tepelná jímavost lehkých betonů je výhodnou vlastností pro nízkoenergetické a pasivní stavby.

Lehké betony jsou využitelné v oblasti monolitických konstrukcí pozemních, občanských a dopravních staveb, stejně tak i pro výrobu prefabrikovaných dílců pro stejné určení. Lehké betony lze použít jako prosté, vyztužené a do jisté míry i předpjaté. Dále se lehké betony používají při výrobě vibrolisovaných prvků (zdící tvarovky, prvky zahradní architektury apod.). Lehké betony dále vykazují velmi dobrou životnost díky menšímu smršťování a permeabilitě, díky kvalitnější kontaktní zóně mezi lehkým kamenivem a cementovou pastou a díky velmi dobré mrazuvzdornosti.

Mezi nevýhody lehkého betonu patří např. křehkost lehkého betonu v případě hutných konstrukčních betonů s vyššími pevnostmi (díky vysoké pevnosti cementové pasty), vyšší teplota během zrání betonu díky hydrataci cementu (vysoká tepelná jímavost lehkého betonu) a nižší odolnost vůči lokálnímu koncentrovanému břemenu, které se vyskytuje v ukotvení při předpínání. A dále z hlediska technologie výroby nasá-

kavost lehkého kameniva způsobuje komplikace při míchání a ukládání betonu čerpáním. [1], [3], [6]

## Trendy použití lehkého betonu a realizované stavby

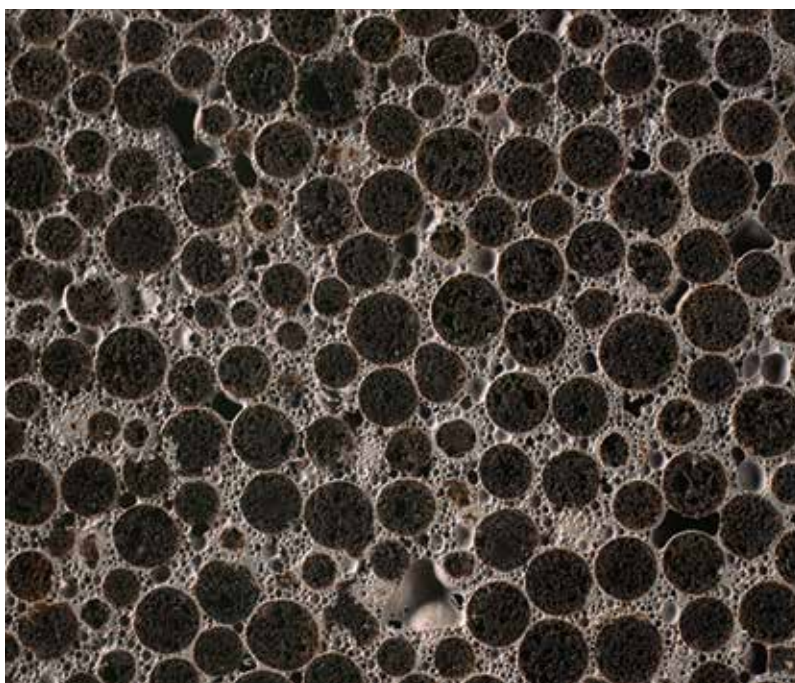
Lehký beton je bezesporu vhodný pro prefabrikaci, jejíž největší předností je rychlá výstavba a omezení mokrych procesů na stavbě na minimum, nižší přepravní náklady související se snížením hmotnosti stavebních prvků a dobré tepelněizolační a akumuláční vlastnosti. Na trhu jsou úspěšně nabízeny prefabrikované rodinné domy z lehkého betonu, jejichž stěny jsou vyráběny od 150 do 200 mm a dům je dodatečně zateplen.

V této oblasti je dobře známé využití ve sportovních stavbách. Příkladem může být Volkswagen arena ve Wolfsburgu v Německu, kde byl použit lehký samozhutnitelný beton LC25/28 D 1,6 pro některé dílce (zejména vrchní ochoz areny), a Mercedes Benz Arena ve Stuttgartu. Dále např. Westpack stadion ve Wellingtonu na Novém Zélandu. Jedná se o první použití lehkého konstrukčního betonu na Novém Zélandu. Na stavbu bylo vyrobeno 4 000 ks prefabrikovaných prvků a důvodem použití LC byly zejména slabé zakládací podmínky a riziko zemětřesení.

Bohaté zkušenosti z tuzemska pochází z použití lehkého samozhutnitelného betonu (LWSCC) třídy LC35/38 D 1,8 na prefabrikované dílce sportov-



1a



1b