

Miroslav VACULA¹, Martin KLVAČ², Robert MILDNER³, Jiří BYDŽOVSKÝ⁴

MOŽNOSTI VYUŽITÍ LEHČENÉHO KAMENIVA PŘI VÝROBĚ CEMENTOTŘÍSKOVÉ DESKY

Abstrakt

Jedním z deskových materiálů pro použití do vnitřního i venkovního prostředí je cementotřísková deska. Omezení pro některé případy použití je dáno poměrně vysokou vlhkostní roztažností cementotřískových desek. Snížení vlhkostní roztažnosti lze dosáhnout částečnou náhradou výchozích surovin.

Klíčová slova

Cementotřísková deska, lehčené kamenivo, dřevěné třísky.

1 ÚVOD

Základními složkami cementotřískové desky jsou pojivo – cement a plnivo – dřevní hmota. Zásadní vliv na vlhkostní roztažnost má v tomto případě dřevěné plnivo. Plnivo může být částečně nahrazeno surovinami, které mají vysokou odolnost vůči změnám vlhkosti a minimální smrštění.

2 PLNIVO

2.1 Výběr a charakteristika alternativního plniva

Na základě provedené rešerše mezi materiály vhodnými jako alternativní plnivo bylo vybráno pro laboratorní testování lehčené kamenivo. Protože v ČR působí přímo i výrobce tohoto kameniva, zvoleno bylo lehké kamenivo z expandovaných jíílů a břidlic s obchodním označením Liapor.

Průmyslový proces výroby lehkých kameniv z expandovaných jíílů a břidlic je různý podle vlastností vstupního materiálu. Záleží na obsahu vody a historii těchto přírodních materiálu. Výrobce firma Lias Vintířov používá plastický postup výroby, výrobu široké frakce a následné přesné třídění na úzké frakce. Liapor je ve Vintířově vyráběn z třetihorních cypřišových jíílů, které tvoří nadloží hnědouhelných slojí Sokolovské pánve. Vypalování a expandování probíhá v rotačních pecích při teplotě 1100, až 1200 °C. Při výrobě nejsou používány žádné umělé porotvorné přísady, podmínkou expandace je pouze vhodné přírodní složení jíilu a jeho dobré zpracování.

¹ Ing. Miroslav Vacula, CIDEM Hranice, a.s., Nová 223, 753 01 Hranice, tel.: (+420) 581 676 393 e-mail: vacula@cetris.cz.

² Ing. Martin Klvač, CIDEM Hranice, a.s., Nová 223, 753 01 Hranice, tel.: (+420) 581 676 298 e-mail: klvac@cetris.cz.

³ Robert Mildner, CIDEM Hranice, a.s., Nová 223, 753 01 Hranice, tel.: (+420) 581 676 304 e-mail: mildner@cetris.cz.

⁴ Doc. Ing. Jiří Bydžovský, CSc., VUT v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie stavebních hmot a dílců, Veveří 95, Veveří 331/95, 602 00 Brno, tel.: (+420) 54114 7505, e-mail: bydzovsky.j@fce.vutbr.cz.



Obr. 1.: Lehčené kamenivo

Díky vynikajícím vlastnostem jílu ve využívaném ložisku a díky úrovni jejich zpracování patří tento typ lehčeného kameniva se svou sypanou hmotností $300-500 \text{ kg/m}^3$ mezi nejlehčí materiály tohoto druhu na světě.

2.1 Zkoušení

Pro laboratorní testy vzhledem k tloušťkám vyráběných desek byla zvolena frakce umělého kameniva 0-2 mm. Postup těchto testů byl zvolen tak, aby co nejdříve simulovat provoz výrobní linky pro standardně produkované cementotřískové desky.

Při tomto výrobním procesu je do míchacího zařízení přes váhy dopravena připravená dřevní hmota, kvalitní portlandský cement, podle receptury mineralizační látky a voda, jejíž množství se přizpůsobuje podle naměřené vlhkosti dřeva.



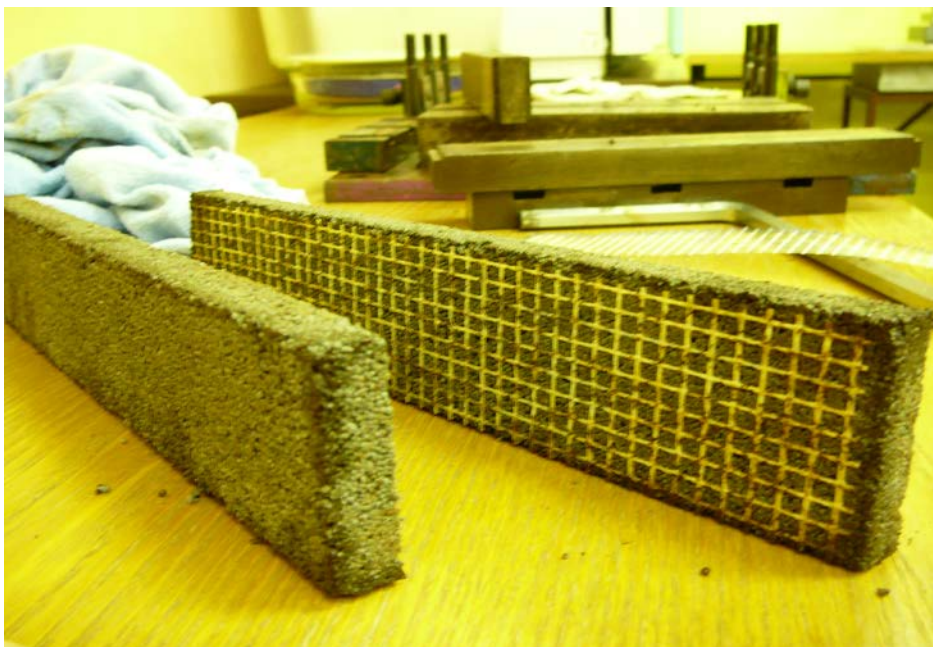
Obr. 2.: Výroba cementotřískových desek

Ve vrstvicím zařízení se rozprostře namíchaný materiál na rovné, předem ošetřené ocelové plechy, které v přímém sledu obíhají dokola. Zařízení pracuje se čtyřmi oddělenými vrstvicími stroji umístěnými za sebou. První a čtvrtá komora vytváří pomocí větrného třídění

krycí vrstvy desek, druhá a třetí komora jsou mechanické a rovnoměrným nanášením vytvářejí středovou provázanou vrstvu. Plechy s roumem jsou stohovány na sebe a lisovány vysokým tlakem na jmenovitou tloušťku (cca 1/3 sypné tloušťky). Po urychleném hydratačním procesu vytvrzováním se desky odstohují a převezou se do klimatizačního skladu, kde min. sedm dní dozrávají. Potom se desky cementotřískové desky suší na vlhkost 9 % (± 4 váhová %) a formátují na základní rozměr.

Navrženy byly 3 různé receptury, ve kterých byla vždy dřevní hmota nahrazena lehčeným kamenivem a elektrérenským popílkem (plnivo s jemnou frakcí). Popílek ve směsi plní i funkci pojiva. Výrobce lehčeného kameniva nabídl recepturu z jejich zkoušek výroby deskových materiálů. Problematickým faktorem v této receptuře je ale vodní součinitel (0,6), který odpovídá vodním součinitelům z výroben betonových směr. Směs pro výrobu standardně produkované cementotřískové desky je výrazně sušší – pohybuje se v rozmezí 0,4, - 0,4. Testované receptury se tedy navzájem lišily v hodnotě vodního součinitele, poměr mezi dalšími složkami (portlandský cement 42,5 R, elektrérenský popílek, lehčené kamenivo Liapor frakce 0-2 mm) byl konstantní.

Dávkování a míchání jednotlivých složek probíhalo v laboratorních podmínkách. Namíchaná směs byla volně sypána do malé formy, navrstvena na výšku 15 mm a stlačena na cca 10-12 mm. Aby výsledná deska měla dostatečnou pevnost v tahu za ohybu, byly do krajních vrstev (lícová i rubová) vloženy pásy z armovací tkaniny (perlinky). V sériově produkované cementotřískové desce pevnost v tahu za ohybu zajišťují dřevěné třísky. V lisu byl vzorek ponechán po dobu 10 hodin při teplotě 50°C. Poté proběhlo odformování vzorku a volné skladování v klimatizačním boxu (teplota 20°C).



Obr. 3.: Vzorek receptura č. 1

V případě variant s vodním součinitelem 0,4 a 0,5 nebyla dokonale zapracována výztužná tkanina do obou povrchů. U směsi s nejvyšším vodním součinitelem (0,6) bylo zabudování armovací tkaniny velmi dobré. Po 7 dnech byly provedeny první fyzikální testy, s těmito průměrnými výsledky:

Tabulka 1.: Přehled fyzikálně mechanických parametrů

Receptura (vodní součinitel)	Pevnost v tahu za ohybu (MPa)	Modul pružnosti (MPa)	Objemová hmotnost (kg/m ³)
1 (0,4)	2,07	765	1428
2 (0,5)	2,57	938	1478
3 (0,6)	4,25	1049	1550

Dosažené výsledky byly porovnány s parametry laboratorně vyrobené cementotřískové desky (ze standardní směsi). Nejlepší vzorek s plnivem z lehčeného kameniva (receptura 3) má poloviční pevnost v ohybu jako cementotřísková deska, přibližně třetinový modul pružnosti.

Z dosažených výsledků je zřejmé, že zvyšující vodní součinitel zlepšuje fyzikálně mechanické parametry a spojení hmoty s armovací tkaninou. Toto ale naráží na možnosti výrobní linky, která umí zpracovat směsi s nízkým vodním součinitelem. Na stávajícím technologickém zařízení nelze cementovou desku s plnivem z lehčeného kameniva vyrobit

3 ZÁVĚR

Vývoj inovované směsi pro výrobu cementové desky má ale pokračování. Případný produkt bez dřevěné hmoty by měl jednoznačné výhody. Především nehořlavost – vzhledem k složení desky (bez organických látek) by tento produkt byl zařazen do nejvyšší třídy reakce na oheň – A1. Rovněž lze předpokládat vysokou požární odolnost u konstrukcí opláštěných tímto deskovým materiálem. Pozitivem rozhodně je i tvarová stálost – minimální smrštění a roztažnost vlivem změny vlhkosti. Taková deska by byla vhodným a stabilním podkladem pod omítky, obklady do venkovního prostředí.

LITERATURA

- [1] Firemní podklady CIDEM Hranice, a.s.
- [2] Firemní poklady Lias Vintřov, LSM, k.s.

THE POSSIBILITIES OF USAGE OF LUGHTWEIGHT GRAVEL BY THE PRODUCTION OF CEMENT-BONDED BOARD

Keywords

Cement-bonded particle board, aggregate, wooden particles

Summary

The cement-bonded particle board is one of the building materials which can be used in interior and in exterior applications. However, there are some restrictions about its use because of its humidity based expansion. Nevertheless, a reduction of the humidity based expansion of the cement-bonded particleboards can be achieved by replacing some of the source components.