



Przykład budowy obiektu w technologii hempcrete

kiego betonu komórkowego, stosowanego do wykonywania zewnętrznych ścian jednowarstwowych (tabela) i zbliżony cenowo, ale poziom emisji CO₂ betonu (w ujęciu *cradle to gate*) jest znacznie większy – ok. 200 [kg/m³], np. 192 [kg/m³] wg [18], 201 [kg/m³] wg [4]).

Porównanie podstawowych właściwości hempcrete i betonu komórkowego o zbliżonej gęstości

Comparison of main properties of hempcrete and cellular concrete of similar density

Parametry	Lekki beton komórkowy (dane polskiego producenta)	Hempcrete (dane europejskiego producenta)
Gęstość [kg/m ³]	300 +/- 25	280 – 320
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	2	0,7 – 0,9
Współczynnik przewodzenia ciepła [W/mK]	0,09	0,076 – 0,085
Współczynnik oporu dyfuzyjnego [-]	od 5 do 10	ok. 5 – dane z [16]
Cena materiałów do wykonania 1 m ³	ok. 410 zł	ok. 480 zł ^{*)}

^{*)} Cena materiałów jednorazowo zakupionych w Polsce przez autora
^{*)} Price of materials purchased once in Poland by the author

Hempcrete jest powszechnie stosowany we Francji i Wielkiej Brytanii. Pojedyncze realizacje pojawiają się w wielu krajach na całym świecie, także w Polsce. Dostępne badania nie ujawniają przeciwwskazań do stosowania materiału w klimacie Polski, ale trwałość przegród wykonanych z *hempcrete* nie została dobrze rozpoznana.

Wnioski

Hempcrete wyróżnia się na tle popularnie stosowanych materiałów znacznie mniejszym negatywnym oddziaływaniem na środowisko w cyklu życia oraz szczególnymi właściwościami cieplno-wilgotnościowymi. Do upowszechnienia materiału w Polsce konieczne są: rozwój branż związanych z uprawą i przetwórstwem konopi w celu poprawy jakości paździerza konop-

nego, zwiększenie dostępności i obniżenie ceny komponentu organicznego, zwiększenie dostępności mieszanek spoiwa, ewentualnie opracowanie polskich produktów oraz badania i opracowanie wytycznych materiałowo-technologicznych. Efektem może być rozwój nowej w Polsce branży związanej

z ekologicznym budownictwem, a tym samym zmniejszenie obciążenia środowiska naturalnego.

Literatura

[1] Allin Steve. 2012. *Building with Hemp. Ireland*. Seed Press.
 [2] Benfratello S., C. Capitano, G. Peri, G. Rizzo, G. Scaccianoce, G. Sorrentino. 2013. „Thermal and structural properties of a hemplime biocomposite”. *Construction and Building Materials* 48: 745 – 754.
 [3] Bevan Rachel, Tom Woolley. 2010. *Hemp Lime Construction: A Guide to Building with Hemp Lime Composites*. United Kingdom. Ihs Bre Press.
 [4] Boutin M-P., C. Flamin, S. Quinton, G. Gosse, L. Inra. 2005. *Etude des caracteristiques environnementales du chanvre par l'analyse de son cycle de vie*. Ministere de l'Agriculture et de la Peche.
 [5] Bosca Ivan, Michael Karus. 1998. *The Cultivation of Hemp: Botany, Varieties, Cultivation and Harvesting*. Sebastopol. CA: Hemp tech.

[6] BRE Staff, T. Yates. 2002. *Final report on the construction of the hemp houses at Haverhill, Suffolk*. UK: Building Research Establishment (BRE).
 [7] EEA (European Environment Agency). 2007. *Estimating the environmentally compatible bioenergy potential from agriculture*. Technical Report No. 12.2007.
 [8] Elfordy S., F. Lucas, F. Tancret, Y. Scudeller, L. Goudet. 2008. „Mechanical and thermal properties of lime and hemp concrete („hempcrete”) manufactured by a projection process”. *Construction and Building Materials* 22: 2116 – 2123.
 [9] Evrard A., A. de Herde, J. Minet. 2006. *Dynamical interactions between heat and mass flows in lime–hemp concrete*. In: *Research in building physics and building engineering, third international building physics conference*. Concordia University, Montreal, Canada.
 [10] Hirst E. 2013. *Characterisation of Hemp-Lime as a Composite Building Material*. Department of Architecture and Civil Engineering, Faculty of Engineering and Design, University of Bath. Great Britain.
 [11] Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich (praca zbiorowa). 2013. *Technologia uprawy i przetwórstwa konopi włóknistej*. Poznań. IWNiRZ.
 [12] Montford S., Small E. 1999. „Measuring harm and benefit: The friendliness of Cannabis sativa”. *Global Biodiversity* 8 (4): 2 – 13.
 [13] Miskin N. 2010. *The Carbon Sequestration Potential of Hemp – binder. A study of embodied carbon in hemp-binder compared with dry lining solutions for insulating solid walls*. Thesis Msc. Architecture: Advanced Environmental and Energy Studies, Graduate School of the Environment, Centre for Alternative Technology, University of East London, London.
 [14] Rhydwen G. R. 2006. *A model for UK hemp cultivation and processing to supply the building industry with hurds for hemp and lime concrete and fibres for insulation bats, with the ethos of environmental protection as a priority*. Thesis, Msc. Architecture: Advanced Environmental and Energy Studies. University of East London.
 [15] Evrard Arnaud. 2006. *Sorption behaviour of Lime-Hemp Concrete and its relation to indoor comfort and energy demand*. PLEA2006 – The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland.
 [16] Walker R., S. Pavia. 2014. „Moisture transfer and thermal properties of hemp – lime concretes”. *Construction and Building Materials* 64: 270 – 276.
 [17] Walker R., S. Pavia, R. Mitchell. 2014. „Mechanical properties and durability of hemp – lime concretes”. *Construction and Building Materials* 61: 340 – 348.
 [18] VTT TECHNOLOGY, Antti Ruuska (ed.). 2013. *Carbon footprint for building products. ECO2 data for materials and products with the focus on wooden building products*. Espoo, Finland.

Przyjęto do druku: 20.06.2017 r.