

mgr inż. arch. Michał Gołębiowski<sup>1)</sup>

# Rola kompozytów konopno-wapiennych w rozwoju budownictwa zrównoważonego

## *Potential of hemp-lime composites for development of sustainable construction*

DOI: 10.15199/33.2017.08.56

**Streszczenie.** W artykule zaprezentowano obszary zastosowania technologii kompozytów konopno-wapiennych, które wnoszą istotny wkład w rozwój budownictwa przyjaznego środowisku i człowiekowi. Ponadto wskazano możliwości jej zastosowania w polskich warunkach i szczegółowo omówiono ekologiczne właściwości materiału. Jest to kontynuacja publikacji „Kompozyty konopno-wapienne (*hempcrete*)”, opublikowanej w miesięczniku „Materiały Budowlane” nr 7/2016, w której scharakteryzowano omawianą technologię.

**Słowa kluczowe:** *hempcrete*, kompozyt konopno-wapienny, ekologiczne materiały budowlane, budownictwo zrównoważone.

**Abstract.** The article identifies areas of hemp-lime composites technology, which have a significant potential for development of eco – and human – friendly construction and indicates the possibility of its application in polish conditions. The article focuses on ecological properties of the material. It is a continuation of the publication „Hemp – lime composites (*hempcrete*)” (Materiały Budowlane 07/2016), in which the discussed technology was characterized.

**Keywords:** *hempcrete*, hemp-lime composite, ecological construction materials, sustainable construction.

**H**empcrete to materiał kompozytowy wytwarzany z paździerz konopnego (rozdrobnionych części łodyg konopi), odpowiedniego spoiwa (składającego się przede wszystkim z wapna hydratyzowanego, ale także naturalnego wapna hydraulicznego, cementu, pucolan i innych substancji) oraz wody.

Gęstość objętościowa mieszanek do wypełniania ścian wynosi zazwyczaj 300 – 400 [kg/m<sup>3</sup>]. Najczęściej stosowane są wyroby o wytrzymałości na ściskanie poniżej 1 MPa [2, 8, 17], współczynnika przewodzenia ciepła 0,06 – 0,12 W/mK [2, 8, 16] i współczynnika dyfuzji pary wodnej ok. 5 [16]. *Hempcrete* jest niepalny [1, 3], odporny na korozję biologiczną [3, 17] i chemiczną [17].

Badania prowadzone na świecie mają na celu lepsze poznanie właściwości fizycznych materiału i zachodzących w nim zjawisk oraz optymalizację jego parametrów i efektów stosowania. W artykule zebrano wyniki wskazujące na zalety materiału na różnych etapach cyklu jego życia.

### Aspekty ekologiczne w cyklu życia materiału

**Cykl produkcji *hempcrete*** jest bardziej przyjazny dla środowiska niż wielu innych wyrobów. **Pierwszy składnik kompozytu – paździerz konopny**, pozyskiwany z przemysłowych upraw konopi (*Cannabis sativa L*) jest ekologiczny, gdyż uprawa konopi nie wymaga użycia pestycydów, samoistnie hamuje wzrost chwastów i pomaga naturalnie użyźnić ziemię [3, 5, 11]. Analizy [7, 12] wskazują, że ewentualny negatywny wpływ upraw konopi na środowisko naturalne i bioróżnorodność w porównaniu z innymi uprawami jest niewielki. Konopie podczas wzrostu pochłaniają dwutlenek węgla z atmosfery (1 ha upraw wiąże ok. 2,5 tony CO<sub>2</sub> [11]). Zastąpienie kruszywa komponentem organicznym przyczynia się do ochrony krajobrazu i zmniejszenia emisji związanej z jego wydobyciem, obróbką i transportem. W procesie przetwarzania surowca nie stosuje się jakichkolwiek substancji chemicznych i nie powstają odpady. Uprawa konopi dostarcza włókien, nasion i kwiatów do różnych gałęzi przemysłu, a sam paździerz do niedawna był traktowany jako odpad przy ich produkcji. Obciążenie środowiska będące efektem pro-

dukcji paździerza konopnego związane jest głównie z koniecznością stosowania nawozów oraz energii podczas uprawy, zbioru i obróbki oraz transportu materiału.

**Produkcja drugiego składnika – spoiwa** wiąże się z degradacją krajobrazu, jest energochłonna i powoduje emisję CO<sub>2</sub>, ale po wykonaniu przegród wapno wiąże w procesie karbonatyzacji, co skutkuje sekwestracją części wyemitowanego dwutlenku węgla.

**Produkcja kompozytu wymaga także zużycia czystej wody** w ilości w przybliżeniu równej łącznej masie pozostałych składników.

Wykonywanie mieszanek, ewentualna prefabrykacja bloczków, jak i wznoszenie budynków, to procesy proste i niskoenergochłonne, generujące znikomą ilość odpadów nieszkodliwych dla środowiska. Nie bez znaczenia jest też aspekt społeczno-ekonomiczny produkcji materiału. Obszary kraju, na których tradycyjnie uprawiano konopie, są najczęściej terenami dotkniętymi strukturalnym bezrobociem [11]. W tym wymiarze, rozwój technologii może przyczynić się do zrównoważenia rozwoju społecznego i ekonomicznego kraju.

Stosowanie ***hempcrete*** może mieć wpływ na oszczędność energii podczas **cyklu użytkowania budynku**.

<sup>1)</sup> Politechnika Warszawska, Wydział Architektury; m.w.golebiowski@gmail.com