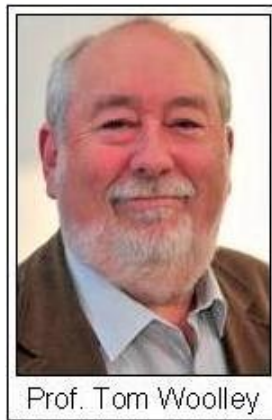




Dom z konopi

W dniach 21-22 czerwca 2013 roku odbyły się w Krakowie-Tyńcu, w siedzibie Spółdzielni Socjalnej Ekocentrycy wykłady i warsztaty praktyczne dotyczące technologii budowy domów z konopi. W zajęciach uczestniczyła grupa ok. 30 osób – z całej Polski (w tym również autor niniejszego tekstu), a także kilku gości zagranicznych – wszyscy wyjątkowo pozytywnie „zakręceni” :).

Wykłady i warsztaty prowadził **prof. Tom Woolley** z Irlandii Płn., architekt, specjalista tzw. „zielonego budownictwa”, niezależny ekspert od ekologicznych technologii budowlanych, autor książek „Green Building Handbook” oraz „Natural Building”, m.in. członek-założyciel the Alliance for Sustainable Building Products (Sojuszu Zrównoważonych Produktów Budowlanych). Jest zdecydowanym fanem konopnego betonu – w Irlandii



Prof. Tom Woolley
Źródło: www.coventry.ac.uk

zbudował z tego tworzywa dom na własne potrzeby. Zresztą w Anglii, Szkocji i Północnej Irlandii jest realizowanych obecnie kilkanaście dużych przedsięwzięć budowlanych w tej technologii w ramach The Renewable House Programme wspieranych bardzo mocno przez brytyjski rząd.

Uznałem, że temat jest na tyle ciekawy, że warto podzielić się poznaną wiedzą z szerszym gronem. Chodzi przecież o przyjazne dla przyrody budownictwo, o dom dla każdego – zdrowy, ciepły i relatywnie niedrogi zarówno w wykonaniu jak i późniejszej eksploatacji. Przejdźmy więc do meritum...

Od razu zastrzeżenie – będziemy mówić o konopiach przemysłowych, zawierających poniżej 0,2%THC, a nie narkotycznych o zawartości powyżej 0,2%THC.

Konopie siewne (*Cannabis sativa*) już ponad 5000 lat temu miały bardzo szerokie zastosowania – m.in. Chinach ich włókna używano do wyrobu odzieży, sznurów i lin, a nasiona służyły jako lekarstwo i pożywienie. W Europie konopie przeżywały okres świetności zwłaszcza w XIX. Były powszechnie uprawiane w celu pozyskania między innymi oleju oświetleniowego, papieru, tkanin, artykułów spożywczych, kadzideł oraz lekarstw. Mają wyjątkowo szerokie zastosowania – w przemyśle włókienniczym (w tym odzieżowym), olejarskim, żywnościowym, farmaceutycznym. W Polsce największy obszar uprawy konopi wynosił 30 tys. ha – w 1960 r., natomiast w 2001 r. zaledwie około 200 (dwieście) ha, zaś w 2004 ok. 910 ha (dziewięćset dziesięć). Biorąc pod uwagę wszechstronność zastosowania konopi i możliwości polskiego rolnictwa Polska mogłaby być potęgą w dziedzinie produkcji

zarówno tej rośliny jak i wszelkich wyrobów z niej pozyskiwanych. Ale to już nieco inny temat, podobnie jak uwarunkowania prawne uprawy konopi w Polsce. My zajmiemy się teraz konopiami wyłącznie jako materiałem budowlanym.

W wyniku przerobu słomy konopnej uzyskujemy przeciętnie ok. 25÷30% włókna i ok. 70÷75% paździerzy. Przy wydajności zbioru słomy konopnej w ilości ok. 10t/ha można więc uzyskać ok. 7 ton paździerzy. I te paździerze stanowią podstawę konopnego betonu, który można wyprodukować samemu. Po prostu miesza się paździerze z wapnem i wodą, a niekiedy dodaje się niewielką ilość piasku i cementu.

Podstawowe zasady budowania są proste:

- wykonanie łąw i fundamentu,
- zabezpieczenie ich przed wilgocią,
- wykonanie drewnianego szkieletu oraz dachu,
- położenie odpowiednich instalacji,
- przygotowanie zdejmowanych szalunków
- wypełnianie szalunków (otaczanie szkieletu) masą konopno-wapienną,
- wykonanie elewacji w postaci tynków wapiennych („oddychających”)

Zalety konopnego betonu:

- bardzo dobre właściwości izolacyjne – niski współczynnik przewodzenia ciepła U^* :
 - przy grubości ściany 300 mm – 0,23 W/m²K
 - przy grubości ściany 500 mm – 0,18 W/m²K
- wysoka akumulacja ciepła (autoregulacja temperatury),
- brak mostków cieplnych (konstrukcja szczelna termicznie),
- doskonałe zdolności izolacji akustycznej,
- wysoka paroprzepuszczalność, czyli zdolność pochłaniania dużych ilości wilgoci i oddawania jej w okresie suszy (autoregulacja wilgotności, „oddychające” ściany),
- wysoki stopień pochłaniania dwutlenku węgla – ok. 108 kg czystego węgla/m³ (konopny dom przyczynia się do zmniejszenia zawartość CO₂ w atmosferze dzięki wchłanianiu tego gazu przez rośliny podczas ich wegetacji i podczas schnięcia zaprawy wapiennej, a także zmniejsza emisję dwutlenku dzięki niewielkiemu zapotrzebowaniu na ogrzewanie w okresie eksploatacji),
- świetna konserwacja drewna,
- absolutna odporność na zagrzybienie (pleśń),
- wolne od chemikaliów,
- duże walory prozdrowotne (zwłaszcza antyalergiczne) ze względu na tzw. „czyste” materiały – wapień i paździerze konopne zawierające znaczne ilości pierwiastka życia –

krzemu,

- bardzo wysoka ognioodporność (materiał praktycznie niepalny) – 1 godz./100mm
- odporność na kolonizację przez insekty i gryzonie,
- prostota wykonywania prac budowlanych,
- relatywnie tani jako materiał budowlany,
- brak potrzeby wykonywania dodatkowego ocieplenia ścian,
- lżejszy od tradycyjnych materiałów budowlanych,
- łatwość ewentualnej obróbki mechanicznej – daje się ciąć jak drewno,
- łatwość wykonywania wszelkich adaptacji,
- elastyczność wykonywania – możliwość wykonania prawie każdego kształtu,
- przyjazny dla środowiska – każdy niepotrzebny element wykonany z konopnego betonu można rozkruszyć i użyć np. jako nawóz,
- bardzo szerokie możliwości wykorzystania – konstrukcje domów mieszkalnych parterowych i piętrowych, budynków przemysłowych i wszelkich innych,
- możliwość łatwego wykonywania renowacji starych budynków,
- trwałość.

* Współczynnik przewodzenia ciepła U mierzy się w W/m^2K – wat na metr kwadratowy x kelwin (lub $^{\circ}C$). Wyraża on wielkość przepływu ciepła przez jednostkową powierzchnię ($1m^2$) materiału danej grubości, jeśli różnica temperatur między dwiema jego stronami wynosi 1 Kelwin ($1^{\circ}C$). Im niższa wartość współczynnika przewodzenia ciepła, tym większa jest jego izolacyjność. Normy dopuszczają wartość współczynnika U równą bądź niższą $0,30 W/m^2K$. Przyjmuje się, że wartość współczynnika U dla ścian zewnętrznych w budynku energooszczędnym powinna wynosić od $0,15$ do $0,20 W/m^2K$, co jest znacznie poniżej normy. W takim razie dom wykonany z konopnego betonu może spełniać warunki domu energooszczędnego.

Procesy zachodzące w materiale konopie-wapno-woda (konopny beton):

- wapno otacza kawałki paździerzy pozostawiając powietrzne pory (tubule konopne) decydujące wysokim stopniu izolacyjności materiału,
- woda+wapno wypełniają dokładnie wszystkie przestrzenie pomiędzy kawałkami paździerzy łącząc je ze sobą,
- woda jest wchłaniana przez wapno i paździerze,
- wiązanie i twardnienie wapna zachodzi w wyniku krystalizacji zaprawy wapiennej (konopnego betonu) tracącej wodę oraz przez karbonizację (uwęglanie), czyli łączenie się wapna z dwutlenkiem węgla (woda odgrywa rolę katalizatora), w efekcie czego zaprawa nieodwracalnie twardnieje zamieniając się w węglan wapnia, czyli wapień – skałę wapienną, w której zamknięte są paździerze konopne.

Praca z szalunkami.

Szalunki przygotowuje się zazwyczaj ze sklejki grub. 12 mm (rzadziej 6 mm) i wysokości 60 cm. Zakłada się je stopniowo na konstrukcję szkieletową, wypełnia konopnym betonem, ubija i zdejmuje po ok. 1÷4 godzinach. Szalunek należy zdejmować więc dość szybko – po ok. 12 godzinach nie da się go już usunąć. Podczas warsztatów zdejmowaliśmy szalunki już po kilkunastu minutach.

Przygotowanie konopnego betonu:

- wymieszać dokładnie w betoniarce (mieszalniku) suche wapno hydratyzowane z paździerzami i niewielką ilością cementu w proporcji ok. 1 kg wapna : 1,75 kg paździerzy : 0,1 kg cementu (maksymalnie 10% w stosunku do ilości wapna),
- dodać wodę – w proporcji do powyższego – w ilości 1,75 kg (l) i wymieszać.

Gęstość (masa właściwa) tak przygotowanej zaprawy powinna wynosić ok. 300÷330 kg/m³, czyli 1 m³ mokrej masy powinien zawierać ok.:

- 70 kg wapna hydratyzowanego (*ang. Lime – wapno*),
- 130 kg konopnych paździerzy (*ang. Hemp – konopie*),
- 100 kg wody
- 5 kg cementu.

Nasze zajęcia warsztatowe nie były prowadzone jak na typowej budowie, gdzie obowiązują ścisła organizacja pracy, rygory technologiczne, są do dyspozycji niezbędne narzędzia i urządzenia budowlane itd. Oprócz tego dysponowaliśmy dwoma rodzajami paździerzy konopnych – uzyskanymi we własnym zakresie oraz przekazanymi w darze przez firmę STEICO z Czarnkowa. Stąd zauważalne różnice w jakości wykonania ścian (Zdj.4)



Zdj.1. Autor przy pracy :)



Zdj.2. Prof. Tom Woolley



Zdj.3. Ubijanie zaprawy w formie



Zdj.4. Zaprawa w szalunku



Zdj.5. Na koniec ostro wlało... :)

Zdjęcia ze zbioru autora (foto: Anna Dolińska) oraz

<https://www.facebook.com/pages/Ekocentrycy/103093136512821>

Reportaż z warsztatów z Tomem Woolley'em (w tym film):

<http://ekocentrycy.pl/component/content/article/83-wykady-i-warsztaty/190-warsztat-hempcrete>

Dlaczego warto stosować odpowiedni łącznik (spoiwo) oraz jakie proporcje należy stosować przy przygotowywaniu konopnego betonu – o tym mówi prof. Tom Woolley podczas warsztatów w siedzibie Spółdzielni Socjalnej Ekocentrycy

Film: Warsztaty „Ekocentryczne” :)



Linki do filmów

Domy z konopi:

Hemcrete Hemp Building:



Spray Applied Hempcrete:



Building with Hempcrete:



Cz. 1. prof. Tom Woolley



Cz. 2. prof. Tom Woolley





<http://hempmaterials.com/hempcrete/>

Linki do stron

Ciekawe galerie:

<http://www.limecrete.co.uk/limecrete-gallery.asp>

The House That Hemp Built Promo (Early Draft)

<http://vimeo.com/40768320>

„Ekologiczny dom z konopi”

<http://www.cannabis.info/PL/encyklopedia/7973-ekologiczny-dom-z-konopi/>

„Dom z wykorzystaniem konopi”

<http://www.ekogazeta.com.pl/ekodom/item/350-dom-z-wykorzystaniem-konopii.html>

„Ściany z konopi – ekologiczne i 7 razy mocniejsze od betonu”

<http://gadzetomania.pl/2009/08/25/sciany-z-konopi-ekologiczne-i-7-razy-mocniejsze-od-betonu>

Budowanie z konopi i wapna – krok po kroku:

http://www.chanvre-info.ch/info/en/IMG/pdf/TechniHemp_and_lime_techniques.pdf

Więcej na temat konopi:

„Konopie – nadzieja na lepszą przyszłość” : <http://growboxy.pl/konopie-nadzieja-na-lepsza-przyszlosc/>

- Dlaczego uprawa konopi jest zakazana w USA i w wielu krajach europejskich?
- W jaki sposób moglibyśmy powstrzymać dewastację lasów?
- Konopie a zdrowie

„Przemysłowe zastosowania konopi” : <http://hyperreal.info/node/1663>

Janusz Dąbrowski