

Marcin PISARSKI, Grzegorz PODGÓRSKI

Katedra Budownictwa Wiejskiego SGGW

Badanie kompozytów budowlanych z gliny i roślin włóknistych

Wstęp

Racjonalizacja zabudowy wsi odbywa się wielokierunkowo. Jednym z kierunków jest obniżenie kosztów inwestycyjnych, co ma bezpośredni wpływ na obniżenie wytwarzania żywności. Drugim kierunkiem jest ekologizacja budownictwa, tzn. rezygnacja z materiałów wytwarzanych przemysłowo z użyciem dużych ilości energii (tab. 1) i zastępowanie ich materiałami naturalnymi, przyjaznymi środowisku. Jednym z takich materiałów jest glina, stosowana powszechnie w ubiegłych wiekach jako budulec, w ostatnich latach zaniechana, gdyż uznano ją za ubogi substytut budowlany (Pawlikowski 1955).

TABELA 1. Nakłady energii na produkcję materiałów budowlanych

Materiał	Zużycie energii [kWh/Mg]
Aluminium	79 400
Stal	15 100
Żelazo	13 000
Tworzywa sztuczne	3 800
Cement	2 500
Cegła ceramiczna	1 900
Drewno	630

Lata ostatnie, charakteryzujące się nawrotem do natury i poszukiwaniem we wszystkich działach gospodarki rozwiązań ekologicznych, przyniosły renesans zastosowania w budownictwie gliny. Substytucja materiałów produkowanych przemysłowo gliną ma dwojakie pozytywne znaczenie. Po pierwsze ogranicza zużycie nośników energii oraz zmniejsza nakłady finansowe na przemysł budowlany, po drugie ogranicza emisję spalin do atmosfery, zmniejszając zagrożenie środowiska.

Współczesna literatura dotycząca wykorzystania gliny w budownictwie jest uboga i ma raczej charakter instruktażowo-prezentacyjny (Kupiec-Hyła, Hyła 1994), stąd też istnieje konieczność podejmowania badań umożliwiających opracowanie technologii stosowania gliny w budownictwie stosownie do współczesnych potrzeb funkcjonalnych i konstrukcyjnych.

Metoda badań i materiały

Dotychczas w budownictwie glina używana była w powiązaniu ze słomą

zbóż jako wypełniaczem poprawiającym parametry termiczne (Racięcki 1970). Podjęte badania dotyczą zastosowania do produkcji glinowych elementów konstrukcyjnych słomy bądź odpadów poprodukcyjnych z roślin włóknistych. Słoma z roślin włóknistych (len i konopie), charakteryzująca się dużą wytrzymałością na rozciąganie i większą trwałością, zwiększa wytrzymałość mechaniczną kompozytów.

Badania wykonano na kompozytach glinowo-roślinnych z dodatkiem rozdrobnionych roślin włóknistych o zawartości od 5 do 15% wagowych w stosunku do gliny. Badania wstępne wykazały, że najlepszą formą zastosowania w kompozytach glinowo-roślinnych są rozdrobnione paździerze około 5 cm długości włókien. Umożliwia to uzyskanie jednorodności strukturalnej kompozytu (Pisarski 1995).

Z mieszanek glinowo-roślinnych wykonano serię próbek o wymiarach $10 \times 10 \times 20$ cm w formach stalowych z zachowaniem reżimów technologicznych stosowanych przy produkcji cegły (mieszanie mechaniczne składników, nakładanie do form z zagęszczaniem i obcinaniem nadmiaru zarobu). Próbki poddano suszeniu w suszarkach laboratoryjnych, a

po wysuszeniu sezonowano dla uzyskania wilgotności naturalnej (otoczenia).

Po wysezonowaniu próbki poddano badaniom cech fizycznych i wytrzymałościowych.

Wyniki badań

Badania wytrzymałościowe kompozytów glinowo-cementowych przedstawiono w tabeli 2. Wytrzymałość na ściskanie kompozytów wynosi 6,3–8,4 MPa i jest wystarczająca do stosowania w budownictwie jako materiał konstrukcyjny. Wyniki badania cech fizycznych kompozytów glinowo-roślinnych przedstawiono w tabeli 3.

Gęstość pozorna kompozytów wynosi 1710–1210 kg/m^3 , a w przypadku du-

TABELA 2. Wyniki badania wytrzymałości próbek

Opis próbki [%]	Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	
Glina + len	5,0	6,3
	10,0	6,9
	10,0	8,4
Glina + konopie	5,0	6,8
	10,0	7,2
	10,0	7,9

TABELA 3. Wyniki badań cech fizycznych próbek

Opis próbki [%]	Gęstość pozorna [kg/m^3]	Wilgotność [%]	Skurcz [%]	Uwagi
Glina + len	5,0	1710	3,2	mikrorysy
	10,0	1540	3,6	drobne spękania
	10,0	1280	5,1	spękania
Glina + konopie	5,0	1680	3,3	mikrorysy
	10,0	1430	4,0	mikrorysy
	10,0	1210	4,8	drobne spękania

żej zawartości dodatku roślinnego jest korzystniejsza od materiałów produkowanych przemysłowo (poza betonem komórkowym).

Wykazana w badaniach wilgotność objętościowa w granicach 3,2–5,1% jest na poziomie niskim i umożliwia użycie materiału w budownictwie.

Kompozyty glinowo-roślinne podlegają w trakcie suszenia skurczowi. Określony w badaniach skurcz w granicach 1,1–3,9% powoduje powstawanie mikrorys i drobnych spękań na powierzchni próbek. Zjawisko to nie wyklucza jednak stosowania tych materiałów w budownictwie, narzuca jednak proces technologiczny. Elementy drobnowymiarowe powinny być wykonane i wysuszone przed wbudowaniem. Skurcz w górnych granicach (3,9%) wyklucza możliwość wykonywania bezpośredniego elementów przez układanie mokrych kompozytów w szalunkach.

Wnioski

1. Kompozyty glinowo-roślinne z dodatkiem roślin włóknistych mogą być stosowane w budownictwie niskim jako materiał zarówno konstrukcyjny, jak i osłonowy.

2. Nieznaczna energochłonność kompozytów glinowo-roślinnych, w porównaniu z materiałami produkowanymi przemysłowo, oraz ich naturalny charakter dają szansę ekologizacji budownic-

stwa drobnego (jednorodzinne, pomocnicze, gospodarcze).

3. Konieczne jest kontynuowanie badań szczególnie w zakresie współpracy kompozytów glinowo-roślinnych z innymi materiałami budowlanymi oraz uściślenia rozwiązań technicznych detali konstrukcyjnych.

Literatura

- KUPIEC-HYŁA D., HYŁA M. 1994a: *Budownictwo z gliny*. Ekopartner nr 3 (29).
- KUPIEC-HYŁA D., HYŁA M. 1994b: *Domy z gliny*. Murator nr 4 (120).
- PAWLIKOWSKI M. 1955: *Nowoczesne budownictwo z gliny*. PWRiL, Warszawa.
- PISARSKI M i zespół 1994: *Opracowanie technologii materiałów budowlanych z wykorzystaniem gliny i roślin włóknistych*. SGGW, Warszawa (maszynopis).
- RACIĘCKI Z. 1970: *Produkcja materiałów budowlanych w warunkach poligonowych*. Arkady, Warszawa.

Summary

Investigation on the buildings composite made of clay and fibre crops. The paper presents results of investigation on the composite made of clay and the flax or hemp.

There were testing of composite with 5; 10 and 15% fibre crops. It was determinate of resistance and physical parameters of composite.

Authors' address

M. Pisarski, G. Podgórski

Warsaw Agricultural University – SGGW

02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166

Poland