

STANISŁAW ZAJCHOWSKI\*, AGATA GROCHOWSKA\*,  
JOLANTA TOMASZEWSKA\*, JACEK MIROWSKI\*, JOANNA RYSZKOWSKA\*\*

## WPŁYW CZYNNIKÓW ŚRODOWISKOWYCH NA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE KOMPOZYTÓW POLIMEROWO – DRZEWNYCH (WPC)

### THE INFLUENCE OF ENVIRONMENT FACTORS ON MECHANICAL PROPERTIES OF WPC COMPOSITES

#### Streszczenie

W niniejszej pracy zbadano wpływ przebywania w wodzie kompozytów polimerowo – drzewnych na zmiany masy, długości, twardości oraz udarności. Do badań wykorzystano cztery rodzaje kompozytów – różniące się ilością napełniacza drzewnego oraz otrzymane za pomocą odmiennych metod przetwórstwa. Analiza otrzymanych wyników pozwala stwierdzić, że moczenie w wodzie działa niekorzystnie na WPC, zmiana właściwości zależy również od zawartości napełniacza drzewnego. Nie zauważono jednak różnic we właściwościach w przypadku stosowania różnej temperatury wytłaczania osnowy PVC. Kompozyty otrzymane poprzez wytłaczanie oraz wtryskiwanie charakteryzują się gorszymi właściwościami, niż otrzymane jedynie przez wtryskiwanie.

*Słowa kluczowe: kompozyty polimerowo – drzewne, właściwości mechaniczne, działanie czynników środowiskowych.*

#### Abstract

The studies of the influence of WPC wetting on changes in weight, length, stiffness, impact resistance and were described in this thesis. Four kinds of WPC (different: content of wood flour and methods of processing) were used in our researches. From analyse of the results it was stated, that wetting process has a negative influence on WPC. The content of wood flour is also connected with properties' changes, but different temperature of extrusion does not have a significant influence. WPC obtained by both extrusion and injection are characterised to envince worse properties than WPC obtained only by injection.

*Keywords: wood – flour composites, wetting, mechanical properties.*

\* Dr Stanisław Zajchowski, Agata Grochowska, dr inż. Jolanta Tomaszewska, mgr inż. Jacek Mirowski, WTiCh Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy.

\*\* Dr inż. Joanna Ryszkowska, Wydział Inżynierii Materiałowej, Politechnika Warszawska.

## 1. Wstęp

Kompozyty polimerowo – drzewne (WPC) – to tworzywa polimerowe z napełniaczem pochodzenia drzewnego. Produkty wykonane z WPC cieszą się coraz większym zainteresowaniem, zwłaszcza w USA oraz w Europie Zachodniej. Wyroby z WPC np. płyty, altany, tarasy, mosty, moła itp., przeznaczone głównie do zastosowania zewnętrznego, narażone są na działanie czynników środowiskowych m.in. wody. O absorpcji wody decyduje zawartość napełniacza drzewnego – zwiększenie stopnia napełnienia z 10% do 50% powoduje nawet pięciokrotny wzrost nasiąkliwości [1]. Moczenie w wodzie oraz ilość napełniacza oddziałują na właściwości kompozytów polimerowo – drzewnych m.in. na gęstość, sztywność, udarność, twardość i właściwości mechaniczne przy statycznym rozciąganiu [2]. Celem niniejszej pracy było określenie wpływu wody na zmianę właściwości mechanicznych kompozytów polimerowo-drzewnych na osnowie PVC otrzymanych różnymi metodami przetwórstwa i zawierających różne ilości napełniacza.

## 2. Część doświadczalna

### 2.1. Metodyka

Do badań wykorzystano mieszankę produkcyjną PVC dry blend prod. Anwil S.A. we Włocławku oraz mączkę drzewną Lignocel C120 prod. J. Rettenmaier & Söhne GmbH Co. Kompozyty na osnowie PVC zawierające 30% i 40% napełniacza przygotowano dwoma sposobami: jednoetapowo metodą wtryskiwania oraz dwuetapowo metodą wytłaczania PVC w celu otrzymania granulatu i wtryskiwania tego granulatu razem z mączką drzewną.

Wytłaczanie PVC prowadzono w temperaturze 140°C i 185°C przy pomocy wytłaczarki jednoślismakowej T-32. Wtryskiwanie prowadzono na wtryskarce Wh – 80Ap w temperaturze 180°C. Sposoby przygotowania i skład kompozytów opisano w tabeli (tab.1.):

Tabela 1

**Skład i sposoby przygotowania kompozytów polimerowo - drzewnych**

Skład	Metoda otrzymywania	Seria
70% PVC + 30% Lignocel C120	wtryskiwanie	99
60% PVC + 40% Lignocel C120	wtryskiwanie	100
70% PVC + 30% Lignocel C120	wytłaczanie PVC temp. 140°C, wtryskiwanie	Z
70% PVC + 30% Lignocel C120	wytłaczanie PVC temp. 185°C, wtryskiwanie	N

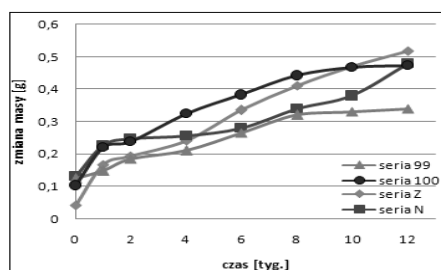
Próbki w kształcie wiosełek o znormalizowanych wymiarach (wg EN ISO 527-2-1996, o długości ≤ 150mm), umieszczono w wodzie i po upływie 24 godz., 1., 2., 4., 6., 8., 10., 12. tygodni wyjmowano po 10 próbek i przeprowadzano badania udarności i twardości.

Oznaczono także zmianę masy i wymiarów kształtek. Przedstawione wyniki są średnią arytmetyczną dla 10. próbek.

## 2.2. Omówienie wyników

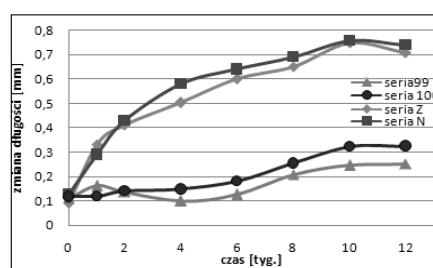
Przedstawiona na wykresie (rys. 1) zależność zmian masy próbek od czasu przebywania w wodzie pozwala stwierdzić, że kompozyty polimerowo – drzewne chłoną wodę. Jej absorpcja zależy od ilości napełniacza. Wraz ze zwiększeniem jego ilości zaobserwowano większe zmiany masy. Sposób przetwórstwa i temperatura wytłaczania osnowy nie mają istotnego wpływu na ilość pochłoniętej wody.

Z zależności przedstawionej na wykresie (rys. 2) wynika że, absorpcja wody powoduje zwiększenie długości kształtek wykonanych z kompozytów polimerowo - drzewnych. Przyrost długości nie zależy od ilości napełniacza ani od temperatury, w której wytłaczano PVC. Zaobserwowano ponadto, iż kompozyty otrzymane jedynie przez wtryskiwanie charakteryzują się mniejszymi zmianami długości.



Rys. 1. Zależność zmiany masy od czasu przebywania w wodzie

Fig. 1. Weight changes versus wetting time

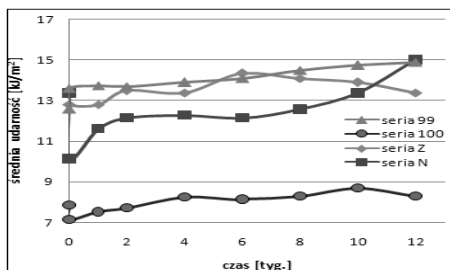


Rys. 2. Zależność zmiany długości od czasu przebywania w wodzie

Fig. 2. Length changes versus wetting time

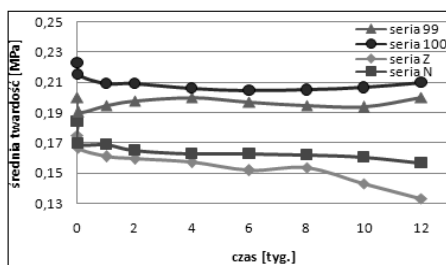
Na wykresie (rys. 3) przedstawiono zależność udarności od czasu przebywania próbek w wodzie. Stwierdzono, że absorpcja wody powoduje nieznaczne podwyższenie udarności. Kompozyty zawierające 40% napełniacza drzewnego charakteryzują się niemal dwukrotnie mniejszą odpornością na uderzenie. Sposób przetwórstwa WPC natomiast nie ma wpływu na otrzymane wyniki.

Z przedstawionej na wykresie (rys. 4) zależności zmiany twardości od czasu przebywania w wodzie wynika, że absorpcja wody powoduje nieznaczne obniżenie twardości. Kompozyty zawierające 40% mączki drzewnej (seria 100) charakteryzują się minimalnie większymi jej wartościami, co pozwala stwierdzić, że twardość nie zależy od ilości napełniacza. Temperatura wytłaczania również nie ma wpływu na zmiany twardości następujące w wyniku przebywania w wodzie. Dla kompozytów otrzymanych jednoetapowo przez wtryskiwanie PVC uzyskano większe wartości twardości, niż dla kompozytów otrzymanych dwuetapowo.



Rys. 3. Zależność udarności od czasu moczenia w wodzie

Fig. 3. Impact resistance versus wetting time



Rys. 4. Zależność twardości od czasu moczenia w wodzie

Fig. 4. Average hardness versus wetting time

### 3. Wnioski

Na podstawie analizy otrzymanych wyników można stwierdzić, że moczenie w wodzie wpływa na zmianę właściwości mechanicznych WPC, jednak zmiany te są nieduże. Pogorszenie właściwości jest większe w przypadku kompozytów zawierających większe ilości napełniacza drzewnego. Warunki przetwórstwa nie mają natomiast istotnego wpływu na właściwości przetrzymywanych w wodzie próbek wtryskowych WPC. Kompozyty otrzymane dwuetapowo przez wytłaczanie osnowy PVC oraz wtryskiwanie charakteryzują się gorszymi właściwościami mechanicznymi niż kompozyty otrzymane jedynie poprzez wtryskiwanie.

### Literatura

- [1] Cyga R., Czaja K., *Kompozyty polimerowo – drzewne z napełniaczem roślinnym*, Przemysł Chemiczny 87/9 (2008), 932-936.
- [2] Zajchowski S., Gozdecki C., Kociszewski M., *Badania właściwości fizycznych i mechanicznych kompozytów polimerowo – drzewnych (WPC)*, Kompozyty (Composites) 5, 2005, 35-39.

Praca była finansowana ze środków na realizację projektu badawczego zamawianego Nr PBZ-MNiSW-5/3/2006.