

Nowe podejście do wytwarzania wielokomponentowych układów modyfikujących polimery termoplastyczne

Aleksander Hejna¹, Mateusz Barczewski^{1*}, Dominik Rybarczyk², Jacek Andrzejewski¹, Joanna Aniśko-Michalak¹, Jerzy Korol³

¹ Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Instytut Technologii Materiałów, ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań; ² Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Instytut Technologii Mechanicznej, ul. Piotrowo 3, 61-138 Poznań; ³ Główny Instytut Górnictwa, Zakład Badań Mechanicznych i Inżynierii Materiałowej, pl. Gwarków 1, 40-160 Katowice

*mateusz.barczewski@put.poznan.pl

MOTYWACJA I CEL PRACY

- Uzyskanie nowych cech funkcjonalnych kompozytów polimerowych,
- Ułatwienie procesu jednoczesnego wprowadzania dodatków o różnym stanie skupienia i cechach granulometrycznych do osnowy polimerowej,
- Umożliwienie zastosowania nieskomplikowanych systemów suszenia i dozowania podczas wytwarzania wyrobów z kompozytów polimerowych,
- Oszczędność energii elektrycznej oraz obniżenie emisji związków lotnych związane ze skróceniem i uproszczeniem procesu.

Opracowanie jednoetapowej technologii wytwarzania kompozycji wielokomponentowych przeznaczonych do mieszania z polimerami na etapie formowania z pominięciem wstępnych procesów mieszania w stanie stopionym.

METODYKA WYTWARZANIA

Mieszanie napelnacza i dodatków stałych

- intensywny mieszalnik przeciwbieżny,
- czas mieszania: 30-60 s,
- prędkość obrotowa mieszadła: 800-1200 orb./min,
- prędkość obrotowa misy: 40-60 obr./min.

Mieszanie dodatków stałych z cieczą i zagęszczanie

- intensywny mieszalnik przeciwbieżny,
- czas mieszania: 180-300 s,
- prędkość obrotowa mieszadła: 800-1200 orb./min,
- prędkość obrotowa misy: 40-60 obr./min,
- ilość cieczy: 50 części wagowych.

Granulacja

- granulator talerzowy,
- prędkość obwodowa: 1,2-35,0 m/s,
- czas: 6-15 minut.

Suszenie

- temperatura: 60-80 °C,
- czas: 2-8 h.

PRIORYTET

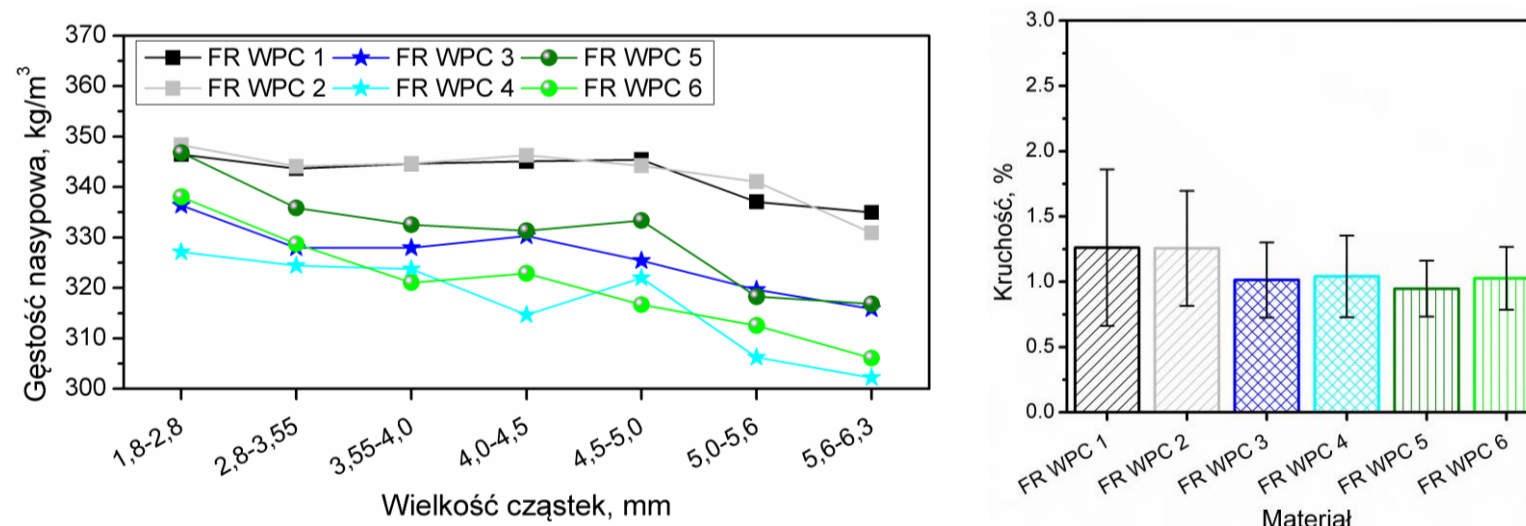
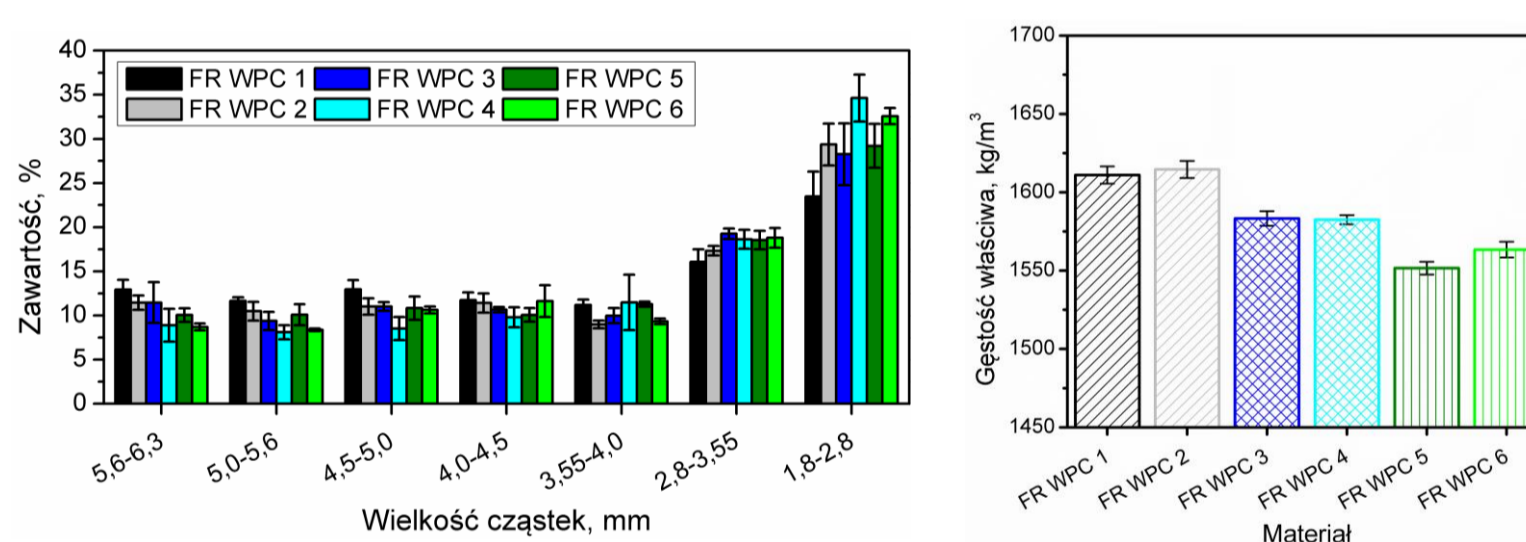
- Obniżona palność i relatywnie niska cena

- Obniżona palność i zwiększona stabilność termiczna

- Obniżona palność i zrównoważony charakter

SERIA FR WPC

Materiał	Mączka bukowa	Polifosforan amonu	Grafit ekspandowany	Polifosforan melaminy	Cyjanuran melaminy
FR WPC 1	60	20	20	-	-
FR WPC 2	60	30	10	-	-
FR WPC 3	60	20	-	20	-
FR WPC 4	60	27	-	13	-
FR WPC 5	60	20	-	-	20
FR WPC 6	60	27	-	-	13

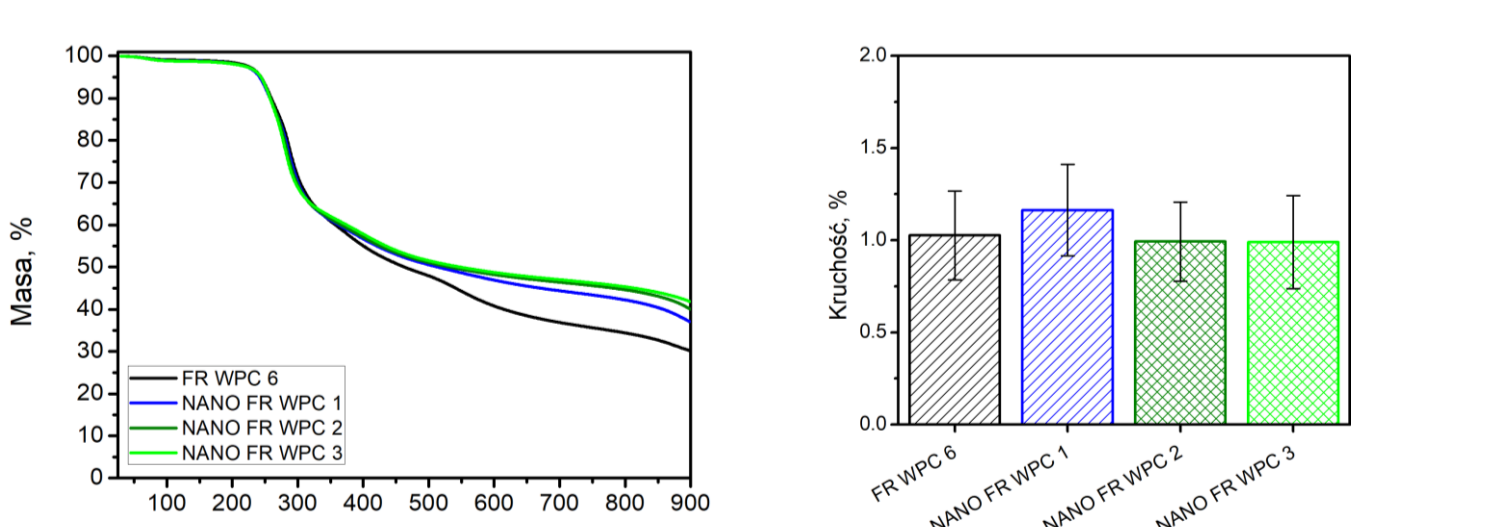
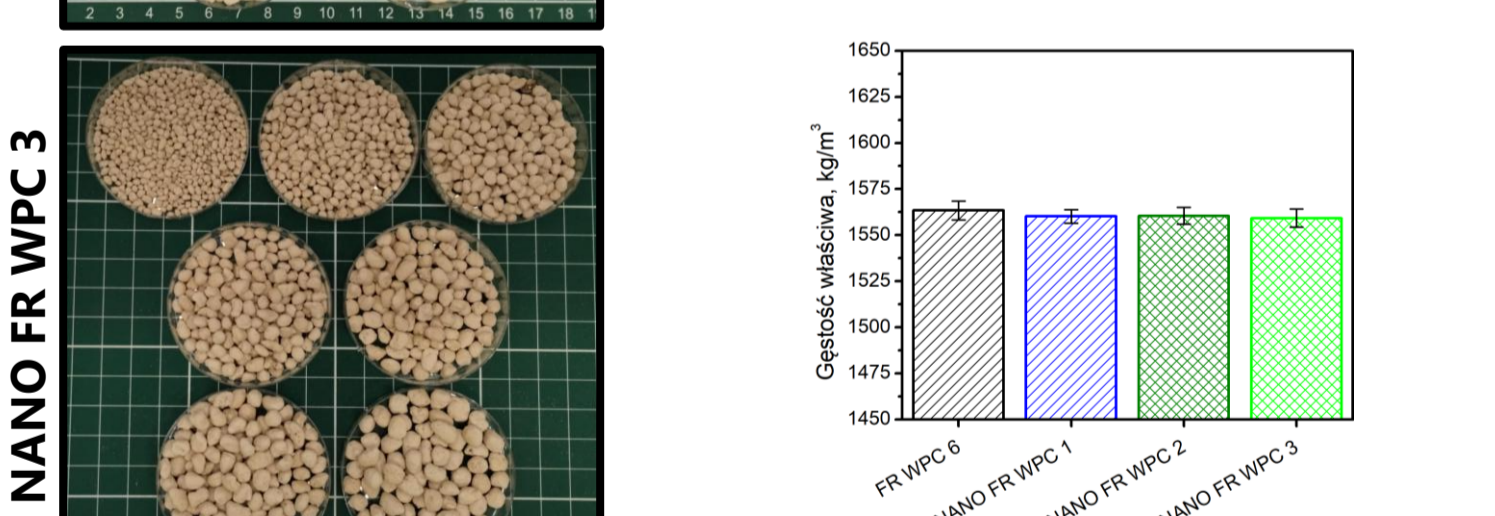
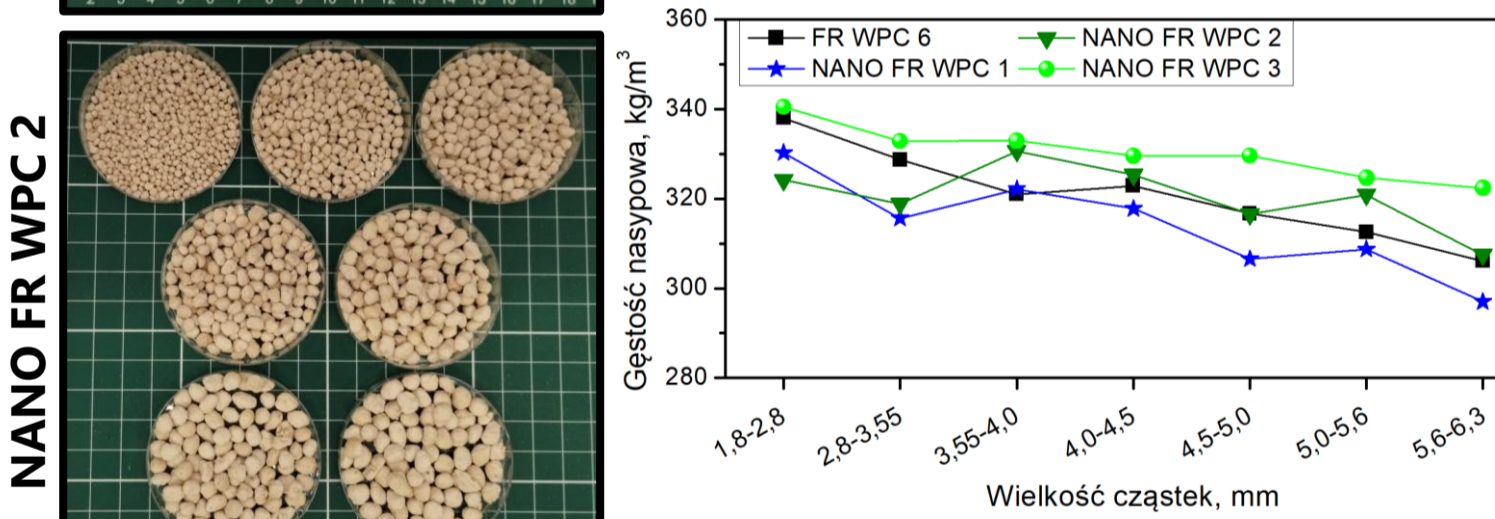
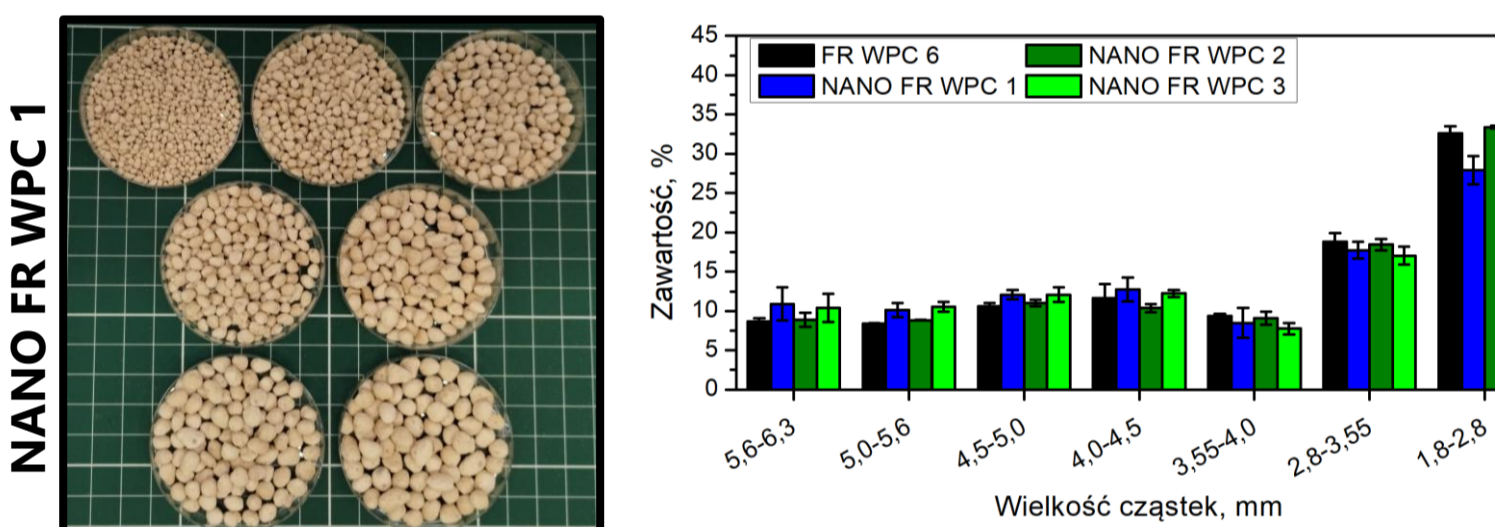


Materiał	T _{2%} , °C	T _{5%} , °C	T _{10%} , °C	T _{50%} , °C	Poz., %mas
FR WPC 1	172,1	217,9	239,8	716,2	44,3
FR WPC 2	174,1	223,3	245,7	658,2	41,1
FR WPC 3	212,2	244,5	261,1	526,7	36,2
FR WPC 4	211,9	243,3	258,8	550,2	34,6
FR WPC 5	210,7	241,1	256,5	419,5	31,8
FR WPC 6	215,6	244,1	259,7	463,1	30,2

Wielkość cząstek, mm	Pole powierzchni, mm ²	Średnica równoważna, mm	Kołoowość	Zwarta pełność kształtu	Zakrąglenie
1,8-2,8	8,0 ± 2,2	3,16 ± 0,43	0,78 ± 0,06	0,97 ± 0,02	0,84 ± 0,11
2,8-3,55	13,3 ± 2,5	4,09 ± 0,38	0,78 ± 0,05	0,97 ± 0,01	0,87 ± 0,09
3,55-4,0	17,9 ± 3,2	4,75 ± 0,50	0,79 ± 0,03	0,98 ± 0,01	0,86 ± 0,10
4,0-4,5	24,6 ± 5,3	5,57 ± 0,58	0,77 ± 0,06	0,97 ± 0,02	0,83 ± 0,13
4,5-5,0	26,3 ± 4,9	5,77 ± 0,52	0,79 ± 0,04	0,98 ± 0,01	0,85 ± 0,11
5,0-5,6	34,8 ± 6,2	6,62 ± 0,75	0,79 ± 0,04	0,98 ± 0,01	0,88 ± 0,08
5,6-6,3	42,3 ± 6,1	7,32 ± 0,53	0,78 ± 0,04	0,98 ± 0,01	0,86 ± 0,09

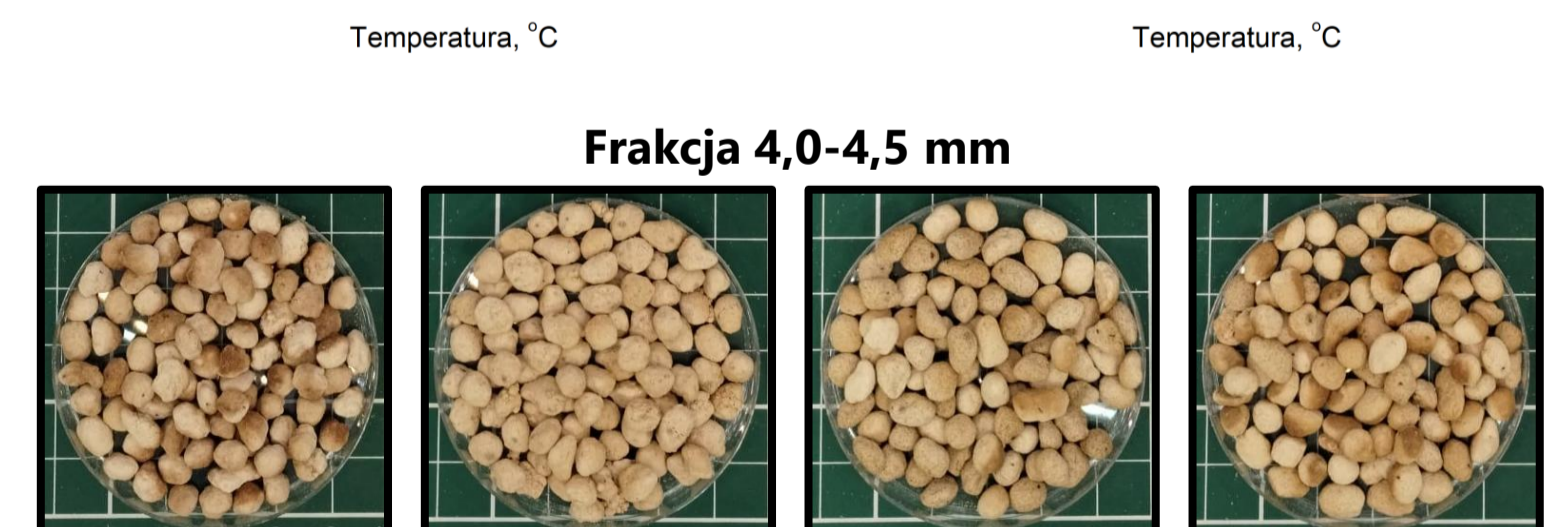
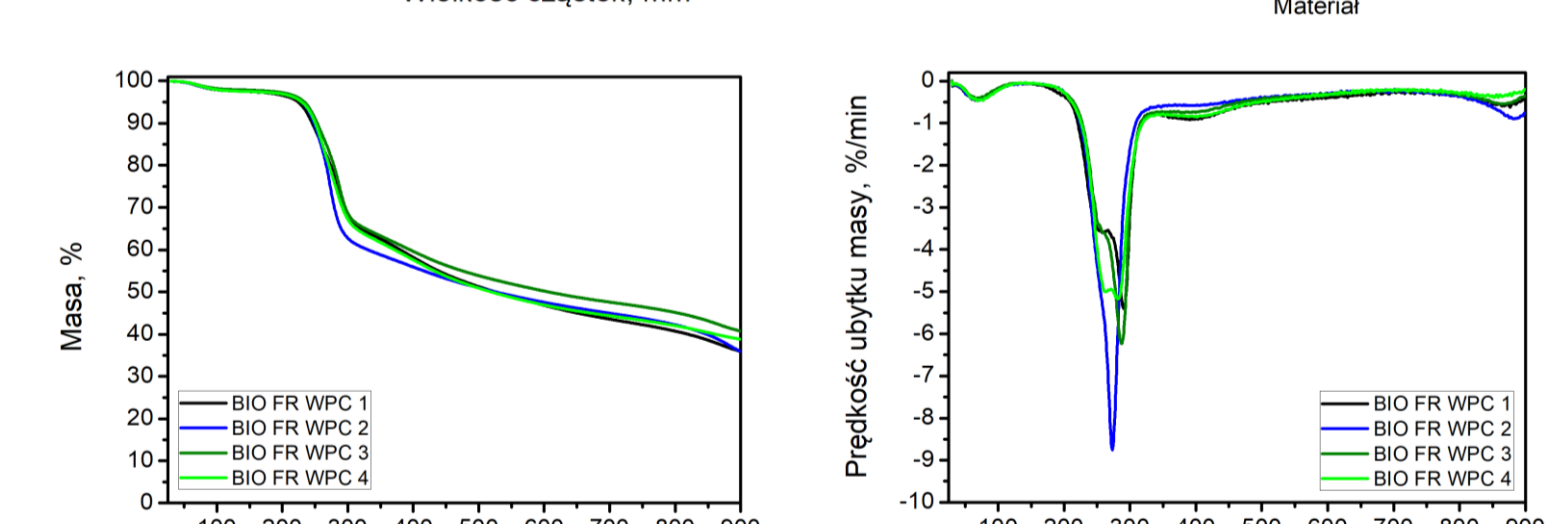
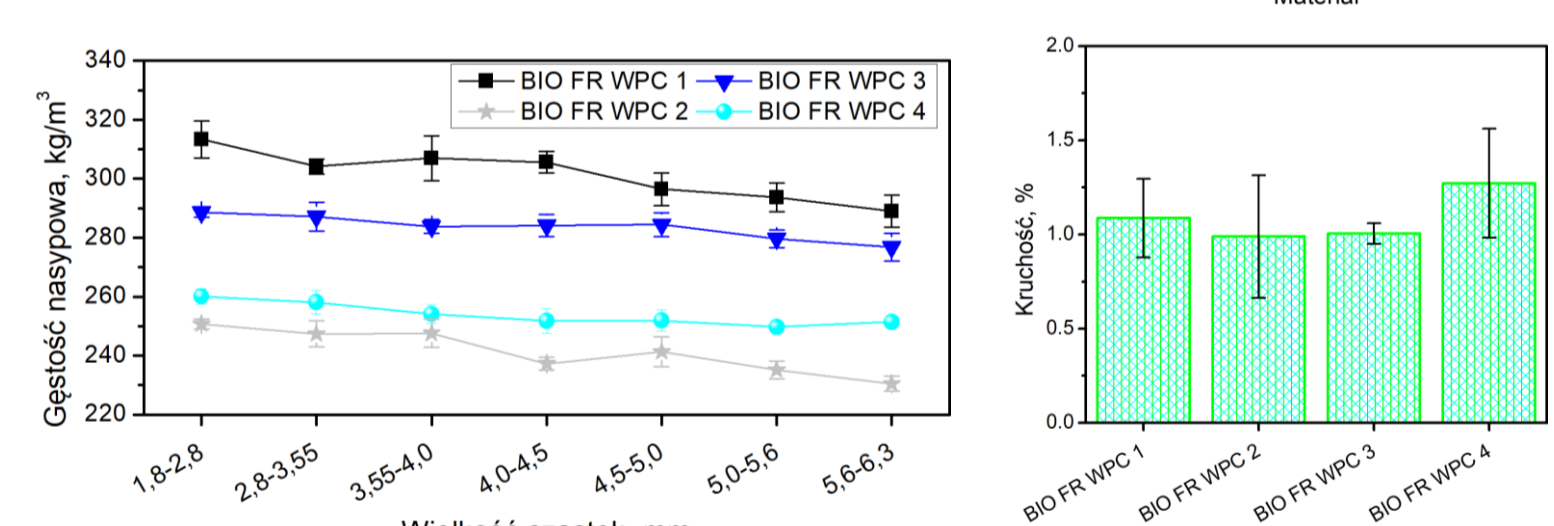
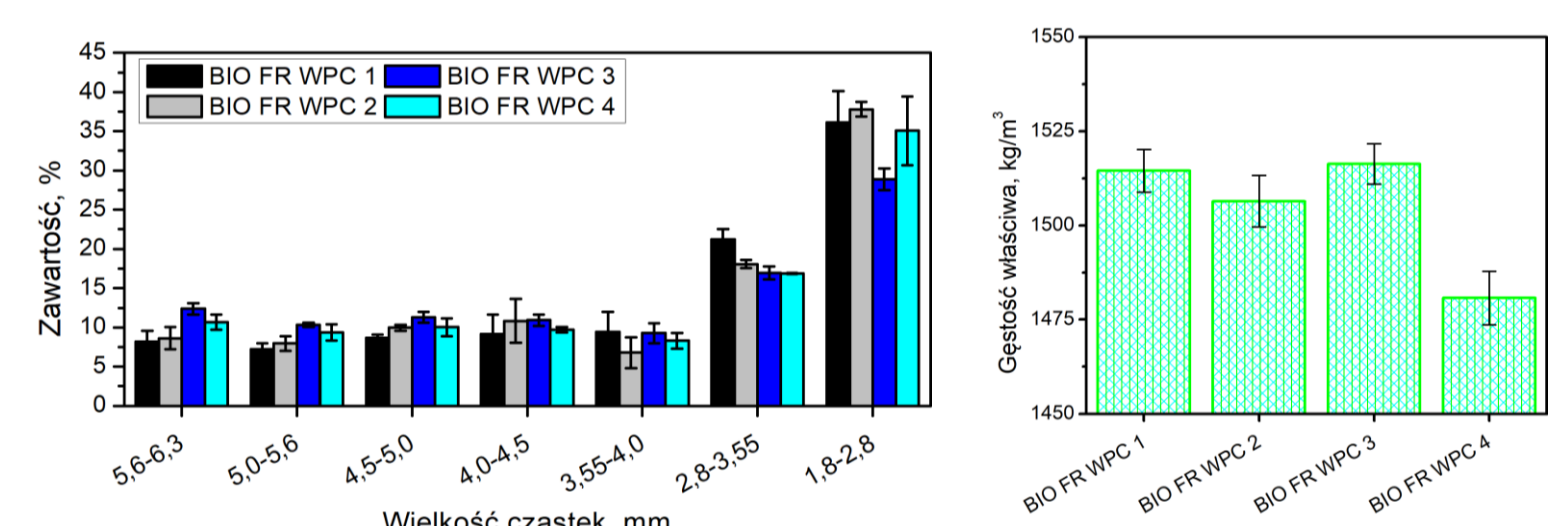
SERIA NANO FR WPC

Materiał	Mączka bukowa	Polifosforan amonu	Cyjanuran melaminy	Nanomer I.28E
NANO FR WPC 1	60	23,3	11,7	5
NANO FR WPC 2	60	20,0	10,0	10
NANO FR WPC 3	60	16,7	8,3	15



SERIA BIO FR WPC

Materiał	Mączka bukowa	Polifosforan amonu	Kwas taniinowy	Chitozan
BIO FR WPC 1	60	20	20	-
BIO FR WPC 2	60	20	-	20
BIO FR WPC 3	60	20	10	10
BIO FR WPC 4	60	10	15	15



Frakcja 4,0-4,5 mm



PRZYKŁADOWE PRODUKTY



FR WPC 1

- Mączka bukowa: 60%,
- Polifosforan amonu: 20%,
- Grafit ekspandowany: 20%.
- Gęstość nasypowa: 340,4 kg/m³,
- Gęstość właściwa: 1611 kg/m³.



NANO FR WPC 2

- Mączka bukowa: 60%,
- Polifosforan amonu: 20%,
- Cyjanuran melaminy: 10%,
- Modyfikowany montmorylonit: 10%.
- Gęstość nasypowa: 340,4 kg/m³,
- Gęstość właściwa: 1611 kg/m³.



BIO FR WPC 4

- Mączka bukowa: 60%,
- Polifosforan amonu: 10%,
- Kwas taniinowy: 15%,
- Chitozan: 15%.
- Gęstość nasypowa: 340,4 kg/m³,
- Gęstość właściwa: 1611 kg/m³.