

## **Wstępna ocena możliwości zastosowania odpadowego pyłu perlitowego w budowlanych kompozytach polimerowych**

**Paweł Łukowski<sup>1</sup>, Joanna Julia Sokółowska<sup>2</sup>, Maja Kępnia<sup>3</sup>**

*<sup>1,2,3</sup> Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika  
Warszawska, e-mail: <sup>1</sup>p.lukowski@il.pw.edu.pl, <sup>2</sup>j.sokolowska@il.pw.edu.pl,  
<sup>3</sup>m.kepniak@il.pw.edu.pl*

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono wyniki badań nad możliwością racjonalnego wykorzystania odpadu powstającego przy produkcji perlitu ekspandowanego, jako mikrowypełniacza w budowlanych kompozytach żywicznych. Obecność pyłu perlitowego wpływa na cechy technologiczne mieszanek żywicznych, w tym czasy żelowania i wiązania spoiwa poliestrowego. Nie stwierdzono natomiast znaczącego wpływu tego składnika na cechy wytrzymałościowe kompozytu. Uzyskane wyniki wskazują na możliwość racjonalnego zagospodarowania uciążliwego odpadu, co dobrze wpisuje się w strategię zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Jak dotąd, osiągnięto powodzenie przy substytucji prowadzonej na poziomie do 5 % masowych mikrowypełniacza – co wszakże, ze względu na bardzo małą gęstość nasypową pyłu perlitowego ( $< 100 \text{ kg/m}^3$ ), oznacza redukcję dużej objętości składowanego odpadu. Autorzy planują próbę wprowadzenia do mieszanek żywicznych większych ilości pyłu perlitowego, co będzie wymagało rozwiązania problemów technologicznych związanych z dużą lotnością pyłu i jego niekorzystnym wpływem na urabialność mieszanek żywicznych.

**Słowa kluczowe:** pył perlitowy, odpad perlitu, kompozyty polimerowe, modyfikacja

### **1. Wprowadzenie**

Betonopodobne kompozyty polimerowe (BKP), w tym beczementowe zaprawy i betony żywiczne, oprócz standardowego kruszywa zawierają także frakcję tzw. mikrowypełniacza, obejmującą cząstki o średnicach zwykle nieprzekraczających  $120 \mu\text{m}$  [1]. Wypełniacz ten jest z reguły zgodny petrograficznie z kruszywem podstawowym; najczęściej stosowane są mączki kwarcowe, granitowe lub wapienne. Jako materiały pochodzenia skalnego, tj. surowce nieodnawialne, do których otrzymania niezbędne są duże nakłady energii, mikrowypełniacze nie w pełni spełniają wymagania strategii zrównoważonego rozwoju. Ponadto, ich wzrastająca cena sprawia, że zasadne jest poszukiwanie alternatywnych materiałów, które mogłyby – przynajmniej w pewnym zakresie – zastąpić konwencjonalne mikrowypełniacze.

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki badań nad możliwością zastosowania drobnoziarnistego pyłu – odpadu powstającego przy produkcji perlitu ekspandowanego [2] – jako mikrowypełniacza w budowlanych kompozytach żywicznych. Zasadniczym celem badań była ocena wpływu tego składnika na cechy techniczne zapraw poliestrowych, zarówno w stanie nieutwardzonym, jak i po utwardzeniu.

## 2. Geneza powstawania odpadu

Pył perlitowy, który jest rozpatrywany jako potencjalny mikrowypełniacz do kompozytów poliestrowych, powstaje jako produkt uboczny podczas procesu ekspandowania oraz składowania perlitu. Cechy perlitu ekspandowanego wynikają ze specyficznej budowy jego cząstek – szklane pęcherzyki o właściwościach izolacyjnych, spękane pęcherzyki i cząstki o porowatej powierzchni, sieć mikroskopijnych kanalików wewnątrz cząstek. Właściwości te, tj. bardzo mała gęstość i gęstość objętościowa, duża zdolność absorpcji cieczy i gazów oraz niska przewodność cieplna, w znacznej mierze dotyczą także pyłu perlitowego [3]. Przy znacznie mniejszych wymiarach cząstek (średnio  $20 \div 40 \mu\text{m}$  [4]) oraz bardzo małej gęstości nasypowej – rzędu  $90 \div 100 \text{ kg/m}^3$  [4], odpadowy pył perlitowy jest uciążliwy i kosztowny w składowaniu, tymczasem światowa produkcja perlitu ekspandowanego, szacowana na około 1,7 miliona ton rocznie, generuje bardzo duże ilości tego odpadu. Obecnie odpad ten jest w bardzo nieznacznym stopniu poddawany recyklingowi. Stanowi to przesłankę do podejmowania prób zagospodarowania pyłu perlitowego jako surowca wtórnego, co jest przedmiotem prezentowanych badań.

## 3. Cel i zakres badań

Celem prezentowanego programu badawczego było wskazanie składu mikrozaprawy poliestrowej modyfikowanej pyłem perlitowym, która byłaby optymalna z uwagi na parametry technologiczne, tj. czas i temperaturę wiązania, a następnie składu optymalnego zaprawy poliestrowej, dla której cechami kryterialnymi były podstawowe właściwości mechaniczne – wytrzymałość na zginanie i wytrzymałość na ściskanie.

### 3.1. Materiały

#### 3.1.1. Spoiwo poliestrowe

Do przygotowania badanych w pracy mikrozapraw i zapraw zastosowano nienasyconą ortoftalową żywicę poliestrową polskiej produkcji. Żywica ta jest szeroko stosowana jako spoiwo do wytwarzania elementów z BKP, jako że charakteryzuje się stosunkowo niską ceną (w porównaniu do innych duroplastów), a właściwości utwardzonych kompozytów na tym spoiwie osiągają satysfakcjonujące wartości. Zastosowaną żywicę w stanie nieutwardzonym cechuje konsystencja lepkiej cieczy; jej żelowanie trwa do kilkudziesięciu minut. Zaletami tej żywicy w stanie nieutwardzonym są łatwe mieszanie i wypełnianie form oraz możliwość wprowadzenia dużej ilości wypełniaczy. Wiązanie żywicy następuje w wyniku nieodwracalnej reakcji egzotermicznej. Elementy wykonane z mikrozaprawy lub zaprawy żywicznej o tym spoiwie można rozformowywać już po kilku godzinach, a pełne utwardzenie (i osiągnięcie pełni możliwości technicznych) następuje po  $10 \div 14$  dniach.

#### 3.1.2. Mikrowypełniacz

Jako mikrowypełniacz do badanych kompozytów zastosowano czystą mączkę kwarcową oraz mieszaninę mączki kwarcowej i odpadowego pyłu perlitowego w różnych proporcjach. Na etapie badań wstępnych sprawdzano jednorodność pyłu odpadowego: czy przy pobieraniu z różnych partii może on być traktowany jako ten sam materiał. Przeprowadzone badania granulometryczne (oznaczenia wykonano w laserowym analizatorze uziarnienia w obecności roztworu dyspergującego oraz ultradźwięków) oraz analiza statystyczna (w oparciu o test Shapiro-Wilka) uzyskanych wyników wykazały, że rozkład uziarnienia próbek z różnych partii jest bardzo zbliżony, a pyły te można traktować jako jeden wypełniacz. Podstawowe parametry opisujące granulację oraz wartości gęstości

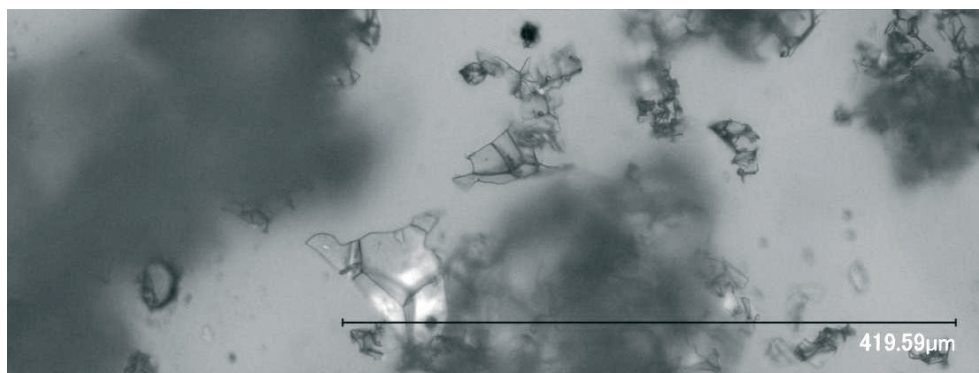
oznaczone dla pyłu perlitowego i wypełniacza kwarcowego (mączki kwarcowej W12), które stosowano do przygotowania kompozytów poliestrowych, przedstawiono w tabl. 1.

Tabela 1. Gęstość oraz parametry opisujące granulację mączki kwarcowej i odpadowego pyłu perlitowego

Lp.	Właściwość	Mączka kwarcowa	Pył perlitowy
1	Gęstość Le Chateliera [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ]	2,650	2,080
2		$D_{\min}$	1,51
3		$D_{\text{śred}}$	10,19
4	Wymiar cząstek [ $\mu\text{m}$ ]	$D_{50}$	9,54
5		$D_{95}$	19,90
6		$D_{\max}$	29,91
			41,25
			39,23
			84,84
			152,45

Gęstość pyłu perlitowego, prawdopodobnie z uwagi na mniejszy udział związków krzemu w składzie chemicznym [3], okazała się mniejsza o prawie 20 % w porównaniu do gęstości mączki kwarcowej.

Pył perlitowy okazał się bardziej gruboziarnisty niż mączka kwarcowa – wymiary jego cząstek przyjmują wartości z zakresu ok.  $4\div 150 \mu\text{m}$  (przy czym 95 % cząstek jest mniejszych od  $85 \mu\text{m}$ ), a średni wymiar cząstek to ok.  $40 \mu\text{m}$ . Tymczasem mączka kwarcowa zawiera ziarna o średnicach od  $1,5 \mu\text{m}$  do  $30 \mu\text{m}$ , przy czym 95 % ziaren nie przekracza wymiaru  $20 \mu\text{m}$ , a średni wymiar cząstek jest cztery razy mniejszy niż w przypadku pyłu perlitowego –  $10,19 \mu\text{m}$ . Obserwacje mikroskopowe cząstek perlitu wykonane przy zastosowaniu mikroskopii laserowej [4, 5] wykazały, że wyznaczone rozmiary cząstek pyłu należy traktować ostrożnie, ponieważ cząstki te przyjmują kształty płytek, blaszek, cylindrów, itp., tworząc struktury amorficzne (rys. 1). Rejestrowane w analizatorze wymiary to maksymalne wymiary tych cząstek (wartości te potwierdzono podczas obserwacji mikroskopowych), nie zaś średnice pełnych ziaren – jak w przypadku mączki kwarcowej – dlatego powierzchnia właściwa pyłu perlitowego jest w rzeczywistości znacznie większa, niż sugerują to wyniki granulometrii. Jak wykazano w dalszej części artykułu, autorzy słusznie wnioskowali o potencjalnie innym wpływie pyłu perlitowego na parametry wiązania mieszanek żywicznych (temperaturę wiązania, czas żelowania i wiązania, itd.) oraz o możliwej konieczności stosowania większych ilości spoiwa w celu właściwego pokrycia cząstek pyłu żywicą i zapewnienia dobrej adhezji między fazami matrycy i wypełniaczy.



Rys. 1. Morfologia pyłu perlitowego, powiększenie: 500x

### 3.1.3. Kruszywo podstawowe zapraw

Mieszanki zapraw poliestrowych, oprócz wskazanych wyżej komponentów (spoiwo żywiczne i mikrowypełniacze), zawierały także piasek normowy CEN (spełniający wymagania normy PN-EN 196-1). Zastosowanie piasku normowego o bardzo małej zawartości części pylastych pozwoliło traktować frakcję mikrowypełniacza i piaskową jako dwa oddzielne komponenty. Ponadto stosowanie piasku normowego, przechowywanego w szczelnie zamkniętych workach, wyeliminowało konieczność suszenia kruszywa (wilgoć pochodząca z kruszywa mogłaby niekorzystnie wpłynąć na proces wiązania spoiwa poliestrowego).

### 3.2. Plan eksperymentu

Mieszanki mikrozapraw przygotowano w oparciu o plan eksperymentu – zastosowano plan dwuczynnikowy polisekcyjno rotalno-quasiuniformalny, z 9 punktami eksperymentu i 2-krotnym powtórzeniem punktu centralnego. Jako zmienne materiałowe przyjęto względne stosunki mas komponentów – udział spoiwa względem mikrowypełniacza, S/M oraz udział pyłu perlitowego w mikrowypełniaczu, PP/M. Zakresy zmienności tych cech (tabl. 2) przyjęto na podstawie wyników badań rozpoznawczych. W badaniach tych skupiono się przede wszystkim na wpływie dodatku pyłu perlitowego na urabialność mieszanek żywicznych. Zastąpienie mączki kwarcowej pyłem w ilości większej 5 % (mas.) powoduje wyraźne pogorszenie urabialności, praktycznie uniemożliwiające usykanie mieszanek o akceptowalnej jednorodności. Zakres zmienności S/M przyjęto jako typowy dla zapraw poliestrowych (tabl. 2).

Tabela 2. Wartości zmiennych materiałowych oraz odpowiadające im składy badanych mikrozapraw i zapraw poliestrowych (punkt 7 i 10 to powtórzony punkt centralny eksperymentu)

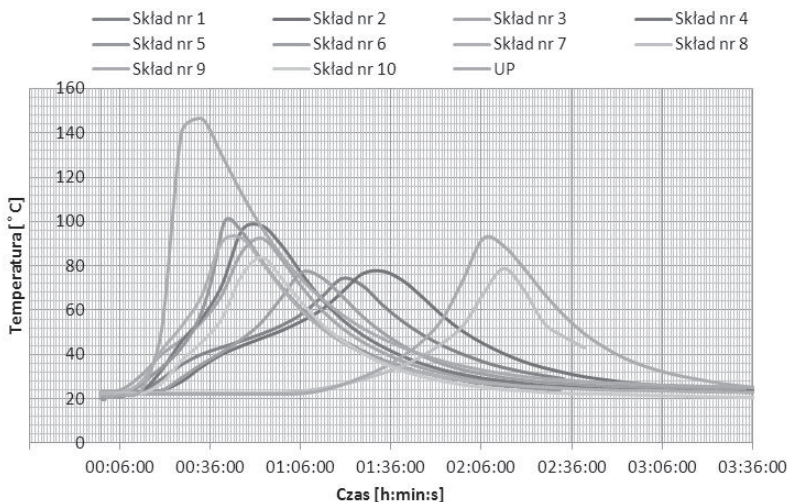
Lp.	wartości kodowane		zmiennie rzeczywiste		udział składników na 1 kg zaprawy [g]			
	$x_1$	$x_2$	$x_1$ (S/M)	$x_2$ (P/M)	żywica	mączka kwarcowa	pył perlitowy	piasek
1	-1,000	-1,000	1,172	0,007	168,6	142,8	1,1	687,5
2	1,000	1,000	1,278	0,043	175,3	131,3	5,9	
3	-1,414	0,000	1,150	0,025	167,2	141,7	3,6	
4	1,414	0,000	1,300	0,025	176,6	132,5	3,4	
5	0,000	-1,414	1,225	0,000	172,1	140,4	0,0	
6	0,000	1,414	1,225	0,050	172,1	133,4	7,0	
7	0,000	0,000	1,225	0,025	172,1	136,9	3,5	
8	-1,000	1,000	1,172	0,043	168,6	137,7	6,1	
9	1,000	-1,000	1,278	0,007	175,3	136,2	1,0	
10	0,000	0,000	1,225	0,025	172,1	136,9	3,5	

## 4. Wyniki badań i ich analiza

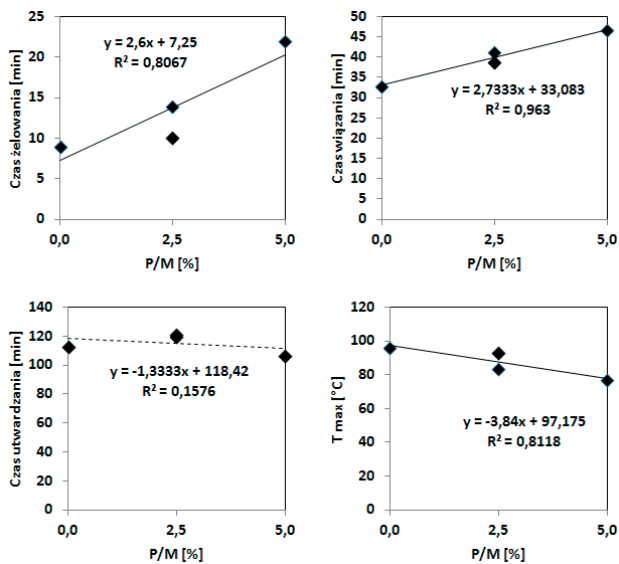
### 4.1. Charakterystyka wiązania mikrozapraw poliestrowych

Zarówno w przypadku czystego spoiwa poliestrowego, jaki i wszystkich mikrozapraw poliestrowych, stwierdzono wyraźny podział na etapy urabialności, żelowania, wiązania i utwardzania. Porównując składy o takiej samej wartości S/M = 1,225, ale o różnym poziomie substytucji mączki kwarcowej pyłem perlitowym (P/M wynoszące 0 %, 2,5 %, 5,0 %) można zauważyć, że wraz ze wzrostem wartości P/M, czas żelowania i czas wiązania wydłużają się, natomiast temperatura maksymalna przyjmuje coraz niższe wartości. Z kolei czas utwardzania wszystkich badanych mikrozapraw (niemodyfikowanych i modyfikowanych pyłem perlitowym) jest zbliżony (rys. 2). Opracowane zależności typu:

czas żelowania – udział pyłu perlitowego w mikrowypełniaczu, czas wiązania – udział pyłu perlitowego w mikrowypełniaczu oraz temperatura maksymalna – udział pyłu perlitowego w mikrowypełniaczu charakteryzowały się wysokimi współczynnikami korelacji i determinacji ( $R > 0,90$ ,  $R^2 > 0,81$ ) - rys. 3. W przypadku zależności czas utwardzania – udział pyłu perlitowego w mikrowypełniaczu, współczynniki korelacji i determinacji były niskie ( $R = 0,40$ ,  $R^2 = 0,16$ ) – przy czym można przyjąć, że niezależnie od zawartości pyłu perlitowego czas utwardzania jest podobny i wynosi 110÷120 minut.



Rys. 2. Zestawienie przebiegu procesu utwardzania 10 składów mikrozapraw oraz żywicy poliuretanowej



Rys. 3. Zależność parametrów opisujących przebieg wiązania i zmiennej P/M (przy stałej wartości zmiennej S/M = 1,225)

## 4.2. Właściwości mechaniczne zapraw poliestrowych

W celu sprawdzenia wpływu substytucji mączki kwarcowej pyłem perlitowym na cechy mechaniczne kompozytów poliestrowych przeprowadzone zostały badania wytrzymałości na zginanie i wytrzymałości na ściskanie zapraw o składach wyznaczonych na podstawie planu eksperymentu (tabl. 2). Badanie wytrzymałości na zginanie wykonywano na 3 próbkach w postaci beleczek o wymiarach 40×40×160 mm, badanie wytrzymałości na ściskanie – na 6 połówkach beleczek pozostałych po zginaniu. Wyniki badań zestawiono w tabl. 3.

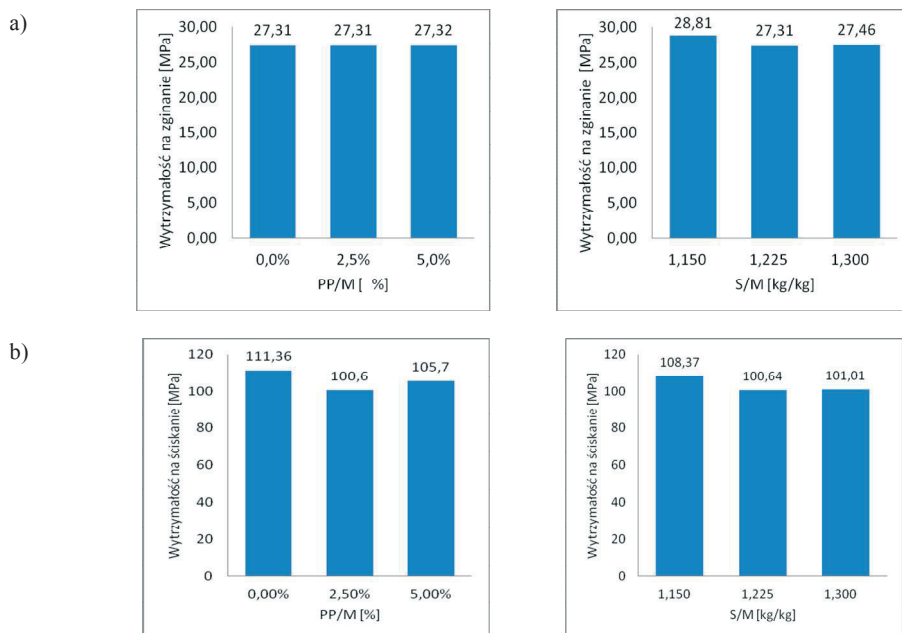
Tabela 3. Wyniki badań wytrzymałości na zginanie i wytrzymałości na ściskanie zapraw poliestrowych modyfikowanych odpadowym pyłem perlitowym

Lp.	zmienne materiałowe		Wytrzymałość na zginanie		Wytrzymałość na ściskanie	
	x <sub>1</sub> (S/M)	x <sub>2</sub> (P/M)	Wart. śr. [MPa]	CV [%]	Wart. śr. [MPa]	CV [%]
1	1,172	0,007	26,1	5,0	103,8	2,3
2	1,278	0,043	27,0	2,8	109,1	1,9
3	1,150	0,025	28,8	4,5	108,4	2,9
4	1,300	0,025	27,5	0,7	101,0	2,8
5	1,225	0,000	27,3	3,6	111,4	3,4
6	1,225	0,050	27,3	5,5	105,7	2,7
7	1,225	0,025	27,7	4,0	97,1	8,9
8	1,172	0,043	28,4	5,7	95,8	8,1
9	1,278	0,007	27,5	7,3	102,1	1,9
10	1,225	0,025	27,0	5,4	104,2	0,6

Dla wszystkich kompozytów otrzymano wynik wytrzymałości na zginanie na poziomie 26 ÷ 29 MPa. Ponieważ dla żadnego ze składów współczynnik zmienności nie przekroczył 10 %, otrzymane wyniki mogą być uznane za zbliżone do siebie. Składy o jednakowym S/M, a różniące się substytucją pyłem perlitowym, nie wykazały różnic w wartościach średniej arytmetycznej wytrzymałości na zginanie. Składy o takiej samej substytucji pyłem perlitowym, a różniące się stosunkiem S/M różniły się nieznacznie, przy czym najwyższą wartość wytrzymałości na zginanie ma skład o najniższej zawartości spoiwa – S/M = 1,15.

W przypadku wszystkich kompozytów uzyskano wytrzymałości na ściskanie na poziomie 100 MPa. Ponownie, dla żadnego ze składów współczynnik zmienności nie przekroczył 10 %, co świadczy o dobrej jednorodności.

Wyniki badań pozwalają na sformułowanie wniosku, że substytucja mączki kwarcowej odpadowym pyłem perlitowym w zakresie do 5 % (masowo) nie wpływa negatywnie na wytrzymałość na zginanie ani wytrzymałość na ściskanie zapraw poliestrowych (rys. 4). Stabilność właściwości mechanicznych przy tej zawartości pyłu wynika z utrzymania dobrej urabialności mieszanki. Pozwala to pozytywnie ocenić możliwość utylizacji pyłu perlitowego w kompozycie żywicznym przy podanym stopniu substytucji mikrowypełniacza. Większa zawartość odpadu prowadzi jednak do pogorszenia cech mechanicznych; jest to spowodowane morfologią cząstek, które w przypadku pyłu perlitowego są bardzo nieregularne i przy większej zawartości w mieszance żywicznej praktycznie uniemożliwiają jej prawidłową homogenizację. Większe ilości odpadowego pyłu perlitowego można by wprowadzić do kompozytu żywicznego pod warunkiem jednoczesnego zwiększenia zawartości spoiwa żywicznego, co jednak znacząco podniosłoby koszt materiałowy.



Rys. 4. Wytrzymałość zapraw poliestrowych na zginanie (a) i ściskanie (b) przy jednakowym  $S/M=1,225$  i różnym udziale pyłu perlitowego w mikrowypełniaczu,  $PP/M$  (strona lewa) oraz przy jednakowej zawartości pyłu perlitowego  $PP/M = 2,5\%$  i różnych wartościach  $S/M$  (strona prawa)

## 5. Podsumowanie i wnioski

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że obecność odpadowego pyłu perlitowego wpływa na czasy żelowania i wiązania spoiwa poliestrowego, a także na przebieg zmian temperatury w czasie utwardzania. Składy o dużej zawartości pyłu charakteryzowały się niższą temperaturą maksymalną (obniżenie o ok.  $20^{\circ}\text{C}$ ).

Analiza wyników badań wytrzymałościowych zapraw poliestrowych wykazała, że zastąpienie części konwencjonalnego mikrowypełniacza odpadowym pyłem perlitowym nie wpływa na takie cechy, jak wytrzymałość na zginanie i wytrzymałość na ściskanie kompozytu. Nie stwierdzono większej rozbieżności wyników uzyskanych dla zapraw o dużym udziale pyłu perlitowego w porównaniu do zapraw o małej zawartości perlitu, ani do zaprawy czysto kwarcowej, przy czym najkorzystniejsze wyniki uzyskano przy substytucji mączki kwarcowej odpadowym pyłem perlitowym na poziomie  $2,5\%$  (przy wartości zmiennej  $S/M = 1,15$ ) – w przypadku tego składu zarejestrowano najwyższe wartości wytrzymałości na ściskanie ( $108,4\text{ MPa}$ ) i wytrzymałości na zginanie ( $28,8\text{ MPa}$ ).

Uzyskane wyniki wskazują na możliwość wykorzystania pyłu, powstającego przy produkcji perlitu ekspandowanego, w kompozytach polimerowych. Pozwala to na racjonalne zagospodarowanie uciążliwego odpadu, a zatem wpisuje się w strategię zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Biorąc pod uwagę korzystne wartości badanych cech, uzyskane przy substytucji prowadzonej na poziomie  $5\%$  masowych mikrowypełniacza, autorzy podejmą próbę wprowadzenia do mieszanek żywicznych większych ilości pyłu perlitowego. Wymaga to rozwiązania problemów technologicznych związanych z dużą lotnością pyłu i jego niekorzystnym wpływem na urabialność mieszanek żywicznych. Należy wszakże zwrócić uwagę, że ze względu na bardzo małą gęstość nasypową

rozpatrywanego w pracy pyłu perlitowego ( $92 \text{ kg/m}^3$ ), substytucja na poziomie 5 % masowych mikrowypełniacza oznacza w istocie redukcję dużej objętości składowanego odpadu – ok.  $170 \text{ dm}^3$  pyłu perlitowego w stanie niezagęszczonym w ramach produkcji jednego metra sześciennego zaprawy poliestrowej.

## Podziękowania

Badania do niniejszego artykułu zrealizowano w laboratorium Zakładu Inżynierii Materiałów Budowlanych Politechniki Warszawskiej, w ramach Projektu NCBiR nr PBS1/A5/14/2012 pt. „Kompleksowe wykorzystanie odpadu powstającego podczas produkcji lub stosowania perlitu ekspandowanego” w ram. Programu Badań Stosowanych.

## Literatura

- 1 Czarnecki L., Garbacz A., Kurzydłowski K. Morphology of polymer concrete microstructure. Proc. Of the 8th Int. Congress on Polymers on Concrete – ICPC'95, Oostende (1995) 299-304.
- 2 Kotwica Ł., Pichór W., Wpływ odpadu powstającego podczas produkcji perlitu ekspandowanego na właściwości zapraw cementowych. IX Konf. Polskiego Tow. Ceramicznego, Zakopane (2013).
- 3 Perlite Institute, inc. data, [www.perlite.org](http://www.perlite.org) [2013.07.09].
- 4 Łukowski P., Sokołowska J.J., Jaworska B., Smarż M. Ocena możliwości zastosowania materiałów odpadowych do wytwarzania kompozytów żywicznych. Mat. konf. I Konferencji naukowo-technicznej TECH-BUD' 2013 "Problematyka projektowania i wykonawstwa w aspekcie stosowania nowych technologii, materiałów i nowoczesnej techniki w budownictwie; normy europejskie - teoria a praktyka" (2013) 195-202.
- 5 Łukowski P., Sokołowska J.J., Adamczewski G., Jaworska B. Waste perlite powder as the potential microfiller of polymer composites. Mechanics and Materials, 2013, Ed. Jemioło S., Lutomirska M., Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 201-211.

## The introductory evaluation of possibility of using waste perlite powder in building polymer composites

Paweł Łukowski<sup>1</sup>, Joanna Julia Sokołowska<sup>2</sup>, Maja Kępniak<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Zakład Inżynierii Materiałów Budowlanych, Wydział Inżynierii Lądowej, Politechnika Warszawska, e-mail: <sup>1</sup>[p.lukowski@il.pw.edu.pl](mailto:p.lukowski@il.pw.edu.pl), <sup>2</sup>[j.sokolowska@il.pw.edu.pl](mailto:j.sokolowska@il.pw.edu.pl), <sup>3</sup>[m.kepniak@il.pw.edu.pl](mailto:m.kepniak@il.pw.edu.pl)

**Abstract:** The paper deals with possibility of use of waste perlite powder as a microfiller in the building polymer composites. The perlite powder influences the technological properties of the polymer mixes, while the mechanical properties of the hardened composite are not significantly affected. The obtained results confirm the possibility of rational use of the waste material, which is in agreement with the rules of the sustainable development in construction. Till now, 5 % (by mass) of conventional microfiller in the polyester composite have been successfully substituted by perlite powder, which means the utilization of large amounts of this waste, due to its low bulk density ( $< 100 \text{ kg/m}^3$ ). The authors will attempt to increase the degree of substitution. However, it will require resolving some technological problems involved particularly with the deterioration of the polymer mixes workability by the addition of the perlite powder.

**Keywords:** perlite powder, perlite wastes, polymer composites, modification