

Mariola Jastrzębska

Akademia Morska w Gdyni

PROBLEMATYKA GOSPODARKI ODPADAMI POLIESTROWO-SZKLANYMI

W Polsce powstaje rocznie 2 tysiące ton poprodukcyjnych odpadów poliestrowo-szklanych, które trafiają na składowiska. Prowadzone od kilku lat prace badawcze w Akademii Morskiej w Gdyni pozwoliły wskazać efektywne wykorzystanie odpadów poliestrowo-szklanych w procesie recyklingu materiałowego i recyklingu materiałowo-termicznego. W pracy omówiono problemy techniczne związane z zagospodarowaniem odpadów, co pozwoli producentom wyrobów z laminatów, ponoszącym odpowiedzialność za powstałe odpady poprodukcyjne i użytkowe, wybrać najlepszy sposób zagospodarowania tych odpadów.

Słowa kluczowe: odpady poliestrowo-szklane, recykling.

WSTĘP

Zrównoważona gospodarka materiałami przewiduje traktowanie odpadów jako potencjalnych zasobów, wykorzystywanych w obiegu zamkniętym. W Polsce odpady poliestrowo-szklane do tej pory trafiają na składowiska. Nakładanie zobowiązań względem środowiska na producentów powinno wymusić zmiany w postępowaniu z tymi odpadami. W ramach zrównoważonego rozwoju zaleca się ponowne wykorzystanie odpadów, a w szczególności recykling.

1. ODPADY POLIESTROWO-SZKLANE

W Polsce produkuje się rocznie ponad 80 tysięcy ton nienasyconych poliestrów, które zbroi się włóknem szklanym i wykorzystuje do otrzymywania laminatów, jak również odlewa z napełniaczami mineralnymi jako tłoczywa. Laminaty poliestrowo-szklane znalazły zastosowanie w produkcji łodzi ratunkowych, płyt falistych czy części samochodowych. Z tłoczyw wytwarza się elementy elektrotechniczne, kabiny telefoniczne, meble, wanny, zlewozmywaki i elementy karoserii samochodów. W Polsce w 845 zakładach produkujących wyroby z poliestrów wzmocnianych włóknem szklanym (przyczepy, łodzie, armatura sanitarna) powstaje corocznie około 2 tysięcy ton odpadów poprodukcyjnych. W 2011 roku tylko jedna firma z okolic Trójmiasta, produkująca jednostki pływające z laminatów, wytworzyła ponad 10 ton odpadów. Powstają także odpady użytkowe tego typu, których ilość

szacuje się na przeszło 10-krotnie więcej. W latach 1982–1990 na potrzeby Marynarki Wojennej w Polsce wykonano 17 trałowców, przeznaczonych do poszukiwania i niszczenia min, o masie kadłubów 203 tony wykonanych z laminatów poliestrowo-szklanych, które po okresie ich użytkowania staną się poważnym problemem.

Obecnie poliestrowo-szklane odpady i wyroby użytkowe trafiają na składowiska. Prognozowano, że w 2015 roku na świecie zostanie wytworzonych 304 tysiące ton odpadów kompozytów (poliestrowych i epoksydowych) wzmacnianych włóknami, dlatego tak ważne jest rozwiązanie problemu ich zagospodarowania.

2. METODY ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW POLIESTROWO-SZKLANYCH

Od lat prowadzone są prace badawcze nad zagospodarowaniem odpadów poliestrowo-szklanych, które można poddać recyklingowi materiałowemu, chemicznemu czy termicznemu. W Polsce w Instytucie Chemii Przemysłowej w Warszawie już w 1994 roku opatentowano metodę roztwarzania odpadów poliestrowo-szklanych w chlorku metylenu [4]. W wyniku ekstrakcji odzyskiwano włókno szklane oraz napełniacz proszkowy, które mogły być ponownie użyte do produkcji nowych wyrobów termoplastycznych czy termoutwardzalnych. Powstała nawet instalacja pilotażowa przetwarzająca 50 ton odpadów rocznie w firmie „OK-Team”. Ze względu na brak ciągłości dostaw odpadów poliestrowo-szklanych instalacja ta przestała pracować.

Na Politechnice Śląskiej natomiast wykonywano badania mające na celu wprowadzenie rozdrobnionych odpadów do kompozytów, a na Politechnice Szczecińskiej wykorzystywano je do tłoczyw, jednak nie ma doniesień w literaturze przedmiotu, że opracowane na tych uczelniach metody znalazły zastosowanie w przemyśle [2, 5].

Prowadzone były też prace, w ramach projektu LIFE07 ENV/S/000904, na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu, na temat możliwości uzyskania użytecznych produktów z odpadów zawierających włókna szklane z wykorzystaniem pirolizy mikrofalowej [1]. W Polsce jednak zbudowanie takiej instalacji może wiązać się z dużym ryzykiem braku tak dużej ilości odpadów, a wtedy proces ten stanie się mniej opłacalny.

W Akademii Morskiej w Gdyni od 2002 roku prowadzone są prace nad recyklingiem materiałowym, w którym odpady poliestrowo-szklane stosuje się jako napełniacze do materiałów budowlanych [3]. Zainteresowano się również możliwością użycia odpadów poliestrowo-szklanych w metodzie recyklingu materiałowo-termicznego jako paliwa alternatywnego w przemyśle cementowym.

W niniejszym artykule wskazano metody recyklingu materiałowego i recyklingu materiałowo-termicznego do zagospodarowania odpadów poliestrowo-szklanych w Polsce.

2.1. Recykling materiałowy

W Polsce dobrym rozwiązaniem problemu odpadów poliestrów wzmocnianych włóknem szklanym wydaje się zastosowanie recyklingu materiałowego. Zakłady, w których powstaje około 10 ton odpadów rocznie, zamiast płacić ponad 10 tysięcy złotych za ich składowanie, powinny wdrażać nowe inicjatywy. Tym bardziej że można się spodziewać ograniczeń składowania odpadów poliestrowo-szklanych w związku z wprowadzanymi wymaganiami ochrony środowiska. Wygospodarowując dodatkową powierzchnię na zlokalizowanie nowej strategicznej jednostki biznesu przetwarzającej odpady, zakłady będą potrzebowały niewielkich nakładów inwestycyjnych (ok. 30 tysięcy złotych). Odpady posłużą jako wypełniacze do materiałów budowlanych, a otrzymane nowe produkty, takie jak szczeble ławek, parapety, skrzynki, zbiorniki, płyty, krawężniki, pokrywy studzienek, nie wymuszają drastycznych zmian technologii w przedsiębiorstwie.

Właściwości, otrzymanego w ramach prowadzonych prac, materiału budowlanego z 10% wag. odpadami poliestrowo-szklanymi oraz mączką dolomitową przedstawiono w tabeli 1. Wprowadzenie odpadów pozwoli na zmniejszenie masy materiału budowlanego oraz ułatwi transport gotowych wyrobów. Recykling materiałowy u wytwórcy produktów poliestrowo-szklanych zapewni dostęp do dużej ilości jednorodnych odpadów poprodukcyjnych, umożliwiając także w przyszłości odbiór i przerób odpadów poużytkowych.

Tabela 1. Właściwości materiału budowlanego z odpadami poliestrowo-szklanymi

Table 1. Properties of building materials with glass polyester waste

Właściwości	Jednostka	Wartość
Gęstość	kg/m ³	1800
Wytrzymałość na ściskanie	MPa	97,1
Wytrzymałość na zginanie	MPa	43,4
Twardość	MPa	224
Mrozoodporność w H ₂ O	%	1

2.2. Recykling materiałowo-termiczny

Odzysk energii z odpadów, szczególnie komunalnych, stanowi znaną metodę ich zagospodarowania na świecie. Polska jest czołowym producentem klinkieru, którego wytwarza się rocznie 13 megaton. Do produkcji klinkieru zużywa się średnio 3,5 GJ energii na tonę, a więc zapotrzebowanie na paliwo alternatywne osiąga 1,14 megaton rocznie. Cena paliwa alternatywnego waha się w granicach 20–200 złotych za tonę. Niestety, obecnie nie zainteresowano się możliwością

wykorzystania odpadów poliestrowo-szklanych jako paliwa alternatywnego w cementowniach.

W tabeli 2 przedstawiono badane parametry paliwa alternatywnego z odpadów poliestrowo-szklanych.

Tabela 2. Parametry paliwa alternatywnego z odpadów poliestrowo-szklanych

Table 2. Parameters of alternative fuel from glass polyester waste

Parametr	Jednostka	Wartość
Wartość opałowa	kJ/kg	18 943
Wartość opałowa	kcal/kg	4521
Popiół	%	24,48
Zawartość siarki	%	0,01
Zawartość chloru	%	0,03

Użycie odpadów jako alternatywnego materiału w przemyśle cementowym przyczyni się do obniżenia globalnej emisji CO₂ i nie wpłynie negatywnie ani na emisję procesu produkcji, ani na jakość środowiska, ani na techniczne właściwości końcowego produktu.

Po rozdrobieniu odpadów poliestrowo-szklanych poniżej 30 mm uzyskuje się cenne paliwo alternatywne o wartości opałowej zbliżonej do węgla kamiennego. Wynegocjowanie korzystnej ceny za paliwo alternatywne, pozyskane z odpadów poliestrowo-szklanych, pozwoli pokryć koszty zużycia energii na rozdrobienie oraz koszty transportu do cementowni, często znacznie oddalonej od zakładu, gdzie powstają odpady.

PODSUMOWANIE

Wymogi zrównoważonego rozwoju gospodarki wymuszają na producentach wyrobów poliestrowo-szklanych zagospodarowanie poprodukcyjnych odpadów. W Polsce odpady poliestrowo-szklane mogą być wykorzystane metodą recyklingu materiałowego jako napełniacze do produkcji materiałów budowlanych, ale zdecydowanie większa ich ilość powinna być zagospodarowana metodą recyklingu materiałowo-termicznego jako paliwo alternatywne w przemyśle cementowym.

LITERATURA

1. Akesson D., Foltynowicz Z., Christéen J., Skrifvars M., *Products obtained from decomposition of glass fiber-reinforced composites using microwave pyrolysis*, Polimery, 2013, Vol. 58, No. 7–8.
2. Błędzki A.K., Gorący K., Urbaniak M., *Możliwości recyklingu i utylizacji materiałów polimerowych i wyrobów kompozytowych*, Polimery, 2012, Vol. 57, nr 9.
3. Jastrzębska M., *Próba wdrożenia do produkcji parapetów z recyklatem poliestrowo-szklanym*, „Inżynieria i Aparatura Chemiczna”, 2010, nr 5.
4. Kowalska E., Wielgosz Z., Bartczak T., *Utylizacja odpadów laminatów poliestrowo-szklanych*, Polimery, 2002, Vol. 47, nr 2.
5. Rutecka M., Ślężiona J., Myalski J., *Ocena możliwości zastosowania recyklatu poliestrowo-szklanego w produkcji laminatów*, Kompozyty, 2004, R. 4, nr 9.

ISSUES OF GLASS POLYESTER WASTE MANAGEMENT

Summary

In Poland the annual amount of after-production scrapped fibre glass-reinforced polyester reaches 2 kilo tonnes, which mostly goes to landfills. Previous works in Gdynia Maritime University helped indicate effective using of glass reinforced polyester waste in material recycling and co-processing. The paper discusses the technical issues of glass reinforced waste management, which will allow responsible entrepreneurs take the decision what to do with those waste.

Keywords: *glass reinforced polyester waste, recycling.*