

■ Wyróżnienia i Nagrody

TECHNOLOGIA WYTWARZANIA WYKŁADZIN I KITÓW CHEMOODPORNÝCH Z ZASTOSOWANIEM ODPADOWEGO SZKŁA KINESKOPOWEGO

Przedsiębiorstwo Wielobranżowe EKOTOP z Częstochowy, jest firmą której podstawą działalności jest kompleksowa gospodarka odpadami przemysłowymi. P.W. EKOTOP zajmuje się zbieraniem, magazynowaniem i transportem materiałów odpadowych niebezpiecznych i innych niż niebezpieczne. Wykonuje usługi związane z odzyskiem i recyklingiem odpadów.

W 2010 r. P.W. Ekotop Renata Kazibudzka podjął współpracę badawczo-rozwojową z Oddziałem Farb i Tworzyw Instytutu Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników. Wynikiem prac prowadzonych w ramach projektu celowego ROW-III-075/2010 pt. „Opracowanie i wdrożenie technologii wytwarzania chemoodpornych wykładzin i kitów z wykorzystaniem odpadowego szkła oraz szlamów pogalwanicznych” było opracowanie technologii produkcji wykładzin, kitów i mas chemoodpornych, służących do wykonywania posadzek kwasoodpornych oraz chemoodpornych.

Podstawowym wypełniaczem wykorzystywanym do otrzymania tych produktów jest odpadowe szkło powstające w wyniku utylizacji zużytych kineskopów telewizorów i monitorów. Ilość przestarzałego sprzętu elektronicznego rośnie w związku z szybkim postępem oraz wprowadzaniem nowych technologii. Wycofane z eksploatacji telewizory i monitory komputerowe z jednej strony stanowią spore zagrożenie dla środowiska, a z drugiej – przy zastosowaniu odpowiednich metod rozdziału i uzdatniania – mogą być źródłem poszukiwanych surowców. Recykling kineskopów koncentruje się na odzysku luminoforu oraz szkła kineskopowego i metalu. Po rozdzieleniu części ekranowej i szyjki balonu, szkło podlega rozdrobnieniu i separacji, w wyniku której oddzie-

la się części metalowe. Krytycznym elementem w recyklingu kineskopów jest rynek zbytu dla szkła. Stosowane w praktyce metody recyklingu szkła kineskopowego opierały się głównie na zwracaniu go jako surowca do produkcji nowych kineskopów, obecnie jednak ta metoda recyklingu straciła na znaczeniu, w związku z wejściem w życie nowoczesnych technologii telewizorów plazmowych i ciekłokrystalicznych. Dodatkowym aspektem, dla którego konieczne jest podjęcie działań w zakresie opracowania metod recyklingu tego typu odpadu, jest konieczność spełnienia wymogów prawnych narzucanych między innymi przez Dyrektywę WEEE, która w polskim prawodawstwie narzuca określone poziomy zarówno odzysku jak i recyklingu materiałów odpadowych pochodzących ze zużytego sprzętu elektronicznego i elektrycznego. Słuczka szklana pochodząca z kineskopów uznawana jest za materiał odpadowy ze względu na zawartość w swym składzie metali ciężkich, w szczególności ołowiu, jednakże w kompozycji z pozostałymi składnikami spoiwowymi i domieszkami stanowi pełnowartościowy surowiec do wytwarzania wykładzin i kitów chemoodpornych.

Innowacyjnością opracowanej i wdrożonej w ramach projektu celowego technologii wytwarzania kitów i wykładzin chemoodpornych było zagospodarowanie słuczki szklanej z wycofywanych z eksploatacji telewizorów i monitorów komputerowych do produkcji wykładzin chemoodpornych, w którym jako spoiwo stosowany jest układ polimerowy. Dotychczas proponowane rozwiązania technologiczne w zakresie utylizacji i recyklingu szkła kineskopowego opierały się głównie na procesach wysokotemperaturowych w szczególności jako domieszki do wyrobu cegieł czy innych materia-

łów budowlanych, tego typu technologie przewidywały jednak udział co najwyżej 30 % materiału odpadowego w masie wyrobu. Opracowana Przez Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników oraz firmę P.W. Ekotop Renata Kazibudzka technologia pozwala na stosowanie szkła kineskopowego w ilości do 90% masy produktu gotowego.

Odpowiednio dobrane składniki spoiwowe pozwalają na otrzymanie bezpiecznych i nieuciążliwych dla środowiska produktów, których skuteczność potwierdzają testy laboratoryjne wykonywane zarówno pod kątem pożądaných cech wytrzymałościowych i użytkowych jak i pod względem ochrony środowiska. Głównym celem projektu było otrzymanie wyrobu gotowego przy zastosowaniu jak największego udziału materiału odpadowego w postaci stłuczki kineskopowej, przy zapewnieniu jednoczesnego ograniczenia wymywalności jonów metali poprzez polimerowy układ spoiwowy.

Tabela 1. Właściwości kompozytu Acidglass

Właściwości	AcidGlass
Wytrzymałość mechaniczna na ściskanie [MPa]	44,1
Nasiąkliwość [%]	2,0
Odporność na chemikalia	Odporne na kwasy
Gęstość [kg/dm ³]	2,1-2,6

UniGlass – jest kompozycją, która powstaje na bazie dwuskładnikowego spoiwa poliuretanowego oraz napełniacza szklanego. Wysoka wytrzymałość na ściskanie (tabela 2) oraz odporność na działanie kwasów i zasad, to podstawowe zalety tego kompozytu zapewniające jego uniwersalność.

Zastosowanie jako napełniacza materiału odpadowego stanowiącego stłuczkę szklaną kineskopową zawierającą metale ciężkie pozwoliło na otrzymanie konkurencyjnego ekonomicznie materiału w stosunku do obecnych na rynku materiałów chemoodpornych.

Tabela 2. Właściwości kompozytu Uniglass

Właściwość	UniGlass	
Wytrzymałość na zginanie [MPa]	37,4	
Wytrzymałość na ściskanie [MPa]	42,5	
Wytrzymałość na ściskanie [MPa] po ekspozycji na 18-tygodniowe działanie	10 % kwasu solnego	57,9
	5 % wodorotlenku sodu	33,8
	wody destylowanej	43,8
Nasiąkliwość [%]	0,04	
Chemoodporność	odporność na kwasy i zasady	
Gęstość [kg/dm ³]	2,1-2,3	

W wyniku prac badawczych opracowano dwa rodzaje wyrobów:

AcidGlass – wykładziny kwasoodporne powstałe w oparciu o żywicę fenolowo-formaldehydową z odpadową stłuczką szklaną jako napełniaczem. Wytwarzanie produktu finalnego opiera się na procesie termicznego utwardzania co zapobiega zmianie barwy kompozytu.

W 2012 roku opracowana technologia wytwarzania wykładzin i kitów chemoodpornych ze szkła kineskopowego zyskała uznanie Regionalnej Izby Przemysłowo-Handlowej w Gęstochowie oraz Jury konkursu „JURAJSKI PRODUKT ROKU 2012”, w którym firma P.W. Ekotop Renata Kazibudzka otrzymała wyróżnienie w kategorii produkt w dziedzinie ekologii, ochrony środowiska, odnawialnych źródeł energii.