VIII OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA INNOWACJE W PRAKTYCE

Łukasz Garbacz[1] , Aneta Tor – Świątek[1], Filip Longwic[1] ,Vladimir Sedlarik[2] , Tomasz Garbacz[1],Martina Pummerová [2] , Petra Dröhsler[2]

Lublin 14.10 2022 r.

[1]Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, a.tor@pollub.pl

[2]Tomas Bata University in Zlin, Centre of Polymer Systems, Třída Tomáše Bati 5678, 76001 Zlín

WPŁYW PROCESU STARZENIA NA WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE TWORZYW POLIMEROWYCH WYKORZYSTYWANYCH W PRZEMYŚLE FARMACEUTYCZNYM

WSTĘP

Tworzywa polimerowe znajdują zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, a wciąż rozwijający się postęp technologiczny wpływa na coraz to nowsze i szersze ich wykorzystanie. Pełnią one ważną rolę w medycynie, w dzisiejszych czasach trudno wyobrazić sobie procesu leczenia bez użycia jednorazowych rękawiczek ochronnych, strzykawek czy bandaży. Wszystkie te produkty, nie tylko ułatwiające ale również ratujące życie, powstają w wyniku procesów przetwórstwa tworzyw polimerowych. Istotnym aspektem jest odpowiedni dobór przetwarzanego tworzywa w zależności od specyfiki warunków środowiskowych w jakich ma pracować. Rodzaj tworzywa użytego do produkcji implantów będzie zupełnie inny niż ten do produkcji np. bandaży

UDZIAŁ TWORZYW POLIMEROWYCH W FARMACJI I PRODUKCJI OPAKOWAŃ LEKÓW

Temat zastosowania tworzyw polimerowych w dziedzinie medycyny cieszy się dużym zainteresowaniem i jest coraz częstszym obiektem badań naukowców. Należy pamiętać że od zawsze w parze z nią, idzie również dziedzina farmacji. Nie może dziwić fakt, że rozwój jednej z nich pociąga za sobą rozwój tej drugiej. Postęp w dziedzinie farmacji, podobnie jak w przypadku medycyny, objawia się min. nowymi rozwiązaniami, które mają za zadanie korzystnie wpłynąć na przebieg i czas leczenia.

Zauważalny jest fakt, że do niedawana popularne szklane opakowania zostały, w większej mierze, wyparte przez te z tworzyw polimerowych. Dobór tworzywa z jakiego wykonane ma być opakowanie nie może być przypadkowy, dlatego też każda firma farmaceutyczna przed wypuszczeniem nowego produktu na rynek, przeprowadza wiele badań i w tym obszarze. Opakowania, tak jak każdy produkt dostępny na rynku muszą spełniać kilka zasad. Przede wszystkim opakowania medyczne muszą pozwalać na identyfikację rodzaju i dawki leku. Muszą także zapewnić możliwość weryfikacji nienaruszalności całego opakowania lub pojedynczej dawki leku. Opakowania mają za zadanie zabezpieczyć leki, w taki sposób by jednocześnie obniżyć ryzyko ich niepożądanego zastosowania np. przez dzieci

CHARAKTERYSTYKA BADAŃ

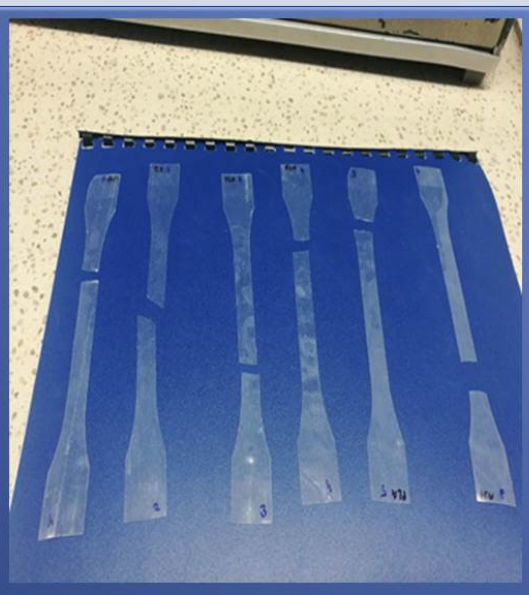
Próbki wykorzystane podczas badań zostały wytworzone metodą wytłaczania z rozdmuchiwaniem na przy użyciu linii technologicznej W25/25. Do przeprowadzenia badań właściwości mechanicznych wybranych tworzyw, użyto maszyny wytrzymałościowej firmy Zwick/Roell Z010. Połowę otrzymanych próbek umieszczono w komorze termicznej Pol-Eko SLW 115TOP + i poddano degradacji termicznej. W komorze ustawiono temperaturę starzenia 60^{0}C -zgodnie z normą ASTM F1980-07:2011. na okres 4 tygodni

Tabela 1. Średnie wyniki badań wybranych właściwości mechanicznych

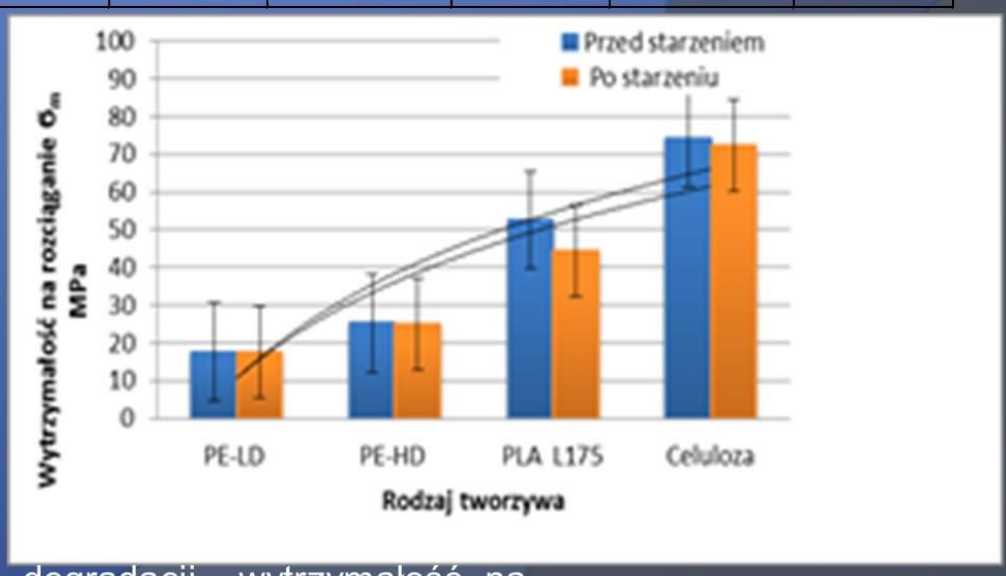
Badany materiał	Moduł Younga, E_t MPa		Wytrzymałość na rozciąganie σ_m MPa		Wydłużenie ε_m %	
	Przed starzeniem	Po starzeniu	Przed starzeniem	Po starzeniu	Przed starzeniem	Po starzeniu
PE-LD FABS 23-DO22	183,75	207,50	17,65	17,57	207,50	170,00
PE-HD Lupolen 5021DX	552,00	579,25	25,25	25,10	402,50	342,50
PLA L175	1713,33	2590,00	52,63	44,40	2,033	1,53
Celuloza	1474,00	1972,50	74,30	72,32	92,20	82,25



Rys.1. Maszyna wytrzymałościowa z próbką



Rys. 2. Wygląd próbek PLA po zerwaniu



Rys.1. Wytrzymałość na rozciąganie przed i po procesie starzenia

WNIOSKI I USTALENIA KOŃCOWE

Na podstawie wyników badań można zauważyć, że pod wpływem degradacji wytrzymałość na rozciąganie maleje. Zasada ta powtarza się dla każdego z badanych tworzyw. Podobnie jak w przypadku modułu Younga u próbek PE-LD, PL-HD poddanych starzeniu wartość wytrzymałości uległa minimalnej zmianie rzędu mniejszego niż 1%.

Analizując wartości względnego wydłużenia, można zaobserwować że proces starzenia spowodował ich spadek. Największe procentowe zmiany pojawiły się w przypadku próbek z dobrze rozciągliwego w naturalnych warunkach polietylenu dużej gęstości. Ich względne wydłużenie zmieniło się o prawie 45 %.