




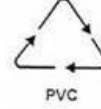
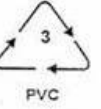
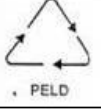
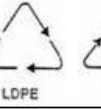

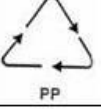
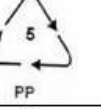
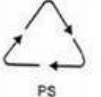
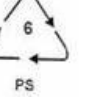


IDENTYFIKACJA TWORZYW SZTUCZNYCH – LAB1

Tworzywa sztuczne ze względu na swoje właściwości znajdują szerokie zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. Jedną z ich niekorzystnych cech jest bardzo długi czas naturalnego rozkładu w środowisku, przez co są one dla niego uciążliwe. Najprostszym sposobem ponownego zagospodarowania tworzyw sztucznych jest ich recykling i użycie do produkcji nowych wyrobów lub pozyskanie z nich energii poprzez wykorzystanie do produkcji paliw. Ze względu na dużą liczbę typów tworzyw sztucznych wykorzystywanych przez człowieka ich recykling wymaga wcześniejszego ich rozpoznania i segregacji. Dodatkową trudnością powstałą przy rozpoznawaniu tworzyw sztucznych jest to, że tylko w niektórych przypadkach są stosowane czyste polimery. Zazwyczaj do polimerów wprowadza się pewne dodatki, które polepszają lub rozszerzają ich właściwości. Takimi dodatkami są barwniki, plastyfikatory, utwardzacza, wypełniacze, środki smarne oraz dodatki utrudniające palenie. Aby ułatwić rozpoznawanie tworzyw sztucznych wprowadzono kodowe oznaczenie, które w prosty sposób opisuje w sposób graficzny i skrótowy rodzaj użytego polimeru. Przykłady najczęściej używanych oznaczeń przedstawiono na rys. 1.

Politereftalan etylenu	1 PET	 
Polietylen dużej gęstości	2 HDPE	  
Polichlorek winylu	3 PVC	 
Polietylen małej gęstości	4 LDPE	  
Polipropylen	5 PP	 
Polistyren	6 PS	 

Rys. 1. Oznaczenia polimerów stosowane na produktach, źródło: www.psr.pl

W przypadku braku oznaczenia kodowego stosuje się kilka metod, które pozwalają z dużym prawdopodobieństwem na określenie rodzaju badanego polimeru. Można je podzielić na:

- Metoda organoleptyczna – związana jest głównie z wyglądem zewnętrznym i obejmuje ocenę barwy, jego przezroczystość, przeświecalność oraz z jego zachowaniem pod działaniem siły rąk, czyli podatność na zginanie, rozciąganie oraz sztywność i twardość tworzywa.

Postać, wygląd i właściwości zewnętrzne tworzywa	Policlorek winylu	Poliwęglany	Poliestry	Polietylen, polipropylen	Polistyren	Poliamidy	Polialkohol winylowy	Polimetakrylan metylu	Poliuretany	Poliocetan winylu	Azotan celulozy	Żywicę epoksydowe	Fenoplasty	Aminoplasty
Przeźroczyste, bezbarwne lub zabarwione	■	■		■										
Przeświecające ale nie całkiem przezroczyste				■										■
Folie	■			■										
Włókna			■	■		■			■					
Armatura sanitarna	■					■								
Pianki sztywne									■				■	■
Pianki elastyczne	■				■				■					
Profile miękkie, rurki, żyłki	■			■		■					■			
Profile sztywne, rury	■													
Farby							■			■				
Laminaty			■									■	■	■
Kleje			■				■			■			■	
Lakiery			■							■				■
Płyty bezbarwne i przezroczyste		■						■						

- - tworzywo występuje w danej postaci
□ - tworzywo nie występuje w danej postaci

Tab. 1. Właściwości zewnętrzne tworzyw sztucznych oraz niektóre z postaci, w których występują [4] [5]

- Metoda wykorzystująca płomień palnika – polega na umieszczeniu próbki tworzywa sztucznego w płomieniu palnika i jej obserwacji. Ocenie podlega tutaj to czy tworzywo się pali, czy pali się po wyjęciu z płomienia, czy trzeszczy podczas spalania. Obserwuje się barwę płomienia oraz to czy wydobywa się dym. Kolejną ocenianą cechą jest to czy tworzywo z płomienia palnika topi się, kapie, czy ciągną się włókna czy może tworzywo się zwęglą lub rozwarstwa. Ocenie podlega również zapach badanej próbki po wyjęciu z płomienia i jej zgaszeniu.
- Metoda wykorzystująca prażenie próbki tworzywa w rurce szklanej – w metodzie tej obserwuje się czy próbka się topi, czy ulega rozkładowi a może całkowicie zamienia się w produkty lotne. Obserwuje się zmianę koloru prażonej próbki a także w niektórych przypadkach bada się odczyn powstałych dymów lub produktów lotnych najczęściej przy pomocy papierków wskaźnikowych.
- Metoda wykorzystująca rozpuszczalniki – polega na umieszczeniu próbki tworzywa sztucznego w różnych rozpuszczalnikach i obserwacji jej zachowania. Każdy polimer inaczej reaguje lub zupełnie jest odporny na działanie konkretnych rozpuszczalników. Na tej podstawie możliwe jest określenie rodzaju polimeru lub ocena negatywna, czyli określenie czym badana próbka na pewno nie jest. [1] [2] [3]

Rodzaj polimeru	Rozpuszczalnik																	
	Benzyna	Benzen	Chlorek metylenu	Eter etylowy	Aceton	Octan etylu	Alkohol etylowy	Woda	Cykloheksanol	Czterochlorek węgla	Chloroform	Dioksan	Fenol	THF	Kwas mrówkowy	Kwas octowy	Stężony kwas solny	Stężony kwas siarkowy
Polichlorek winylu																		
Poliwęglany																		
Poliestry																		
Polietylen																		
Polipropylen																		
Polistyren																		
Poliamidy																		
Polialkohol winylowy																		
Polimetakrylan metylu																		
Poliocetan winylu																		
Poliuretany																		
Azotan celulozy																		

- polimer rozpuszczalny
 - polimer nierozpuszczalny
 - polimer pęcznieje
 - polimer rozpuszczalny na gorąco

Tab. 2. Identyfikacja na podstawie rozpuszczalności polimerów [4] [5]

Dodatkowo przy metodzie organoleptycznej możliwe jest przeprowadzenie próby gęstości w wykorzystaniem wody i roztworu soli kuchennej w wodzie. Dzięki temu możliwa jest już wstępna klasyfikacja tworzyw sztucznych na te, które mają gęstość mniejszą od 1.

Polietylen (PE) i polipropylen (PP) są materiałami lżejszymi od wody i w ten sposób możliwa jest ich wstępna identyfikacja. Warunkiem jest tutaj aby nie były one spienione i w żaden sposób nie posiadały zamkniętego w swej objętości gazu.

Polistyren posiada gęstość około $1,07 \text{ g/cm}^3$, dzięki temu tonie w wodzie ale unosi się na powierzchni roztworu o gęstości $1,1 \text{ g/cm}^3$. Aby przygotować taki roztwór wystarczy rozpuścić 163g soli kuchennej w jednym litrze wody. Otrzymamy roztwór soli kuchennej w wodzie o stężeniu 14%. [3]

Literatura:

- [1] Marian Żenkiewicz, Magdalena Stepczyńska, Tomasz Karasiewicz, Krzysztof Moraczewski, Piotr Rytlewski: Metody badań i oceny niektórych właściwości tworzyw polimerowych. Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego. Bydgoszcz 2012
- [2] Jerzy Urbański, Witold Czerwiński, Krystyna Janicka, Feliksa Majewska, Halina Zowall: Analiza polimerów syntetycznych. WNT. Warszawa 1971
- [3] Tadeusz Broniewski, Jerzy Kapko, Wiesław Płaczek, Janina Thomalla: Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych. WNT. Warszawa 2000
- [4] S. Mazurkiewicz, *Tworzywa niemetalowe*, Zakład Graficzny Politechniki Krakowskiej, Kraków 1989
- [5] T. Broniewski, A. Iwasiewicz, J. Kapko, W. Płaczek, *Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych*, WNT, Warszawa 1970

IDENTYFIKACJA TWORZYW SZTUCZNYCH – LAB1

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z poszczególnymi grupami polimerów oraz organoleptyczną metodą ich identyfikacji.

Ocena organoleptyczna

Zasada metody polega na oględzinach badanej próbki tworzywa.

Materiał badawczy: próbki różnych tworzyw sztucznych.

Etapy postępowania:

1. Dokładne oględziny badanej próbki – należy zwrócić uwagę, czy znajduje się na niej jedno ze specyficznych oznaczeń kodowych zamieszczonych na rys.1. Pozwalają one na natychmiastowe stwierdzenie, z jakim materiałem mamy do czynienia, w przypadku ich braku przechodzimy do następnego etapu.
2. Obserwacja barwy, przezroczystości, mętności oraz właściwości zewnętrznych materiału. Dokonując tej analizy, należy porównać własne obserwacje z zestawieniem umieszczonym w tabeli 1. Pozwala to na stwierdzenie, który z polimerów może być głównym składnikiem badanego tworzywa.
3. Należy także zwrócić uwagę na charakterystyczne cechy niektórych tworzyw, np. zapach kamfory podczas pocierania tworzywa sukniem bądź suchą ręką wskazuje na azotan celulozy.
4. Jako wynik badania należy zamieścić w sprawozdaniu wszystkie obserwacje.

Identyfikacja tworzyw sztucznych – lab1

Imię i nazwisko:	Rok:	Kierunek:
	Grupa:	Data wykonania ćwiczenia:

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z poszczególnymi grupami polimerów oraz organoleptyczną metodą ich identyfikacji.

Tabela wyników obserwacji podczas oceny organoleptycznej próbek z tworzyw sztucznych

Nr. próbki	Obserwowane właściwości (stopień przezroczystości, twardość, odporność na odkształcenia, rodzaj wyrobu)	Rodzaj tworzywa sztucznego
1		
2		
3		
4		
5		

