



PACKALL

PackAlliance:
European alliance for innovation training
& collaboration towards future packaging

Linking **Academy** to **Industry**.

Program szkoleniowy: moduły

- Moduł 1. Nowe materiały i biomateriały.
- **Moduł 2. Ekoprojektowanie i innowacyjne procesy produkcyjne.**
- Moduł 3. Zaangażowanie obywateli i konsumentów.
 - Moduł 4. Zarządzanie i waloryzacja odpadów.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission.

This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.



KURS 2: Projektowanie opakowań z myślą o zrównoważonym rozwoju

SPIS TREŚCI

1.1 Eko-projektowanie i materiały

1.1.1 Znaczenie źródła materiałów

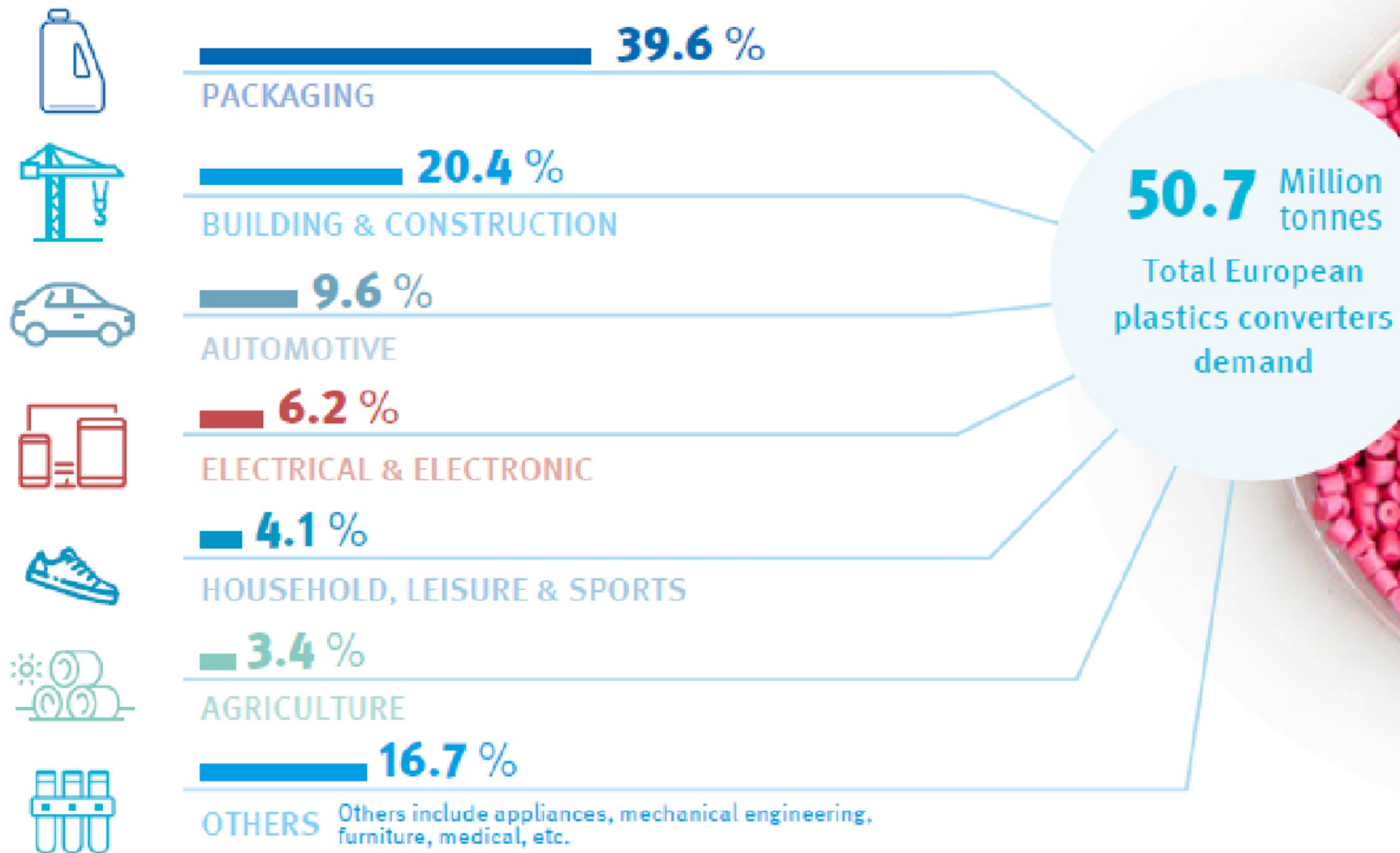
1.1.2 Maksymalizacja żywotności materiału

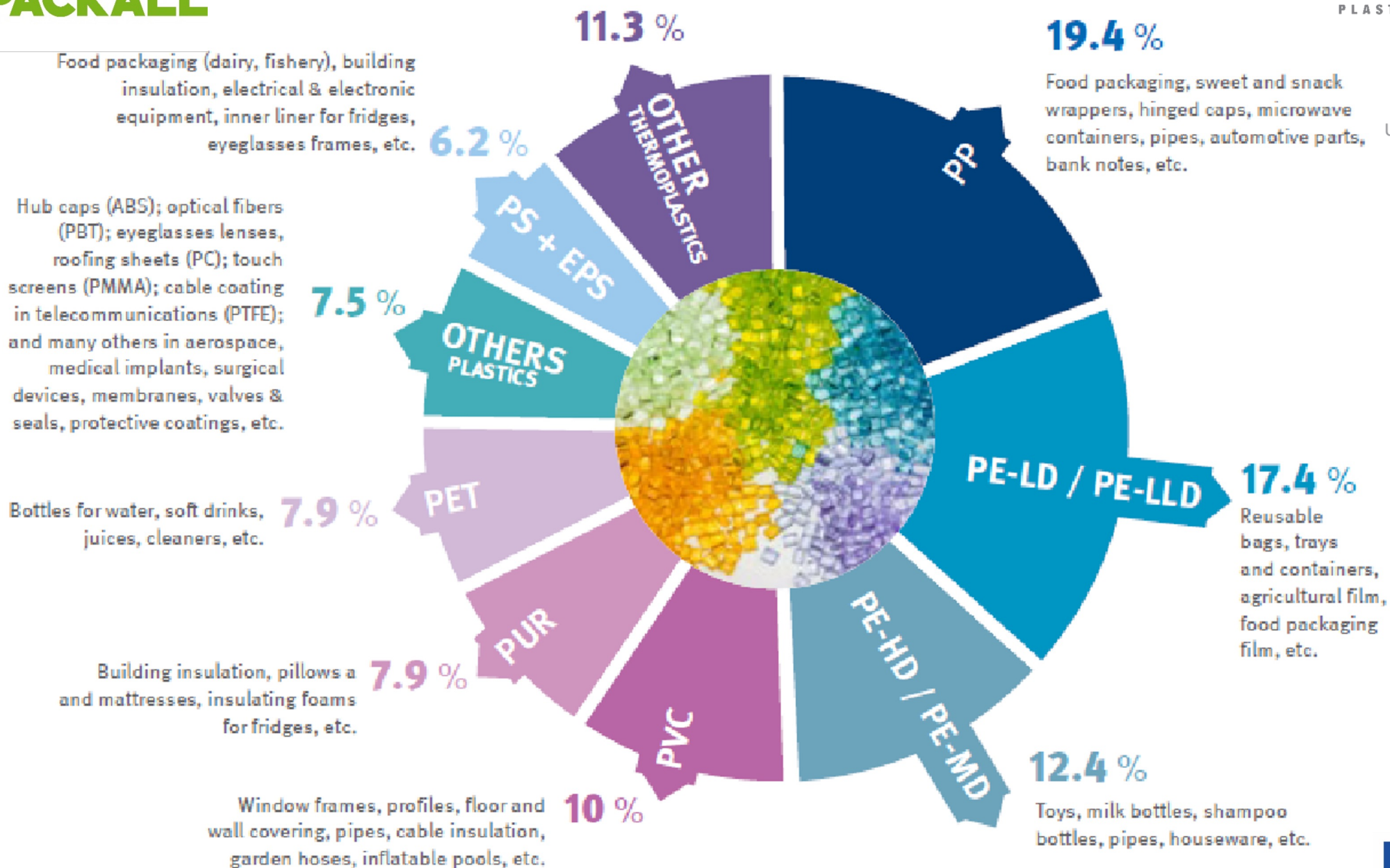
1.1.3 Zmniejszenie złożoności materiału

1.1.4 Biomateriały w podejściu ekoprojektowym: projektowanie pod kątem kompostowalności



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI SALERNO

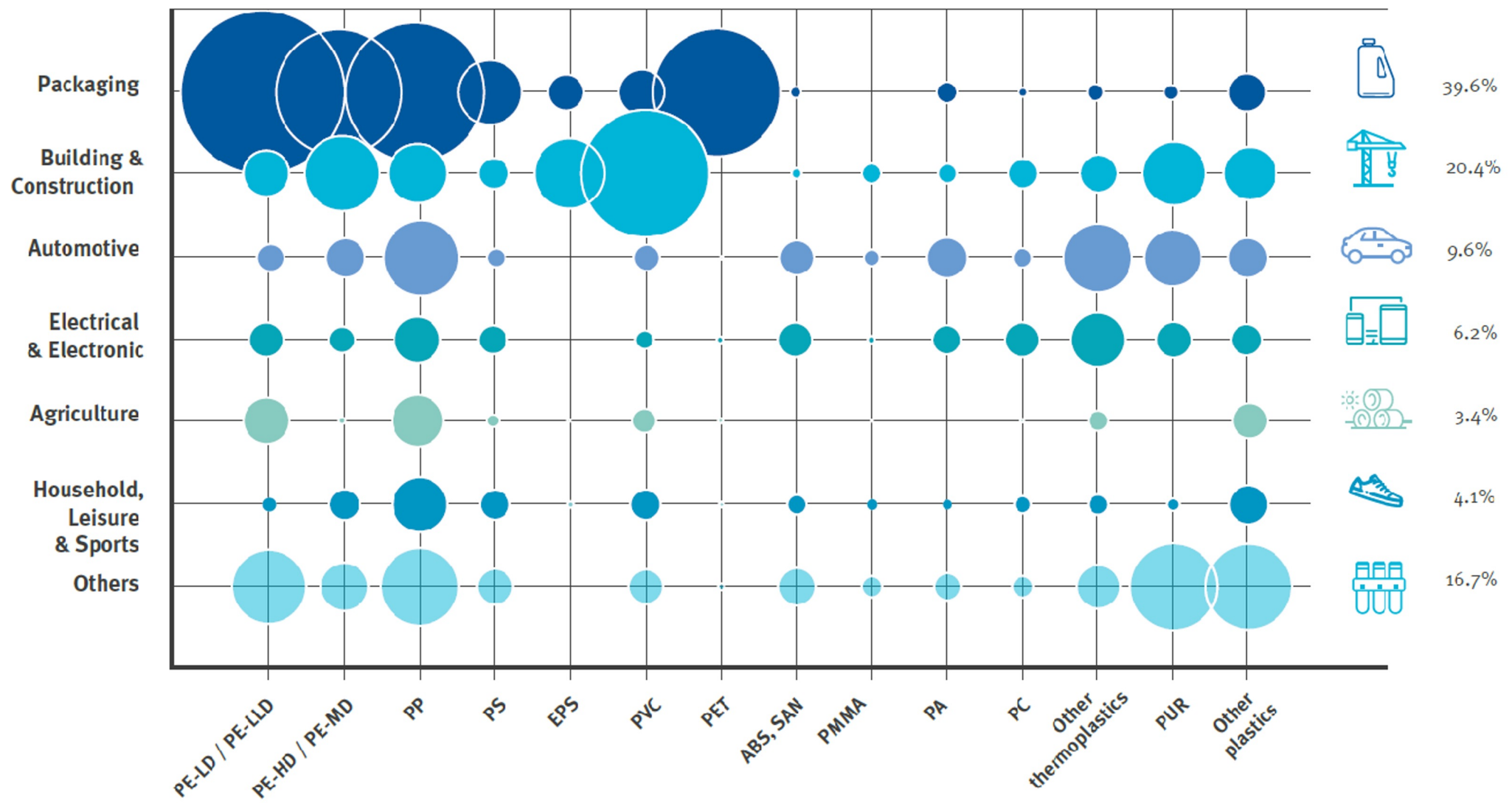






UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

Total 50.7 Million tonnes



39.6%

20.4%

9.6%

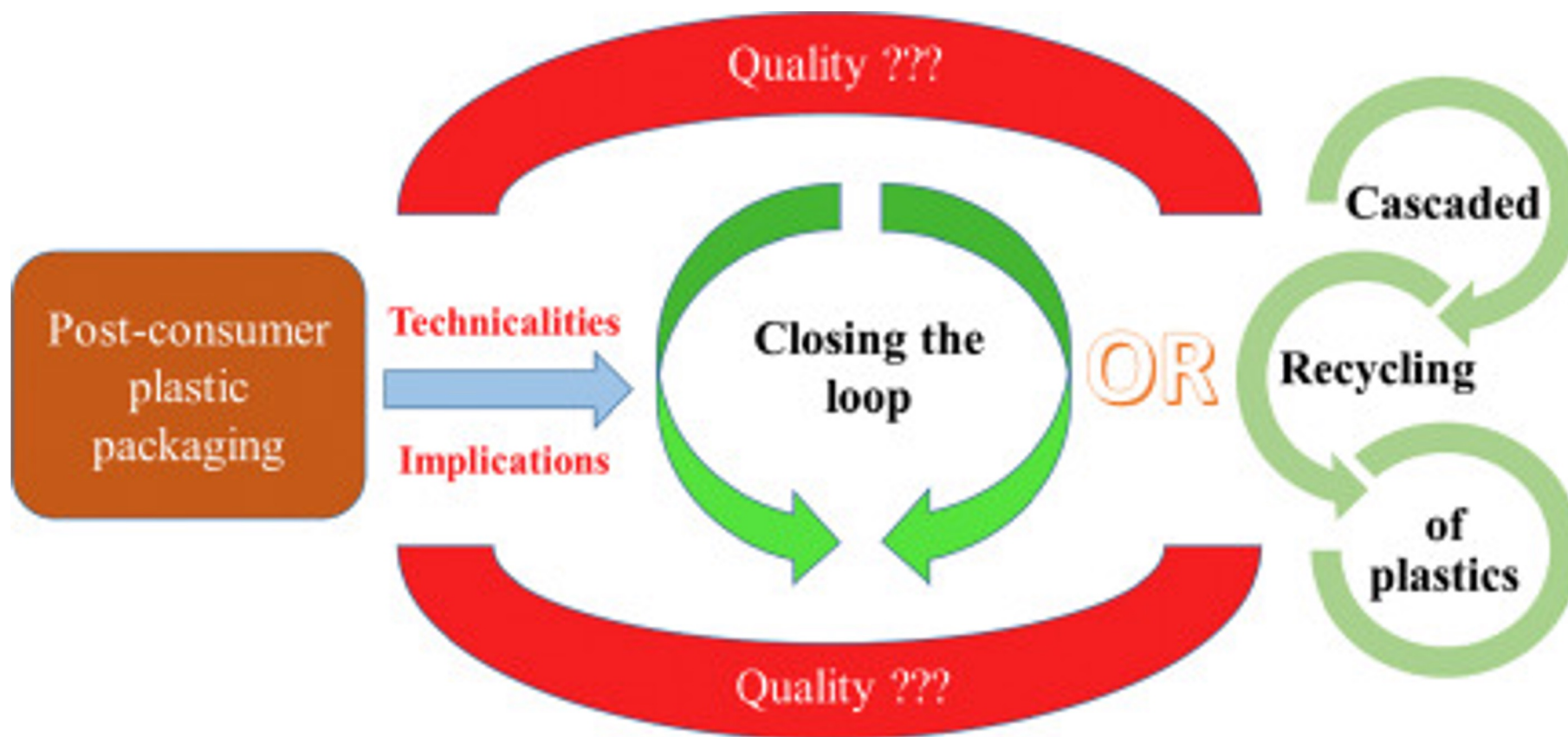
6.2%

3.4%

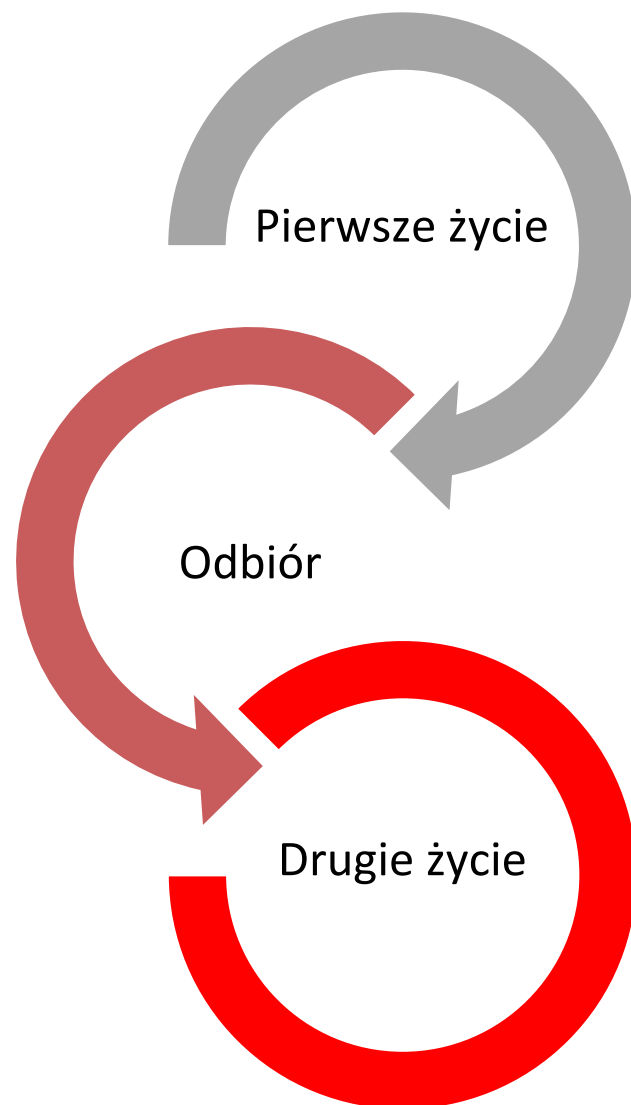
4.1%

16.7%

Maksymalizacja żywotności materiału



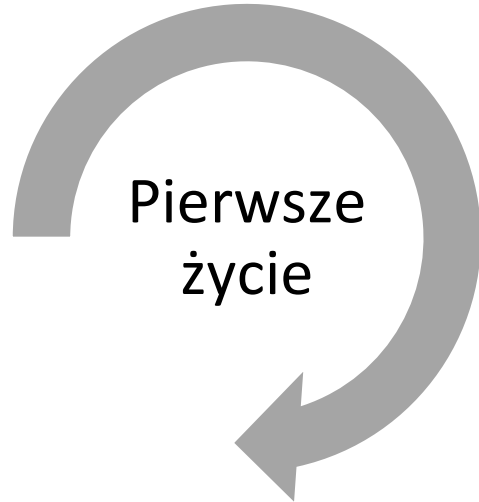
Maksymalizacja żywotności materiału



Plastik jest trwałym materiałem

jego wewnętrzna właściwość, która sprawia, że nie ulega biodegradacji, pomoże w zarządzaniu czasem życia

Maksymalizacja żywotności materiału



Polimer może ulec degradacji przez ekspozycję na:

Wysoka temperatura



Degradacja termiczna

Działanie ścinające



Degradacja mechaniczna

Tlen, ozon i chemikalia



Degradacja chemiczna

Oddziaływanie elektromagnetyczne



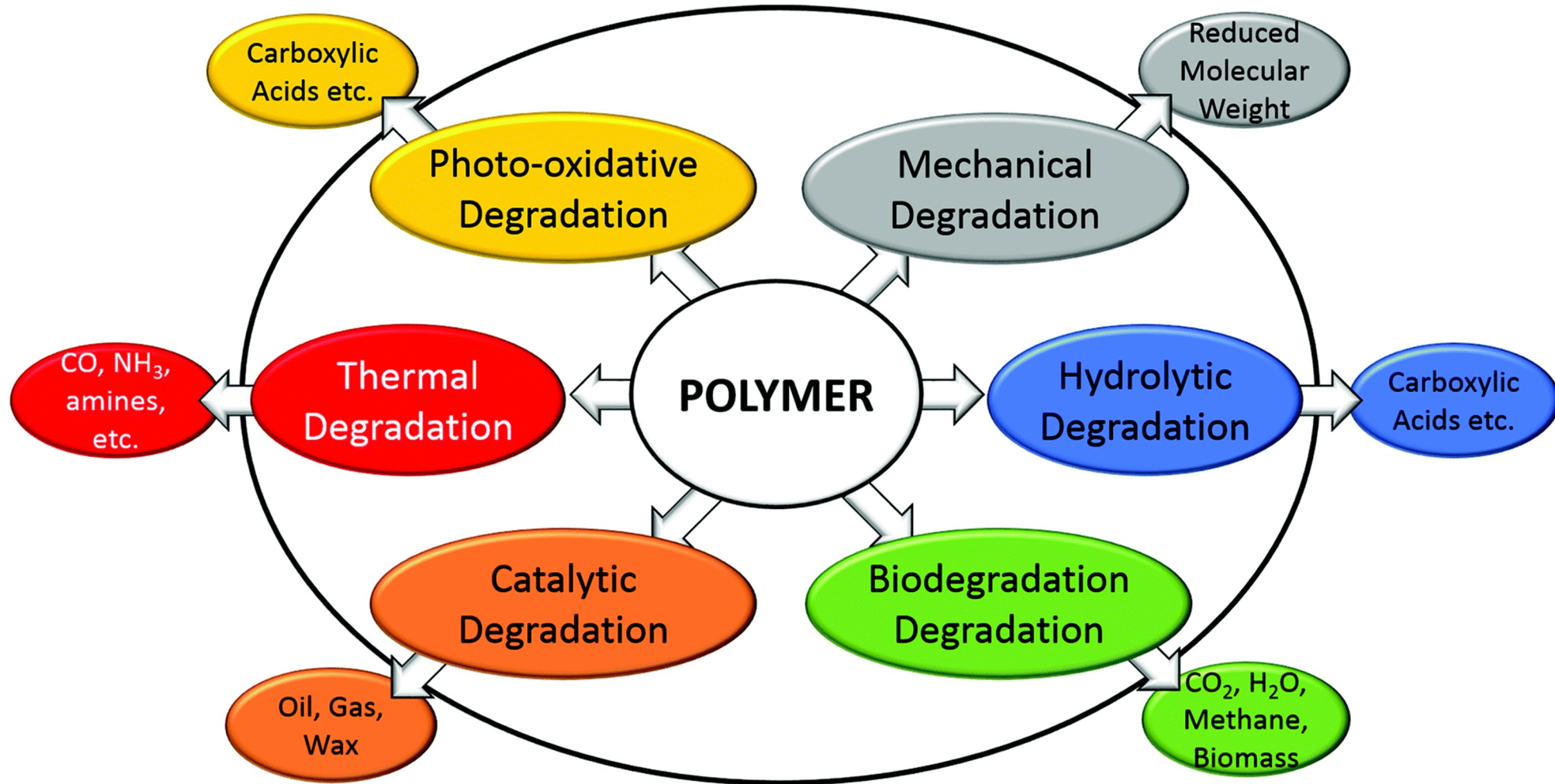
Degradacja wywołana światłem

Promieniowanie ultradźwiękowe

Wilgoć



Hydroliza





Degradacja

Stopione polimery są cieczami nienewtonowskimi o wysokiej lepkości, a interakcja między ich termiczną a mechaniczną degradacją może być złożona. W niskich temperaturach stopiony polimer jest bardziej lepki i bardziej podatny na degradację mechaniczną poprzez naprężenia ścinające.

W wyższych temperaturach lepkość jest zmniejszona, ale degradacja termiczna jest zwiększona. Tarcie w punktach o wysokim natężeniu może również powodować miejscowe ogrzewanie prowadzące do dodatkowej degradacji termicznej.

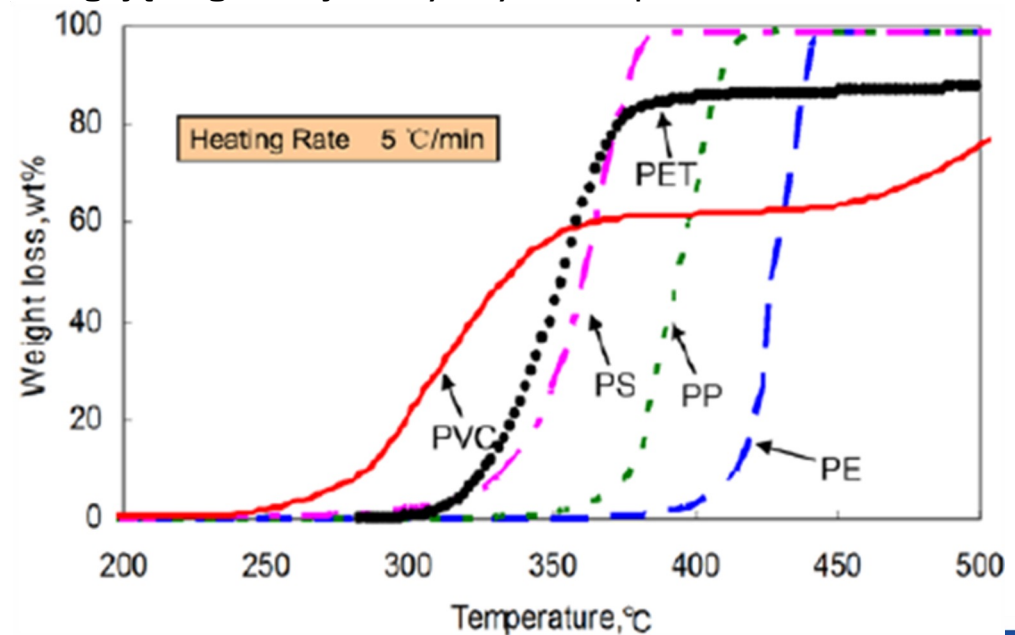
Degradację mechaniczną można zmniejszyć poprzez dodanie smarów, zwanych również substancjami pomocniczymi w przetwórstwie lub środkami wspomagającymi przepływ. Mogą one zmniejszyć tarcie o maszyny przetwórcze, ale także między łańcuchami polimerowymi, co powoduje zmniejszenie lepkości stopu. Typowymi czynnikami są woski o wysokiej masie cząsteczkowej (wosk parafinowy, estry woskowe itp.) lub stearyniany metali (tj. stearynian)

termomechaniczna

Degradacja

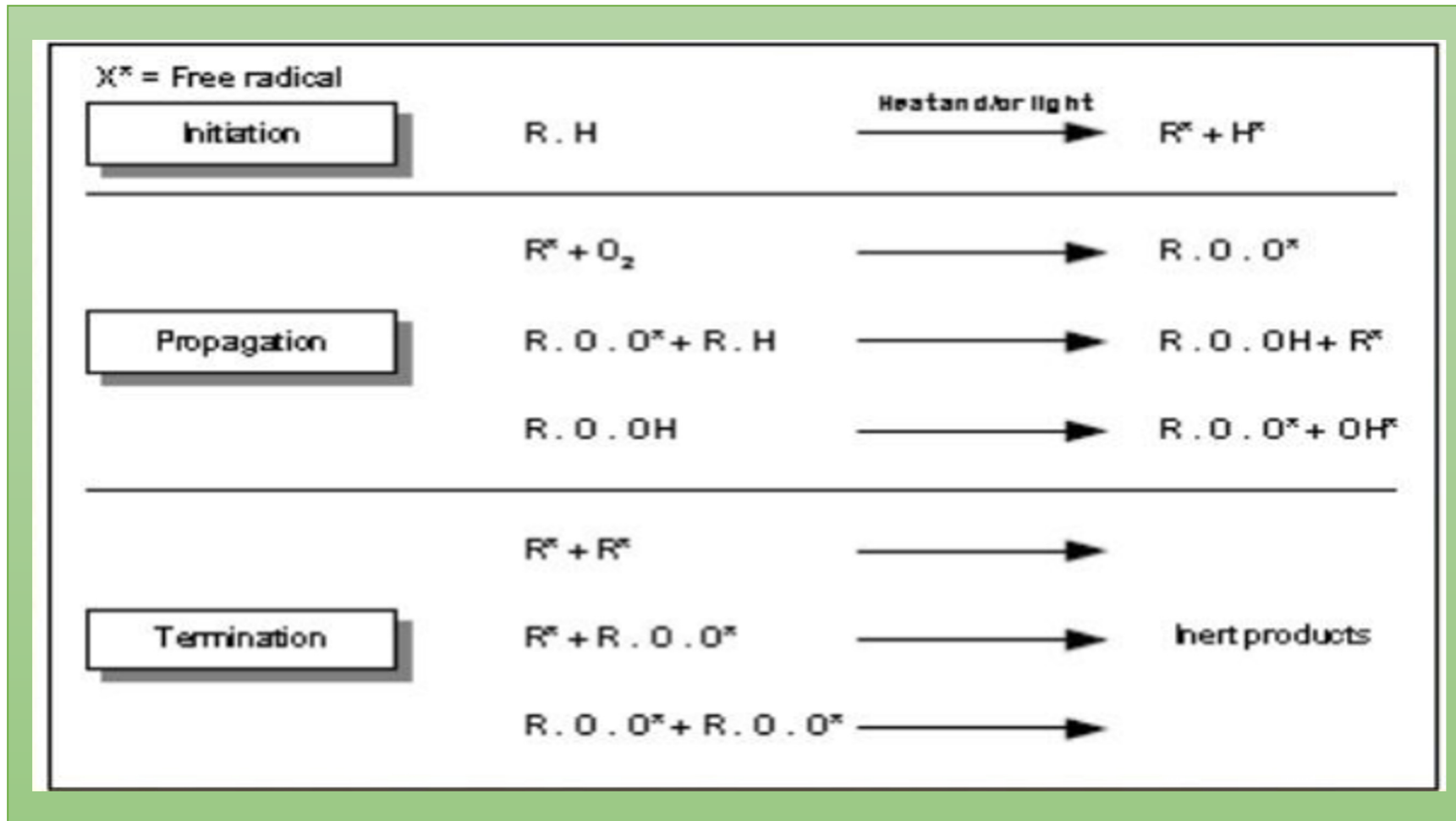
Ogrzewanie polimerów do wystarczająco wysokiej temperatury może powodować szkodliwe zmiany chemiczne, nawet przy braku tlenu. Zwykle zaczyna się to od rozcięcia łańcucha, generując wolne rodniki, które przede wszystkim angażują się w dysproporcję i sieciowanie. PVC jest najbardziej wrażliwym termicznie powszechnym polimerem, z poważną degradacją występującą od ~ 250 ° C, inne polimery ulegają degradacji w wyższych temperaturach.

termiczna





MECHANIZM

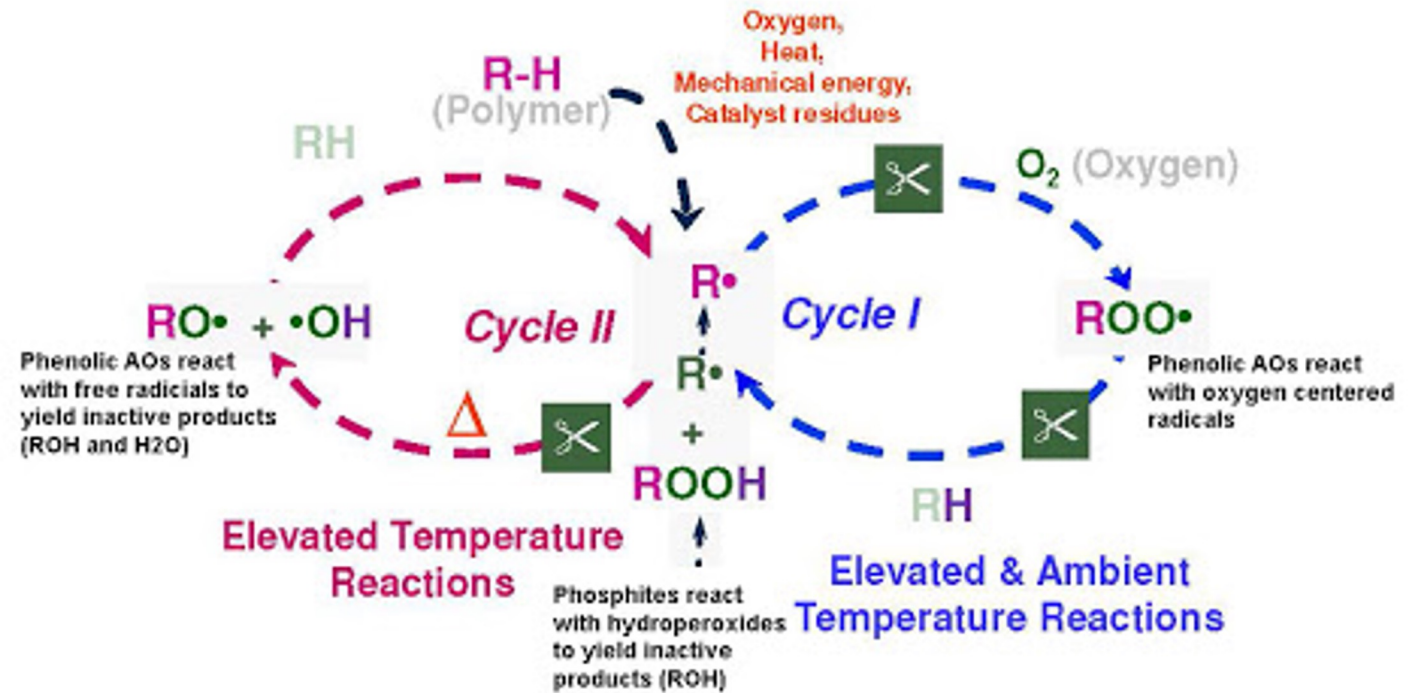


Utlenianie

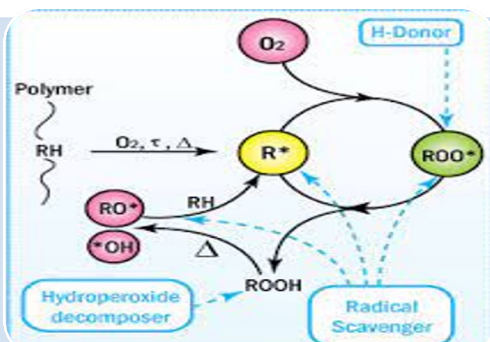
Chociaż poziom tlenu w urządzeniach przetwórczych jest zwykle niski, nie można go w pełni wykluczyć, a utlenianie termiczne zwykle odbywa się łatwiej niż degradacja, która jest wyłącznie termiczna (tj. Bez powietrza). Reakcje przebiegają zgodnie z ogólnym mechanizmem autooksydacji, co prowadzi do powstawania nadtlenków organicznych i karbonyli. Takie procesy mogą być hamowane przez dodanie przeciwutleniaczy.

termiczne

Zastosowanie przeciwutleniacza pomaga chronić polimer przed utlenianiem termicznym, działając jako zmiatacz rodnikowy w celu propagacji pęknięcia łańcucha

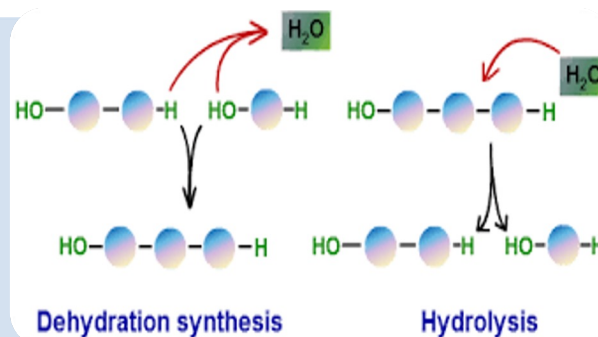


Everspring Middle East 2012



Fotoutlenianie

Fotooksydacja jest połączonym działaniem światła UV i tlenu i jest najważniejszym czynnikiem w wietrzeniu tworzyw sztucznych. Chociaż wiele polimerów nie pochłania światła UV, często zawierają zanieczyszczenia, które je pochłaniają, takie jak wodoronadtlenek i grupy karbonylowe wprowadzone podczas obróbki termicznej. Działają one jako fotoinicjatory, aby dać złożone reakcje łańcuchowe wolnych rodników, w których łączą się mechanizmy autooksydacji i fotodegradacji. Fotooksydacja może być powstrzymana przez stabilizatory światła, takie jak HALS

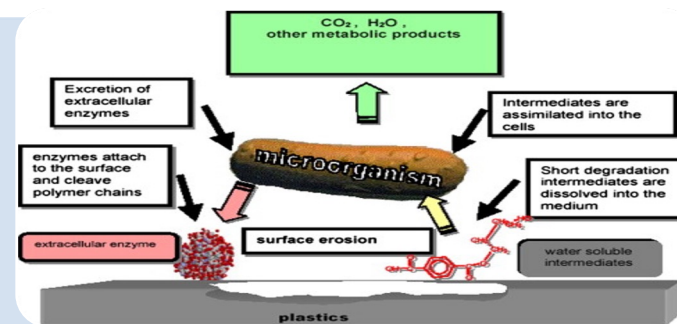


Dehydration synthesis

Hydrolysis

Hydroliza

Polimery z szkieletem całkowicie węglowym, takie jak poliolefiny, są zwykle odporne na hydrolizę. Polimery kondensacyjne, takie jak poliestry, poliamidy, poliuretany i poliwęglany, mogą ulec degradacji przez hydrolizę ich grup karbonylowych, aby uzyskać cząsteczki o niższej masie cząsteczkowej. Takie reakcje są niezwykle powolne w temperaturach otoczenia, jednak pozostają znaczącym źródłem degradacji tych materiałów, szczególnie w środowisku morskim. Obrzęk spowodowany wchłanianiem niewielkich ilości wody może również powodować pęknięcie stresu środowiskowego, co przyspiesza degradację.



Degradacja biologiczna

Główną atrakcją biodegradacji jest to, że polimer zostanie całkowicie zużyty w środowisku bez potrzeby złożonej gospodarki odpadami, a produkty tego będą nietoksyczne. Większość popularnych tworzyw sztucznych jest uważana za nieulegającą biodegradacji. Ponieważ polimery są zwykle zbyt duże, aby mogły zostać wchłonięte przez drobnoustroje, biodegradacja początkowo opiera się na wydzielanych enzymach zewnątrzkomórkowych w celu zredukowania polimerów do możliwych do opanowania długości łańcuchów. Wymaga to, aby polimery zawierały grupy funkcyjne, które enzymy są w stanie "rozpoznać", takie jak grupy estrowe lub amidowe. Polimery długołańcuchowe z całkowicie węglowymi szkieletami, takimi jak poliolefiny, polistyren i PVC, nie ulegną degradacji wyłącznie przez działanie biologiczne[30] i muszą najpierw zostać utlenione w celu utworzenia grup chemicznych, które enzymy mogą atakować.

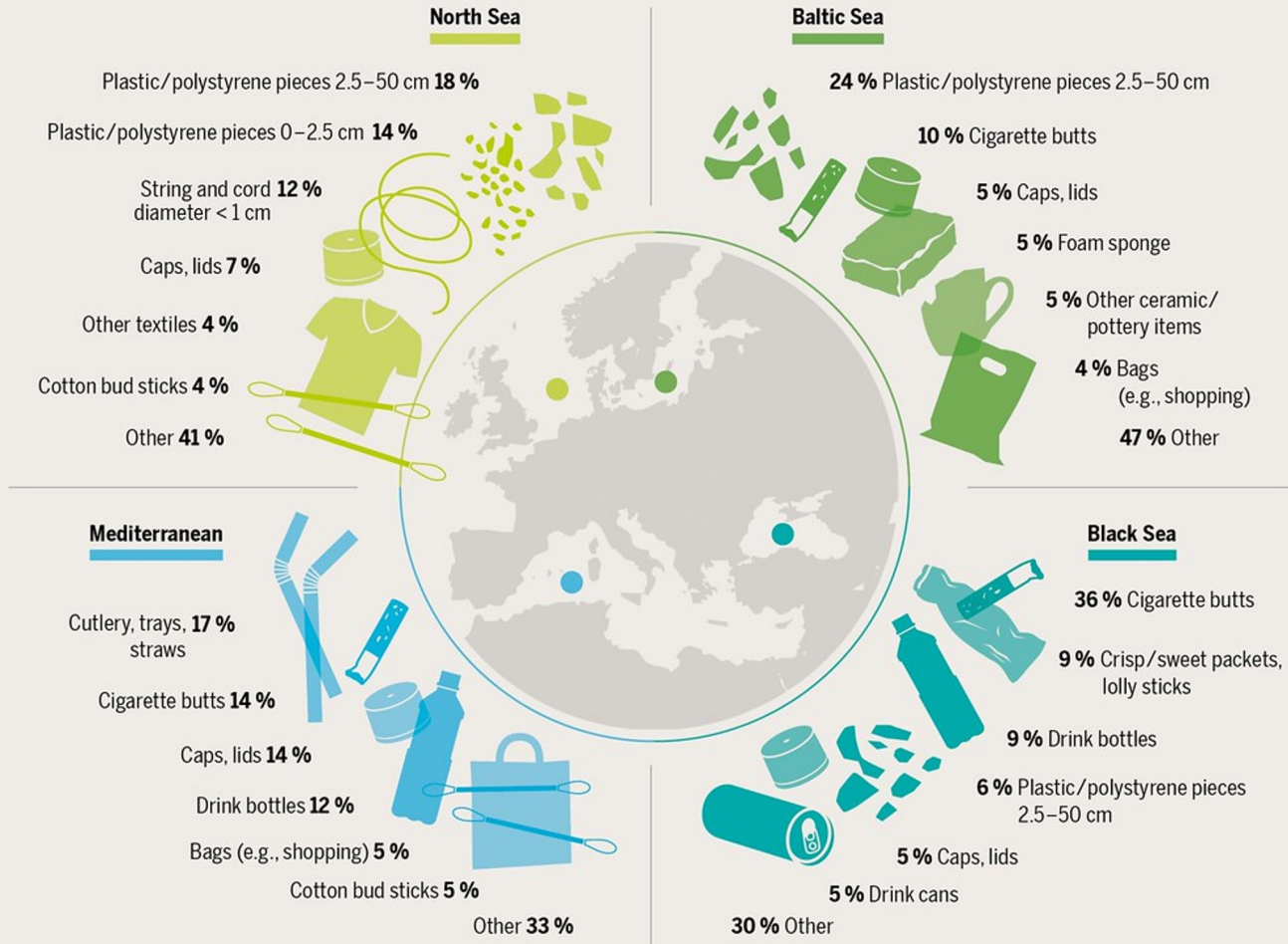
Odpady morskie

Co się stanie, jeśli plastik pozostanie w środowisku po użyciu?



NOT JUST SAND AND SEASHELLS

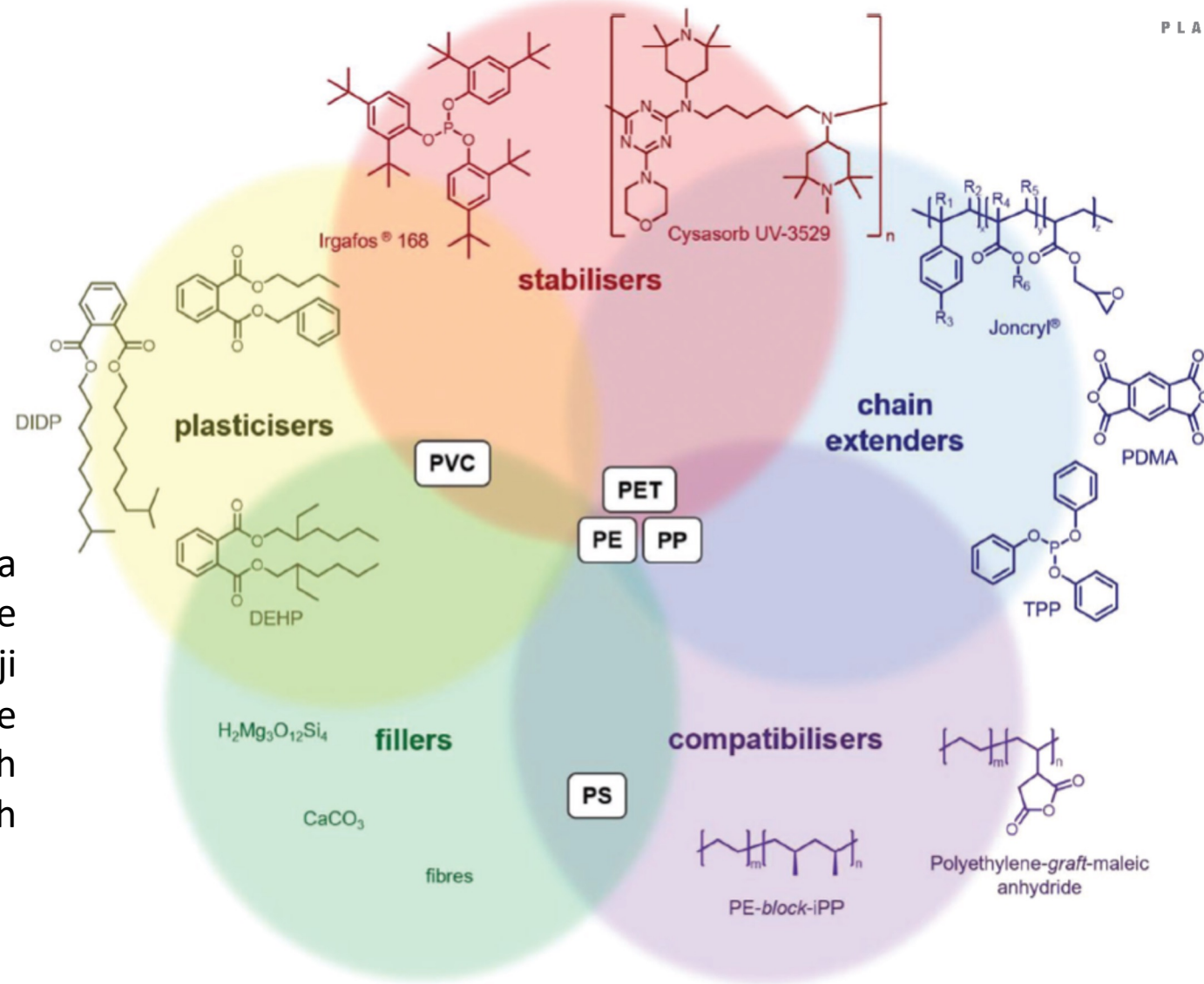
Top types of beach litter at selected locations, percent share per 100 meters coastline, based on OSPAR* screenings, 2013



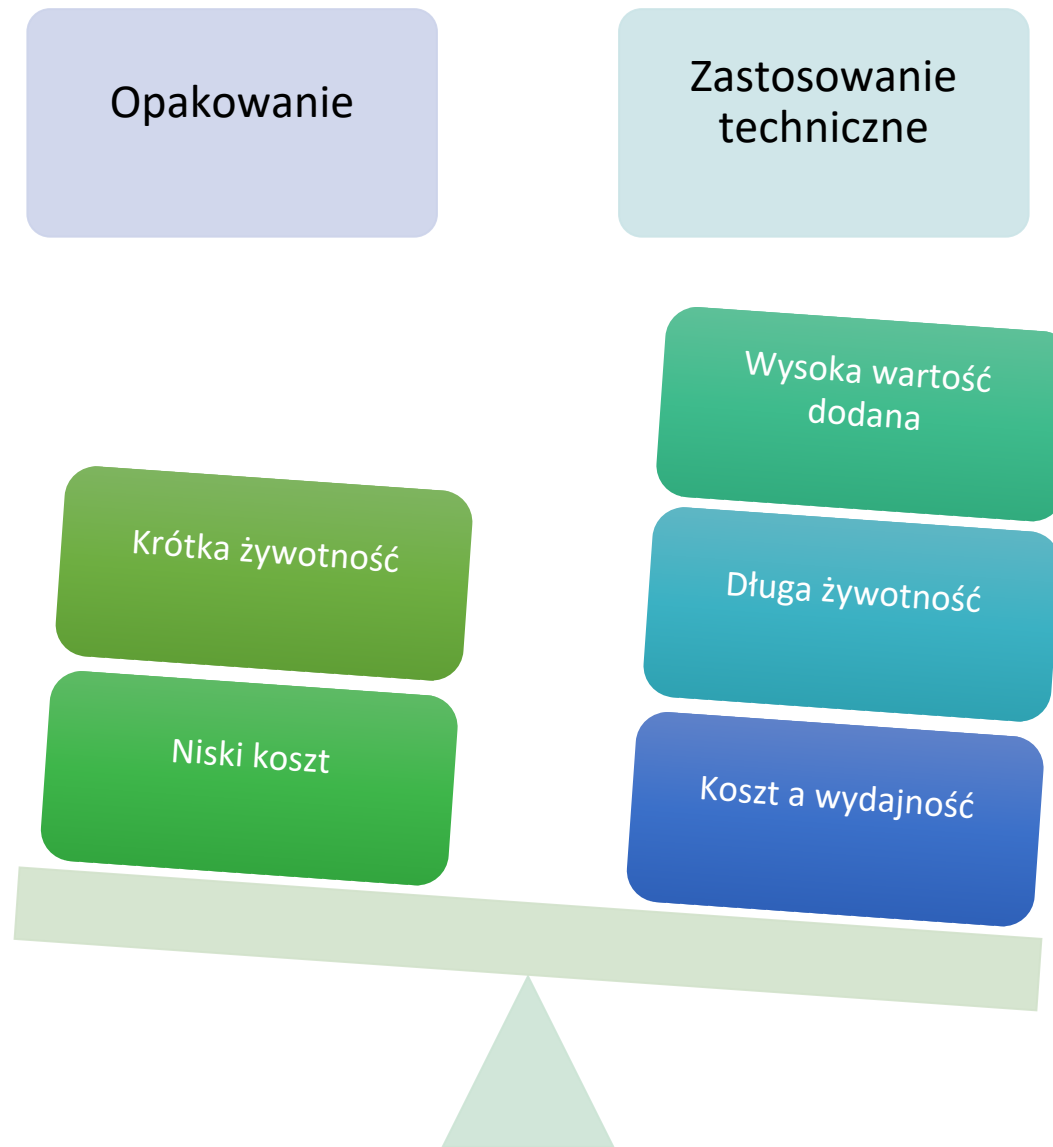
* International convention to protect the North Sea and Northeast Atlantic

Drugie życie

Struktura polimerowa ulega modyfikacji w wyniku recyklingu, ze względu na procesy degradacji termicznej i mechanicznej, które mogą znacznie obniżyć ich właściwości i ograniczyć pola ich zastosowania.



Common polymer additives used to improve polymer recyclates.





PACKALL

PackAlliance:
European alliance for innovation training
& collaboration towards future packaging

Linking **Academy** to **Industry**.



Copyright: CC BY-NC-SA 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

With this license, you are free to share the copy and redistribute the material in any medium or format. You can also adapt remix, transform and build upon the material.

However only under the following terms:

Attribution — you must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.

NonCommercial — you may not use the material for commercial purposes.

ShareAlike — if you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

No additional restrictions — you may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission.

This publication [communication] reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

