


TAKING  
COOPERATION  
FORWARD

WARSZTATY

Międzynarodowe Centrum Opakowań Biokompozytowych PaperBioPack.eu

 - zintegrowana wirtualna platforma sieciowa dostawców technologii i dostawców innowacji biznesowych w zakresie rozwiązań obejmujących zrównoważone opakowania kompozytowe z papieru i tworzyw  
Poznań 29.09.2020 r.

 BIOTWORZYWA W OPAKOWALNICTWIE (BIOCOMPACK-CE)

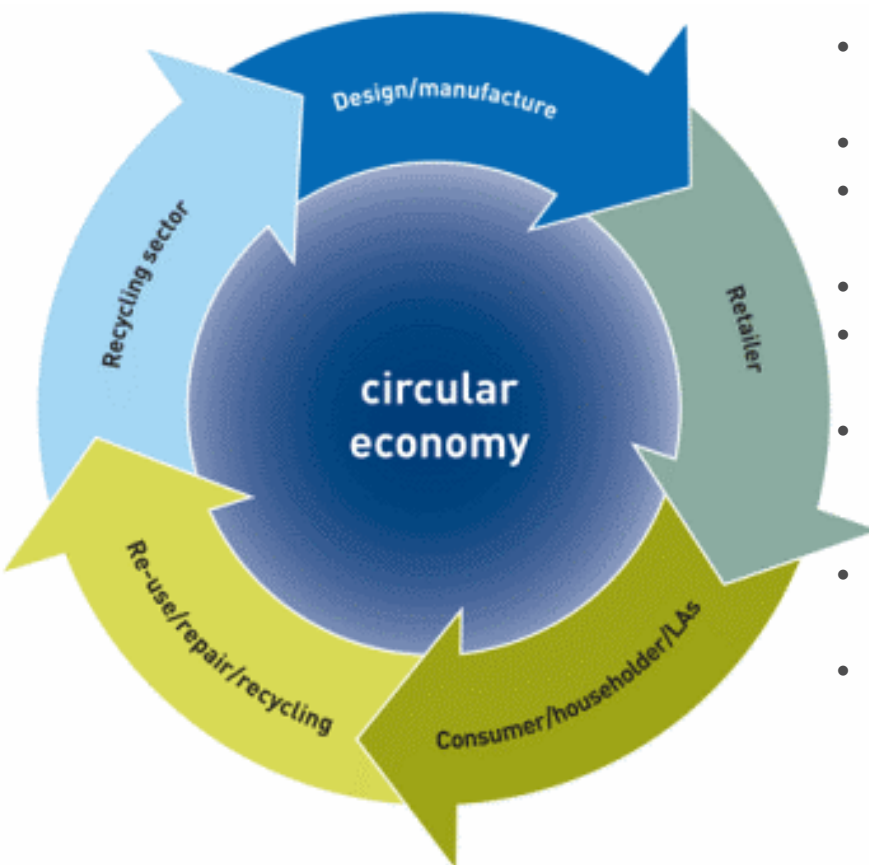
 BIOCOMPACK-CE, PIOIRO, Konrad Nowakowski

# NOWE CELE W UNIJNYM PAKIECIE DOTYCZĄCYM GOSPODARKI O OBIEGU ZAMKNIĘTYM

Komisja Europejska ujawniła w grudniu nowe cele i zmiany legislacyjne, aby zamknąć pętlę i poprawić gospodarkę obiegową.

Te cele obejmują:

- 65% odpadów komunalnych przeznaczonych do recyklingu do 2030 r
- 75% odpadów opakowaniowych do recyklingu do 2030 r
- Ograniczenie składowania odpadów do maksymalnie 10% wszystkich odpadów do 2030 r
- Zakaz składowania selektywnie zbieranych odpadów;
- Promowanie instrumentów ekonomicznych w celu zniechęcenia do składowania;
- Uprozczone i ulepszone definicje oraz zharmonizowane metody obliczania współczynników recyklingu w całej UE;
- Konkretny środki promujące ponowne wykorzystanie i stymulujące symbiozę przemysłową;
- Ekonomiczne zachęty dla producentów do wprowadzania bardziej ekologicznych produktów na rynek i wspierania programów odzysku i recyklingu (np. W przypadku opakowań, baterii, sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz pojazdów)



# MOTYWACJA

## Wyzwania:

Intensywne wykorzystanie tworzyw sztucznych powoduje znaczne obciążenie środowiska:

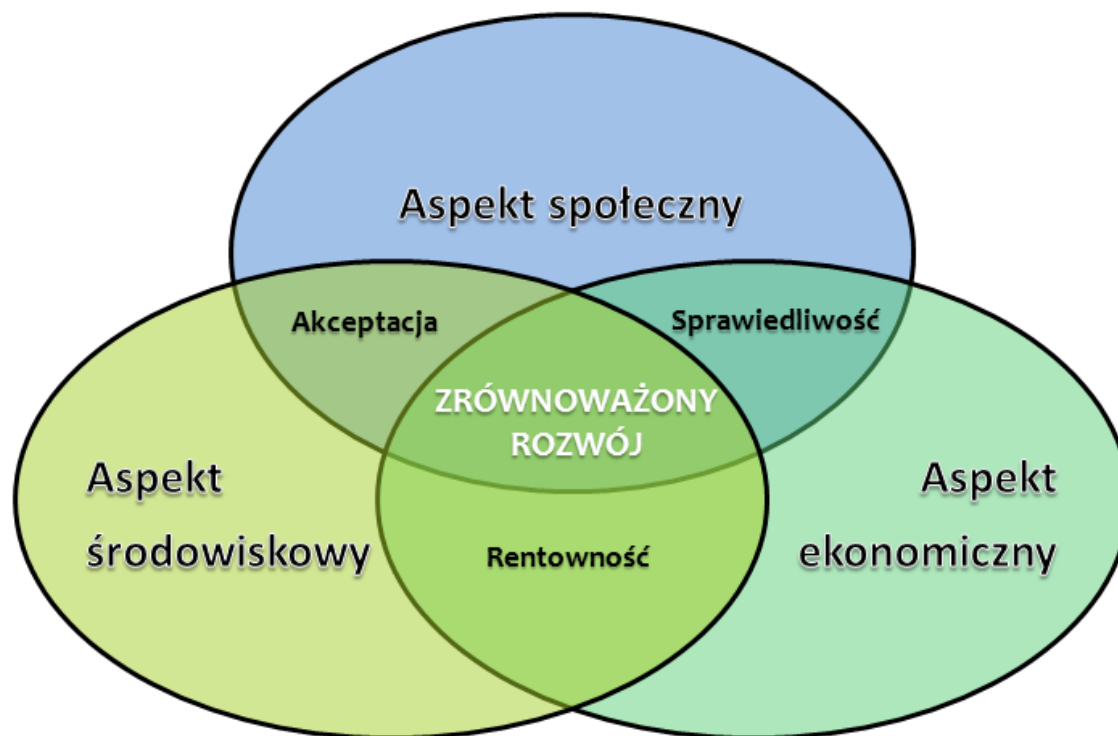
- zużycie surowców nieodnawialnych (ropa naftowa)
- emisje powodowane w fazie produkcji
- zarządzanie odpadami

## Rozwiązanie:

Użycie tworzyw o wyższym stopniu zrównoważonego rozwoju - np. tworzyw biodegradowalnych pochodzenia organicznego (biotworzywa)



# ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ



Obszary zrównoważonego rozwoju  
*Źródło: Wikipedia*



# ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Zasadą zrównoważonego rozwoju należy kierować się na **wszystkich etapach cyklu życia**, począwszy od:

- procesów produkcji,
- łańcucha dostaw,
- metod przetwarzania,
- opakowalnictwa,
- dystrybucji,
- użytkowania,
- gospodarowania odpadami i transportem

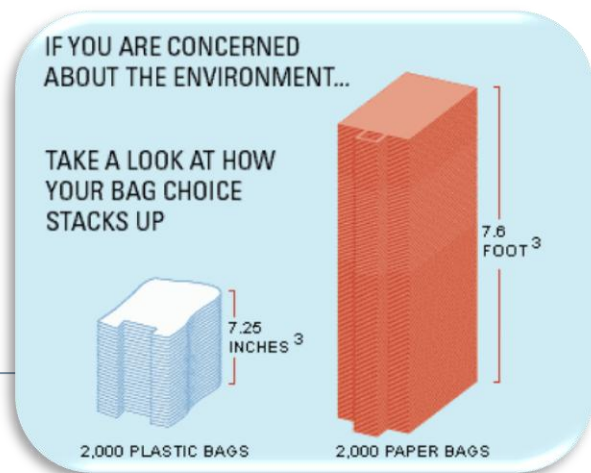
Jednocześnie, jakość i funkcjonalność zrównoważonych produktów powinna równać się lub przewyższać zalety produktów tradycyjnych, spełniać standardy ochrony środowiska i mieć wkład w system gospodarowania opakowaniami.



# Zrównoważony rozwój - aspekt środowiskowy

## Odpowiedzialne użycie zasobów w przemyśle

Intensywna eksploatacja zasobów nieodnawialnych (węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa, gaz ziemny) skutkować będzie ich całkowitym wyczerpaniem, co będzie mieć katastrofalne skutki dla przyszłych pokoleń. Dlatego, zgodnie z polityką zrównoważonego rozwoju, zaleca się wykorzystać mniej tych zasobów w procesie produkcji i skupić się na surowcach odnawialnych.

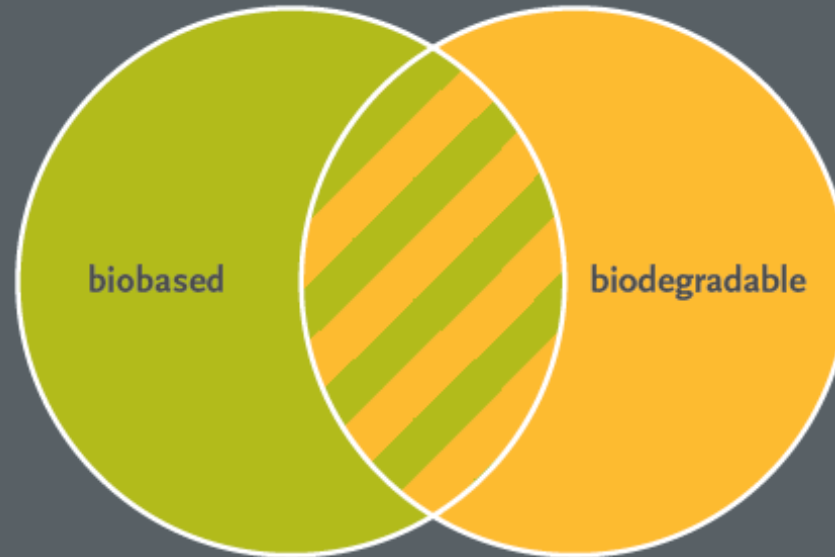


# BIOTWORZYWA

**Biotworzywa to biodegradowalne tworzywa pochodzenia organicznego (lub nieorganicznego)**

Definicja ustalona przez European Bioplastics

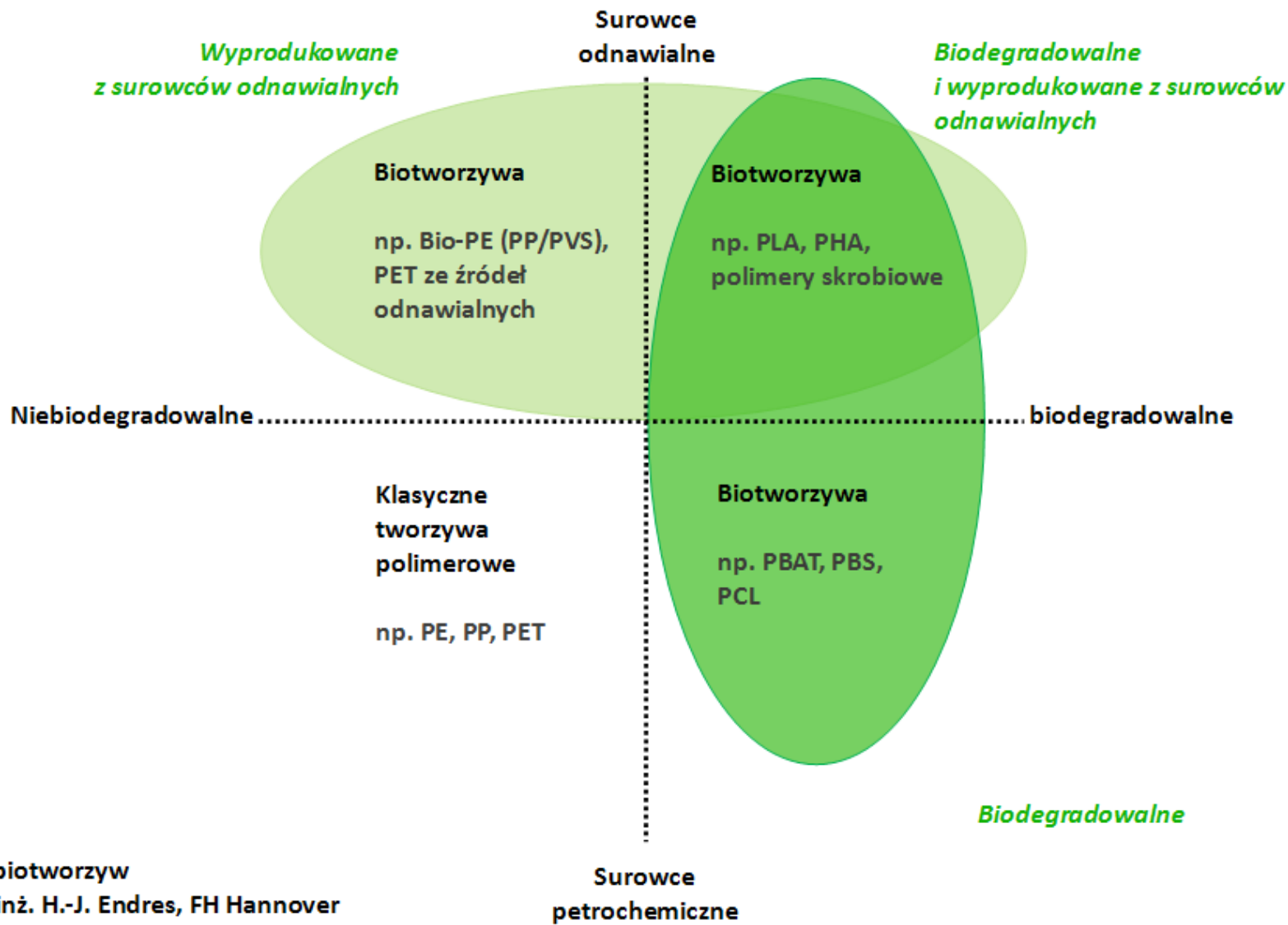




.....  
*According to European Bioplastics' definition,  
bioplastics are biobased, biodegradable, or both.*







Podział biotworzyw  
Prof. dr inż. H.-J. Endres, FH Hannover

Podział tworzyw polimerowych wg European Bioplastics Association.



# TWORZYWA BIODEGRADOWALNE

Tworzywa biodegradowalne można podzielić na dwie grupy:

Tworzywa biodegradowalne ze źródeł odnawialnych

Tworzywa biodegradowalne ze źródeł nieodnawialnych



# INNE POLIMERY BIODEGRADOWALNE

## Poliester (hydrolizy wiązania estrowego)

### Poliestry alifatyczne (bez grupy aromatycznej)

- PBS bursztynian butylenu
- PBSA adypinian bursztynianu butylenu

### Alifatyczne poliestry aromatyczne

- PBAT adypinian butylenu
- Politereftalan
- PBMAT (Ecoflex BASF)

### Polimery rozpuszczalne w wodzie

- PVOH alkohol poliwinylowy
- EVOH etylen alkoholu winylowego

PHA – polyhydroxyalkanoates

PHH – polyhydroxyhexanoate

PLA – polylactic acid

PBS – polybutylene succinate

AAC – Aliphatic-Aromatic copolyesters

PBAT – polybutylene adipate/terephthalate

PHB – polyhydroxybutyrate

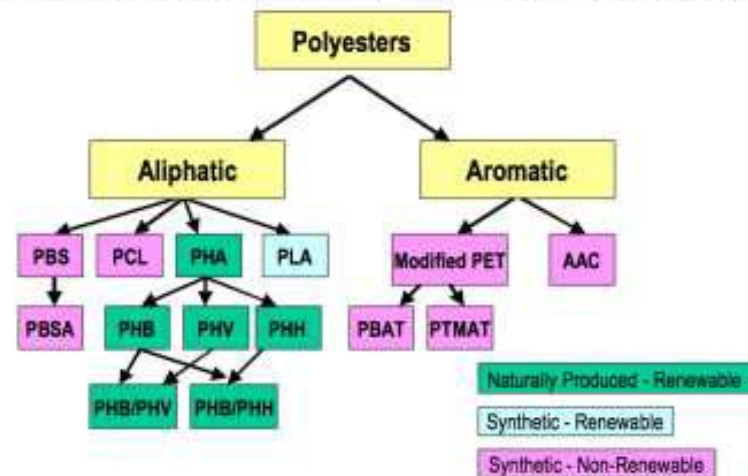
PHV - polyhydroxyvalerate

PCL – polycaprolactone

PBSA - polybutylene succinate adipate

PET – polyethylene terephthalate

PTMAT- polymethylene adipate/terephthalate



Tworzywa biodegradowalne **nie są**  
przystosowane do składowania w  
środowisku naturalnym !!!

Biodegradowalność **nie wiąże się**  
z **pochożeniem danego surowca,**  
tylko z jego **strukturą !!!**



# TWORZYWA OKSO- DEGRADOWALNE

Agresywnie promowane materiały, dostępne na rynku

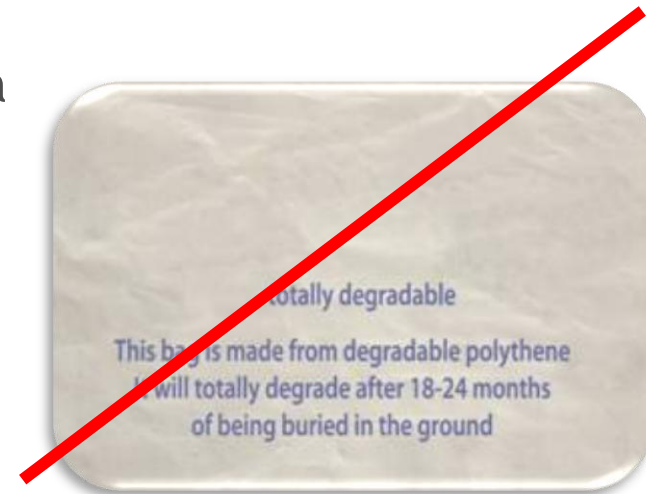
Zasada:

- Katalizator utleniania dodawany jest do tworzyw niebiodegradowalnych
- Kataliza cieplna i/lub fotokataliza

Fragmentacja pozostaje bezskuteczna

Biodegradacja np. mineralizacja nie jest potwierdzona.

NIEbiodegradowalne, NIEkompostowalne, dostępne na rynku - mylnie oznakowane



# ZIELONY POLIETYLEN (PE)

Tworzywa sztuczne wykonane z etanolu, który jest produkowany z trzciny cukrowej.

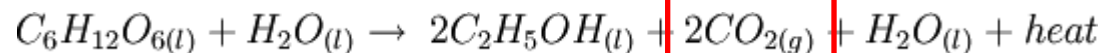
Odpowiednik tradycyjnego PE



100 % pochodzenia organicznego (ASTM 6866)

NIEbiodegradowalny

■ Wydajność fermentacji???



Trzcina cukrowa

↓ fermentacja, destylacja

Etanol

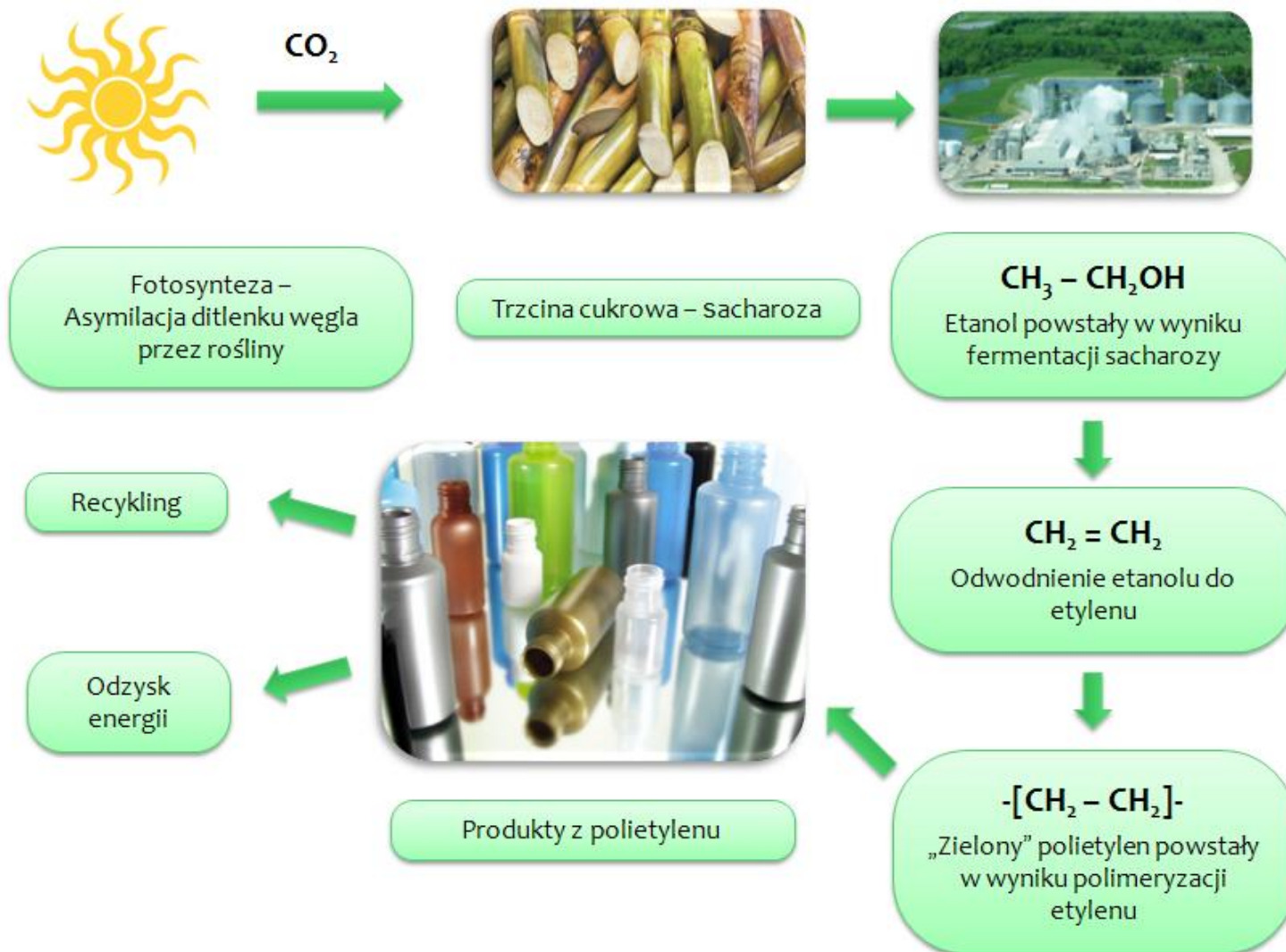
↓ dehydratacja

Etylen

↓ polimeryzacja

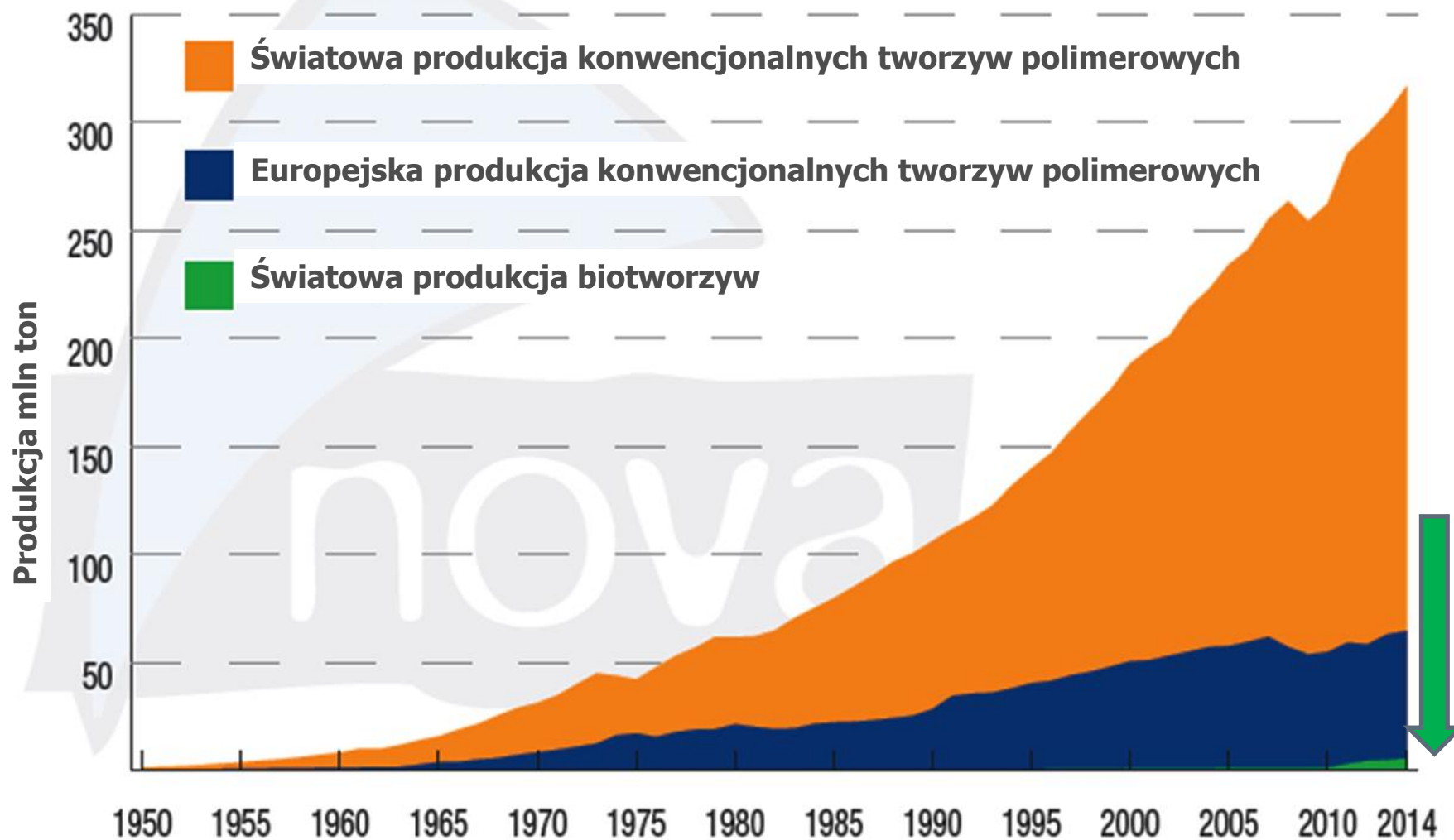
PE





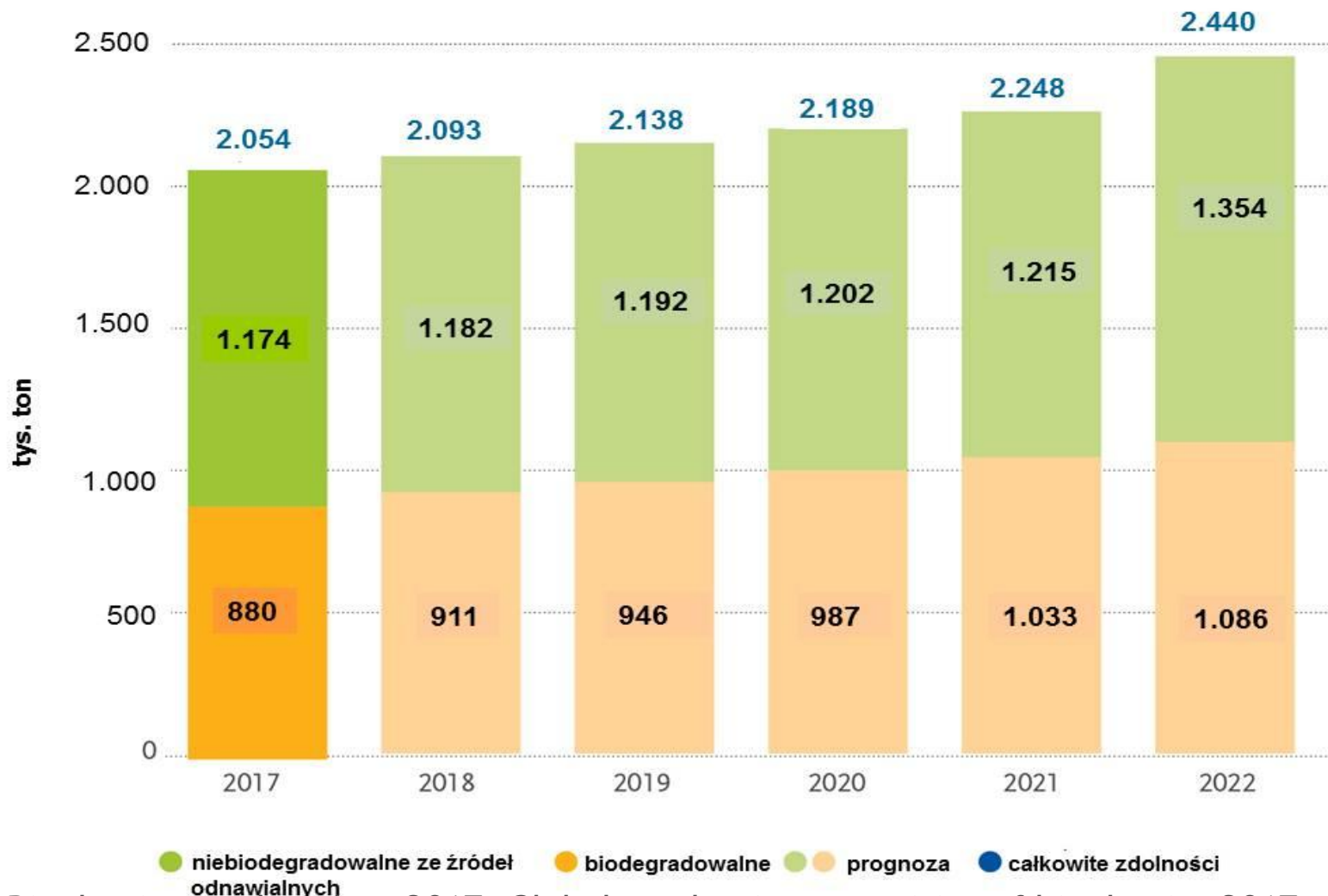
Rys. 8. Proces produkcji „zielonego polietylenu”







# Zdolności produkcyjne biotworzyw w latach 2017-2022



Report: Bioplastics market data 2017. Global production capacities of bioplastics 2017-2022. 2017. Berlin: European Bioplastics.



# Znaki biodegradowalności oraz przydatności do kompostowania

Dla opakowań biodegradowalnych stosowane są znaki informujące, że opakowanie spełnia wymagania przydatności do kompostowania (recykling organiczny), potwierdzone certyfikatem wydanym przez uprawnioną jednostkę certyfikującą.

Największe znaczenie w Europie ma certyfikacja prowadzona w Niemczech przez DIN CERTCO w oparciu o normę EN 13432. W Polsce uprawnienia DIN CERTCO do prowadzenia certyfikacji wyrobów przydatnych do kompostowania w warunkach przemysłowych oraz przyznawania znaku „kompostowalny” uzyskał COBRO-Instytut Badawczy Opakowań w Warszawie. Umieszczenie na opakowaniu znaku przydatności do kompostowania informuje, że powinno ono podlegać systemowi zbiórki razem z bioodpadami (odpadami organicznymi).





### Przykład znaków certyfikacji przydatności do kompostowania dla materiału Ecoflex®



European standard EN 13432,  
Australian standard AS 4738



European standard  
EN 13432



American standard  
ASTM 6400



Japanese standard  
GreenPla



Korea Eco-Label



Chinese standard  
GB/T



kompostowalny  
7P0475

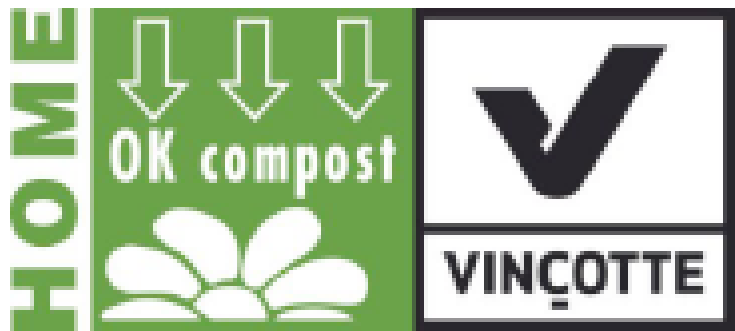




Znak informujący o tym, że materiał opakowania ulega biodegradacji (TÜV AUSTRIA dawniej Vinçotte)



Znak informujący o przydatności opakowania do kompostowania



Znak informujący o przydatności opakowania do kompostowania w kompostownikach przydomowych





Certyfikacja  
wyrobów  
biodegradowalnych w  
wodzie morskiej,  
wodzie, i w glebie  
prowadzona przez  
Vinçotte (BELGIA)

W USA przeprowadza się certyfikację przydatności do kompostowania w oparciu o normę ASTM D6400. Logo kompostowalności nadaje amerykańska Rada ds. Kompostowania oraz Instytut Produktów Biodegradowalnych w przypadku, gdy opakowanie spełnia wymagania ww. normy.



# Wprowadzanie w błąd konsumentów





# PODSUMOWANIE



Las Lindego - Wikipedia, wolna encyklopedia  
[pl.wikipedia.org](http://pl.wikipedia.org)



[swiatkwiatow.pl](http://swiatkwiatow.pl)



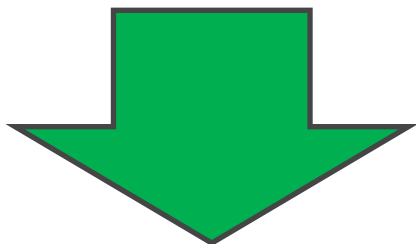
Bydgoszcz - Kompostownia [agma-tp.pl](http://agma-tp.pl)



# BIOTWORZYWA OPAKOWANIOWE



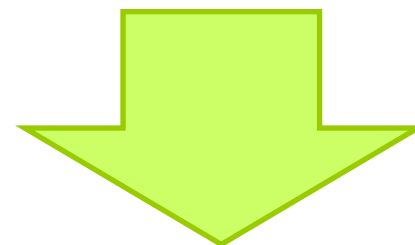
**TWORZYWA  
NIEBIODEGRADOWALNE ZE ŹRÓDEŁ  
ODNAWIALNYCH**



**PRZEWIDZIANE DO RECYKLINGU  
MATERIAŁOWEGO**



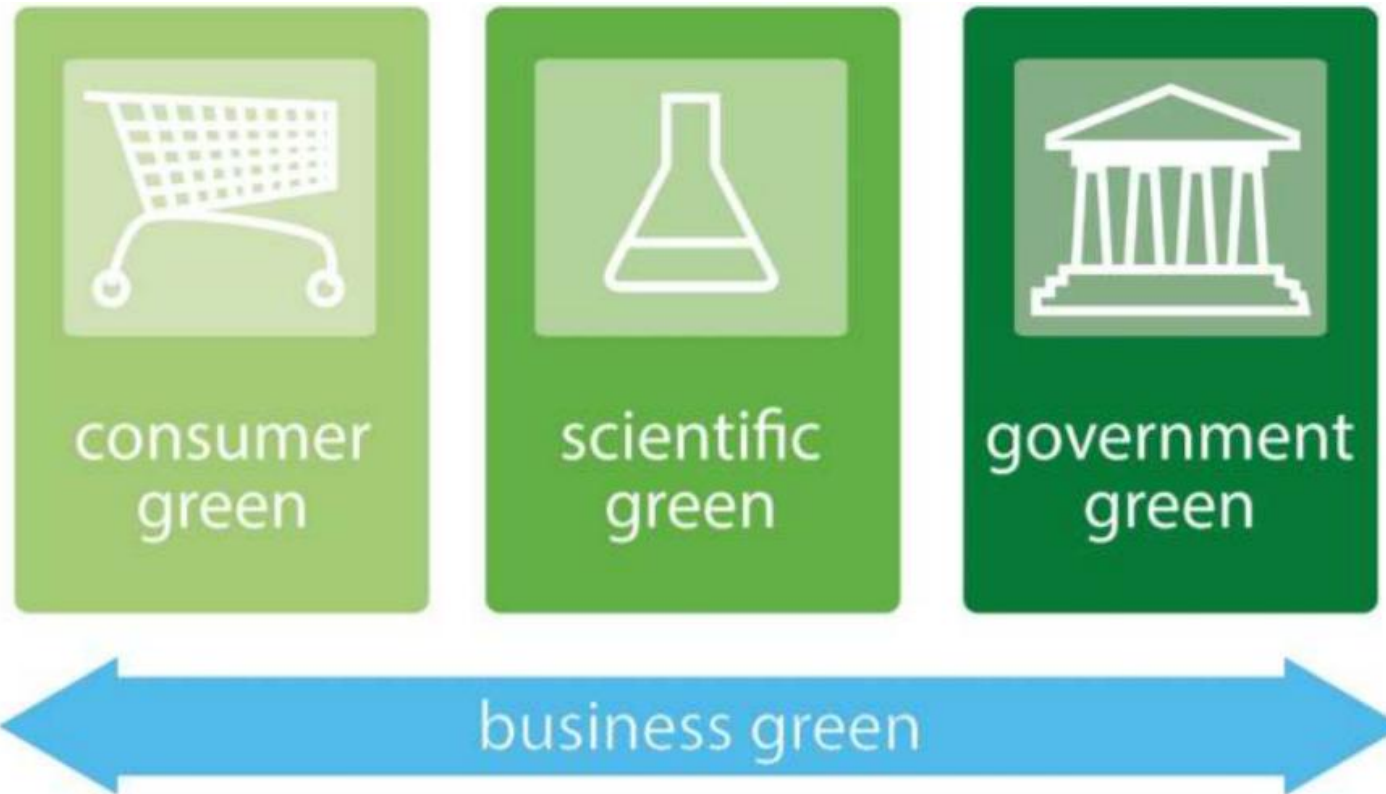
**TWORZYWA  
BIODEGRADOWALNE  
ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH  
ORAZ Z SUROWCÓW  
PETROCHEMICZNYCH**



**PRZEWIDZIANE DO RECYKLINGU  
ORGANICZNEGO (KOMPOSTOWANIE  
ORAZ BIOMETANIZACJA)**



# CZY SAM MOGĘ ZMIENIĆ RYNEK



*Three Shades of Green (based on: Prof. Ab Stevels & Boks, 2003)*

