

Wyzwanie 1. Zwiększenie udziału biopolimerów jako alternatyw dla syntetycznych tworzyw sztucznych w produkcji materiałów ekoopakowań z naciskiem na biodegradowalny polistyry

Magdalena Zaborowska

Kinga Serafin

Wojciech Pawlikowski



Metodologia

- Wzrost popytu na bioprodukty wynika z wielu czynników, w tym oczywiście z „zielonego trendu”. Konsumenci jednak niechętnie rezygnują ze starych nawyków.
- Jako temat badań wybrano kubki jednorazowe ze względu na ich ogromne zastosowanie na całym świecie. Pojemniki na napoje produkowane są z szerokiej gamy surowców, w tym z polistyrenu.
- Obecnie - brak biodegradowalnego polistyrenu na rynku
- => skupiliśmy się na wyborze najlepszej alternatywy spośród istniejących biopolimerów.

Burza mózgów

Analiza SWOT

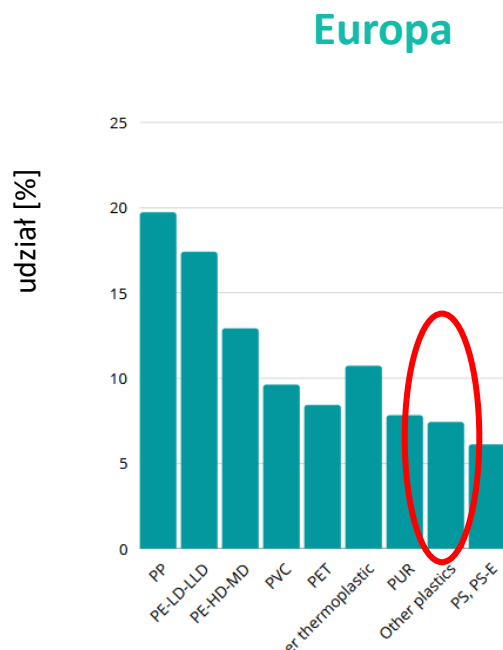
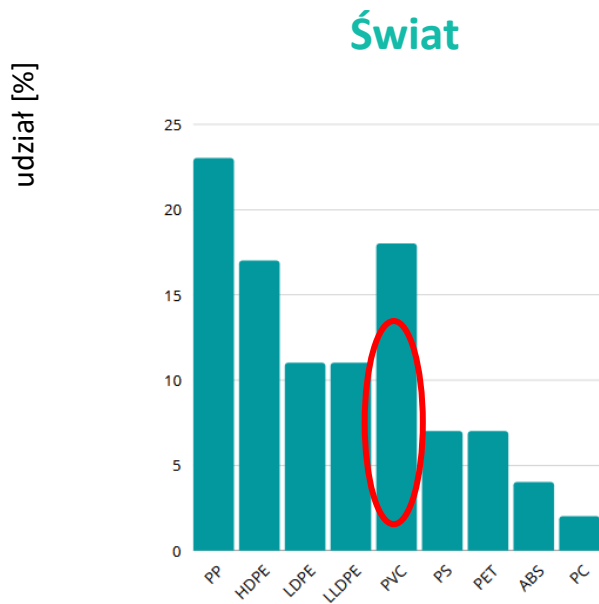
Przegląd literatury

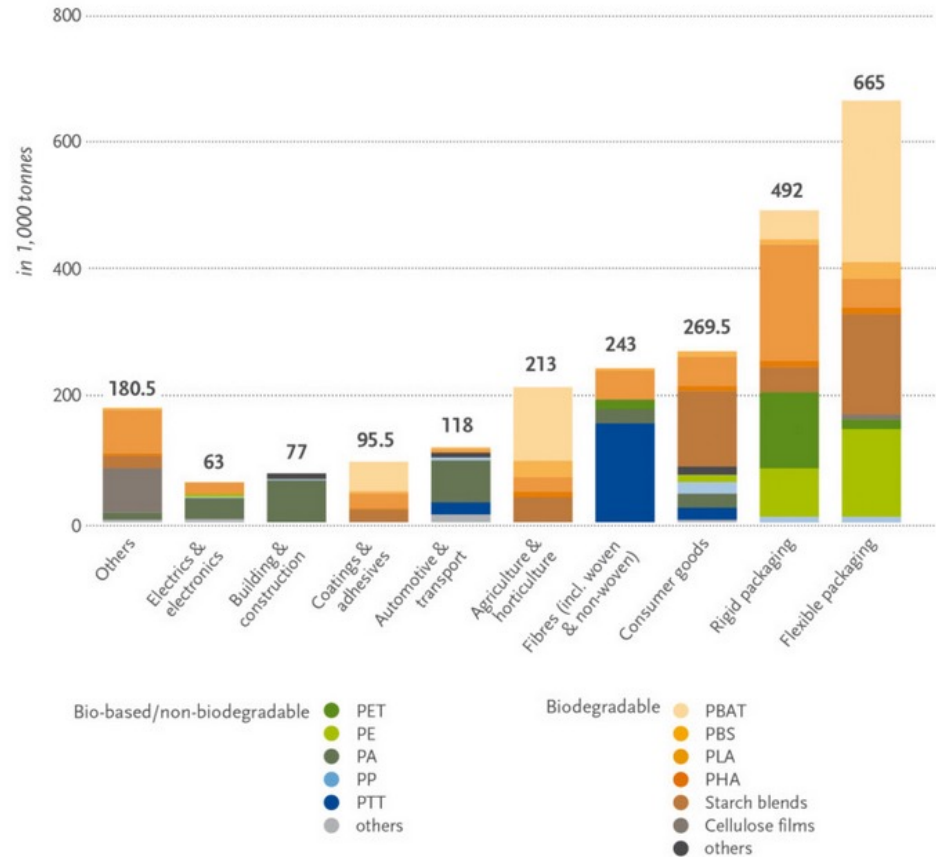
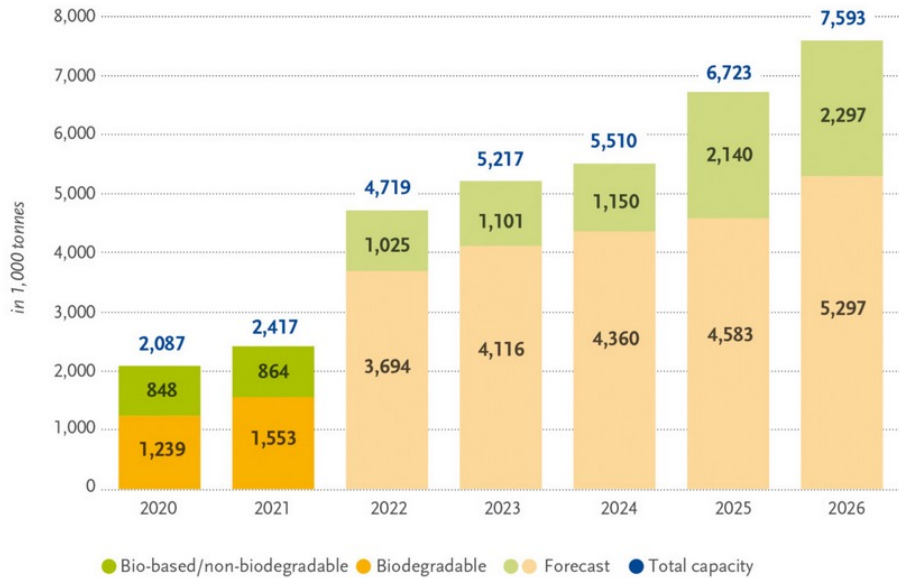
Mapowanie
produktów



W Europie opakowania z tworzyw sztucznych stanowią 60% wszystkich wytwarzanych odpadów z tworzyw sztucznych

Kluczowe polimery najczęściej stosowane w opakowaniach z tworzyw sztucznych:





- Rys. Globalne zdolności produkcyjne bioplastiku
- (based on <https://www.european-bioplastics.org/market/>)



Synthos. Zielona strategia dla tworzyw sztucznych

Zielone surowce

ZIELONA PRODUKCJA

Surowce z recyklingu

Zrównoważony projekt

- W prezentowanym badaniu kubek do napojów zimnych/gorących został użyty jako produkt na bazie PS, dla którego szukaliśmy biodegradowalnych polimerów bioalternatywnych.
- Analizowanymi cechami były parametry przetwórstwa polistyrenu i biopolimeru



Alternatywne biotworzywa

Nazwa cechy	Polistyren	MaterBi	PLA	PCL	PHB
Przezroczystość	<i>Przezroczysty/biały</i>	<i>przezroczysty</i>	<i>przezroczysty</i>	przeświecając	nieprzejrzysty
Wytrzymałość na rozciąganie [Mpa]	40	16 – 22	48 – 60	40.4 – 42.4	35 – 40
Moduł Younga [GPa]	3	0.24 – 1.5	3.35 – 3.83	0.388 – 0.441	3.5 – 4
Granica plastyczności [MPa]	40	16 – 22	48 – 60	21.1 – 38.5	35 – 40
Twardość - Vickersa [HV]	20	4.8 – 6.6	14 – 18*	6.32 – 11.5	11 – 13
Udarność karbowana 23 °C [kJ/m ²]	10	5.9 – 13.9	1.29 – 2.59	48.6 – 55.2	0.73 – 1.87
Maksymalna temperatura pracy [°C]	85	60 – 80	48 – 50*	40 – 50	60 – 80
Minimalna temperatura pracy [°C]	-20	-60 – -50	-12	-60 – -50	-70 – -60
Przewodność cieplna	0.16-0.18	0.13 – 0.23	0.12 – 0.13	0.17 – 0.18	0.13 – 0.23
Temperatura mięknięcia Vicata [°C]	88	~71.5	56 – 58	~40	~73
Oparty na bio	x	✓	✓	x	✓
Ulegające biodegradacji	x	✓	✓	✓	✓

Alternative bio-plastics

Nazwa cechy	Polistyren	MaterBi	PLA	PCL	PHB
Przezroczystość	Przezroczysty/biały	przezroczysty	przezroczysty	przeświecając	nieprzejrzysty
Wytrzymałość na rozciąganie [Mpa]	40	16 – 22	48 – 60	40.4 – 42.4	35 – 40
Moduł Younga [GPa]	3	0.24 – 1.5	3.35 – 3.83	0.388 – 0.441	3.5 – 4
Granica plastyczności [MPa]	40	16 – 22	48 – 60	21.1 – 38.5	35 – 40
Twardość - Vickersa [HV]	20	4.8 – 6.6	14 – 18*	6.32 – 11.5	11 – 13
Udarność karbowana 23 °C [kJ/m ²]	10	5.9 – 13.9	1.29 – 2.59	48.6 – 55.2	0.73 – 1.87
Maksymalna temperatura pracy [°C]	85	60 – 80	48 – 50*	40 – 50	60 – 80
Minimalna temperatura pracy [°C]	-20	-60 – -50	-12	-60 – -50	-70 – -60
Przewodność cieplna	0.16-0.18	0.13 – 0.23	0.12 – 0.13	0.17 – 0.18	0.13 – 0.23
Temperatura mięknięcia Vicata [°C]	88	~71.5	56 – 58	~40	~73
Oparty na bio	x	✓	✓	x	✓
Ulegające biodegradacji	x	✓	✓	✓	✓

Gorące napoje

- Rozważane właściwości: Rozważane polimery, w kolejności od najlepszego zamiennika:
- Przejrzystość
- Wytrzymałość na rozciąganie
- Maksymalna temperatura użytkowania
- Przewodność cieplna
- Biodegradowalność
- Możliwość recyklingu
- PHB MaterBi (poprawa właściwości mechanicznych)
- Polimery nie spełniające wymaganych właściwości
- PLA
- PCL



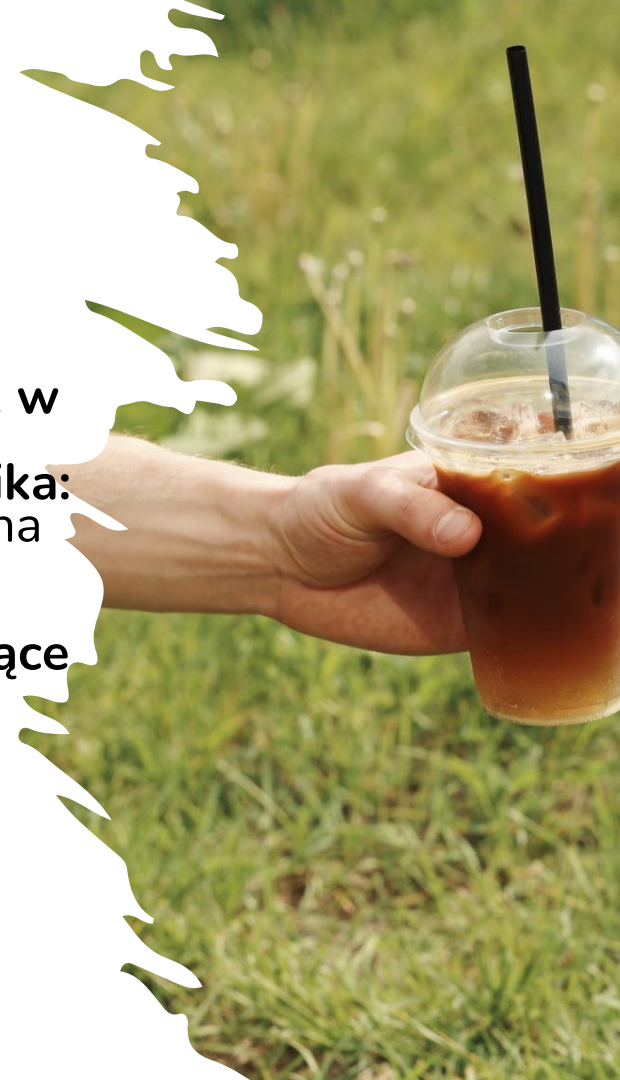
Zimne napoje

Rozważane właściwości:

- Przezroczystość
- Wytrzymałość na rozciąganie
- **Biodegradowalność**
- **Możliwość recyklingu**



- **Rozważane polimery, w kolejności od najlepszego zamiennika:**
- PLA MaterBi (konieczna poprawa właściwości mechanicznych)
- **Polimery nie spełniające wymaganych właściwości**
- PHB
- PCL



47% Polaków może zmienić swój styl życia na bardziej ekologiczny, nawet jeśli wiązałoby się to z wyrzeczeniami i mniejszą wygodą.

- Ponad 50% zadeklarowało chęć wprowadzenia ekologicznych nawyków w zakresie segregacji odpadów,
- 45% zamierza zacząć oszczędzać wodę
- **35,2% powiedziało, że chce zmniejszyć zużycie plastikowych i jednorazowych opakowań**

Konsumenci są gotowi zapłacić dodatkowe 10% powyżej ceny rynkowej za żywność pakowaną w opakowania pochodzenia biologicznego.





- technologie (park maszynowy)
- liczne zastosowania już istniejących biotworzyw w sektorach opakowaniowych
- pojemność rynku,
- duże zapotrzebowanie na opakowania do żywności regulowane na unijnym rynku opakowań ekologicznych
- liczne badania nad biotworzywami
- infrastruktura badawcza

- dotacje cyrkularność/zamknięta pętla
- edukacja trendy społeczne/kulturowe
- zmiana nastawienia ludzi
- wzrost świadomości wśród konsumentów
- wsparcie i promocja ze strony różnych organizacji
- kreatywność branży
- coraz większa niepopularność tradycyjnych tworzyw sztucznych

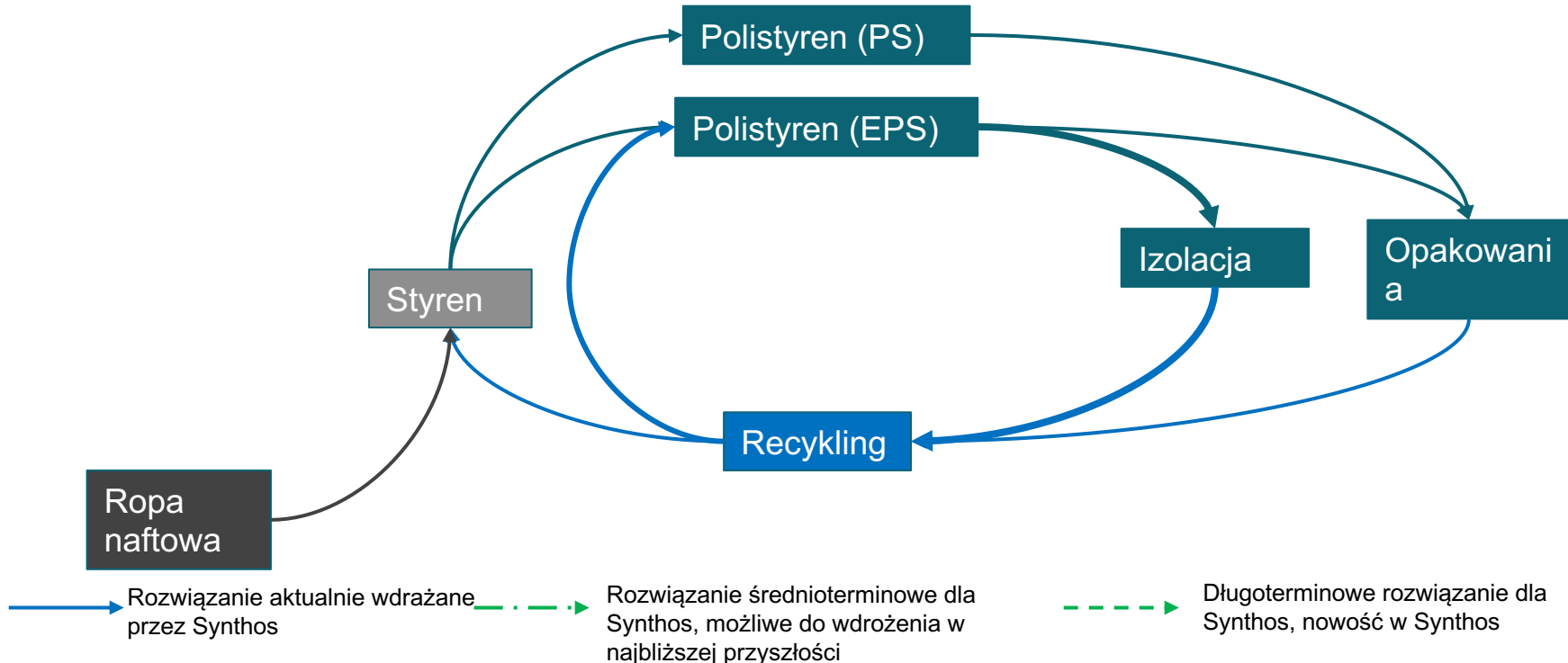


- koszty (rosnące ceny energii i surowców)
- brak pracowników
- stale rosące koszty pracy
- tradycyjne podejścia ograniczają rozwój
- brak informacji
- trudności w ocenie wpływu biodegradowalnych i kompostowalnych opakowań z tworzyw sztucznych

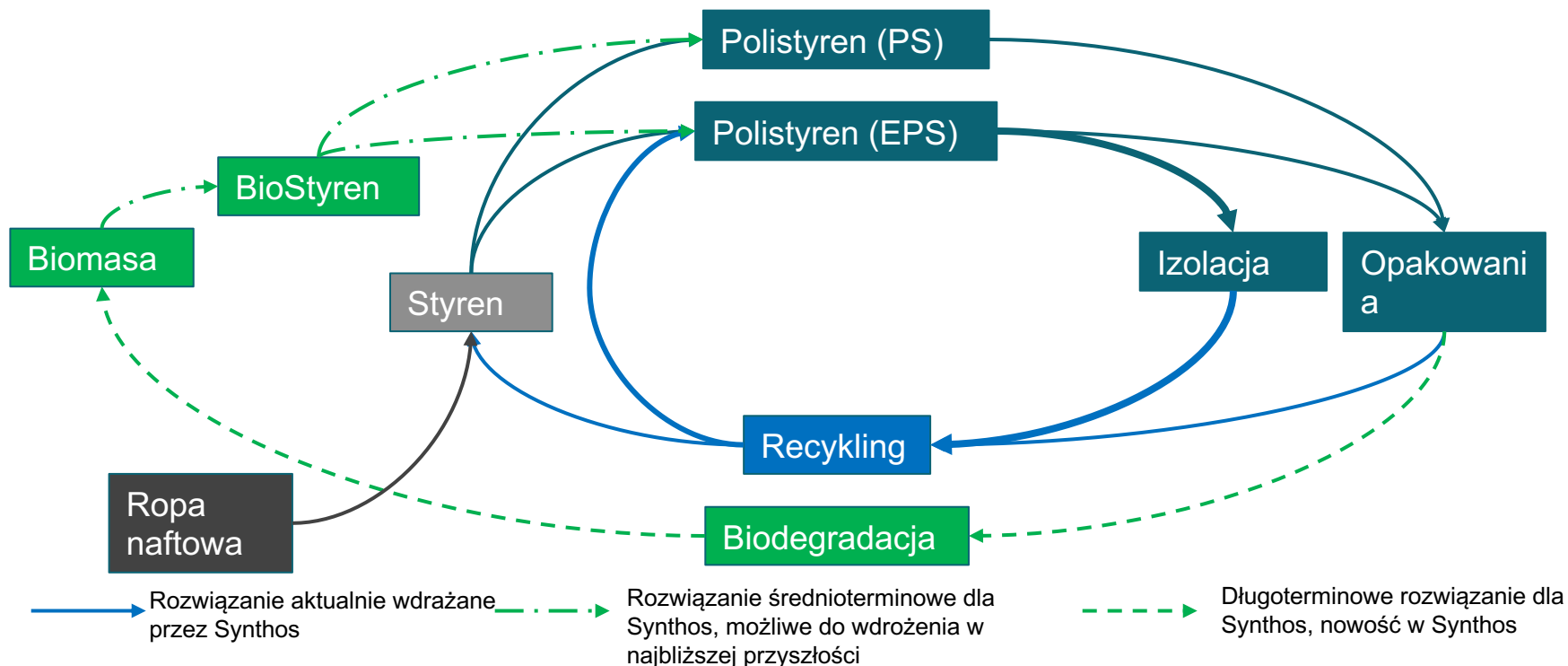
- polityka, legislacja i rozporządzenia rządu
- zmniejszenie dostępności surowców wtórnych i odnawialnych
- wahania na rynku,
- kursy walut, kontrola walut
- warunki pogodowe
- stała zmienność cen surowców
- trudności w określeniu czasu rozkładu,
- -> zależność od zbyt wielu zmiennych



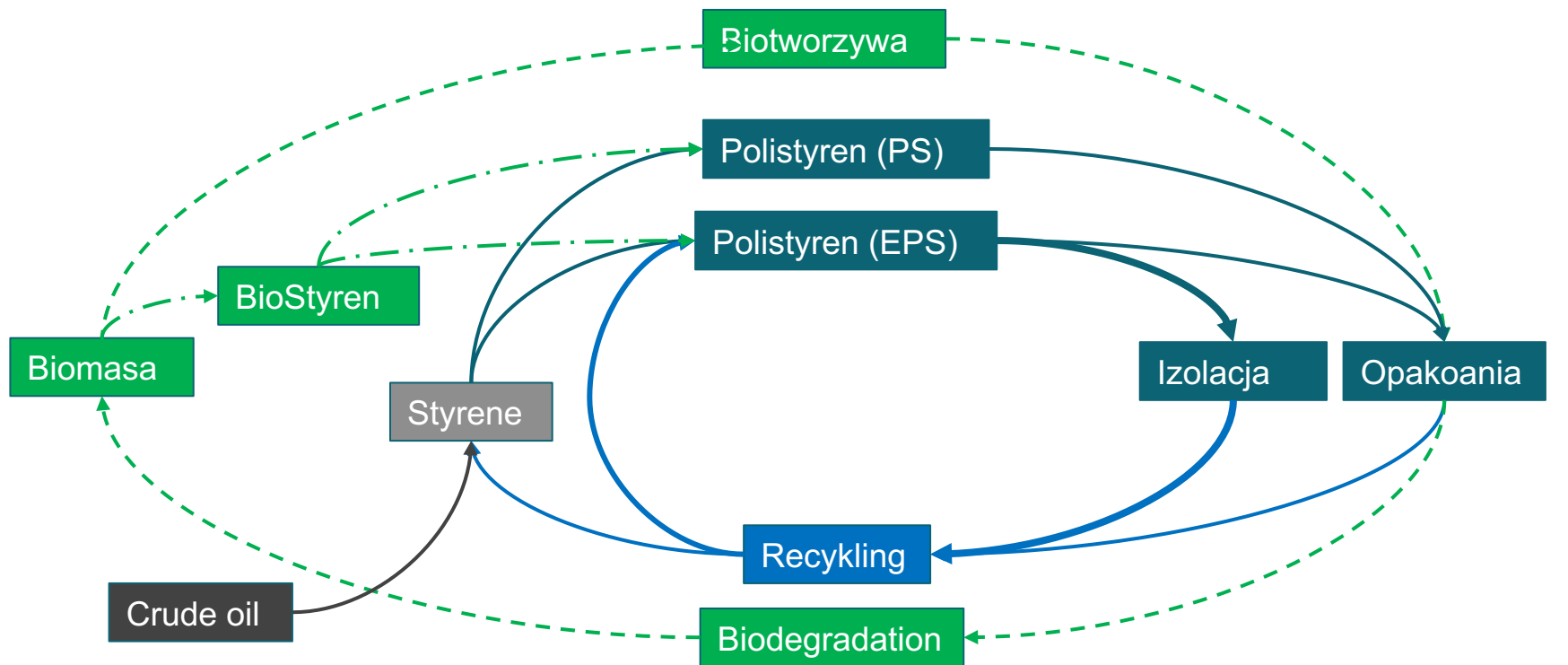
Rozwiązania cyrkulacyjne dla Synthos



Rozwiązania cyrkulacyjne dla Synthos



Rozwiązania cyrkulacyjne dla Synthos



→ Rozwiązanie aktualnie wdrażane przez Synthos

→ Rozwiązanie średnioterminowe dla Synthos, możliwe do wdrożenia w najbliższej przyszłości

→ Długoterminowe rozwiązanie dla Synthos, nowość w Synthos



Magdalena Zaborowska



Wojciech Pawlikowski



Kinga Serafin

Our team