

XXXIII Konferencja z cyklu

Zagadnienia surowców energetycznych i energii w gospodarce krajowej pt.

SUROWCE ENERGETYCZNE I ENERGIA

Integracja procesów odzysku/przekształcenia energetycznego i materiałowego odpadów tworzyw sztucznych pochodzenia komunalnego w krajowym systemie gospodarki odpadami

Czesława Rosik-Dulewska, Arkadiusz Primus

WPROWADZENIE

Krajowy system gospodarki odpadami funkcjonuje od kilku lat w oparciu o rozwiązania systemowe oparte o koncentrację strumieni odpadów komunalnych w regionalnych instalacjach przetwarzania odpadów komunalnych (RIPOK), gdzie prowadzone są procesy separacji i wydzielenia odpadów przeznaczonych do dalszego przetwarzania.

Głównym strumieniem odpadów wydzielonym ze zmieszanych odpadów komunalnych oraz odpadów selektywnie zbieranych są tworzywa sztuczne, które są rozdzielane w sortowniach na frakcje przeznaczone do dalszego zagospodarowania w instalacjach recyklingu.

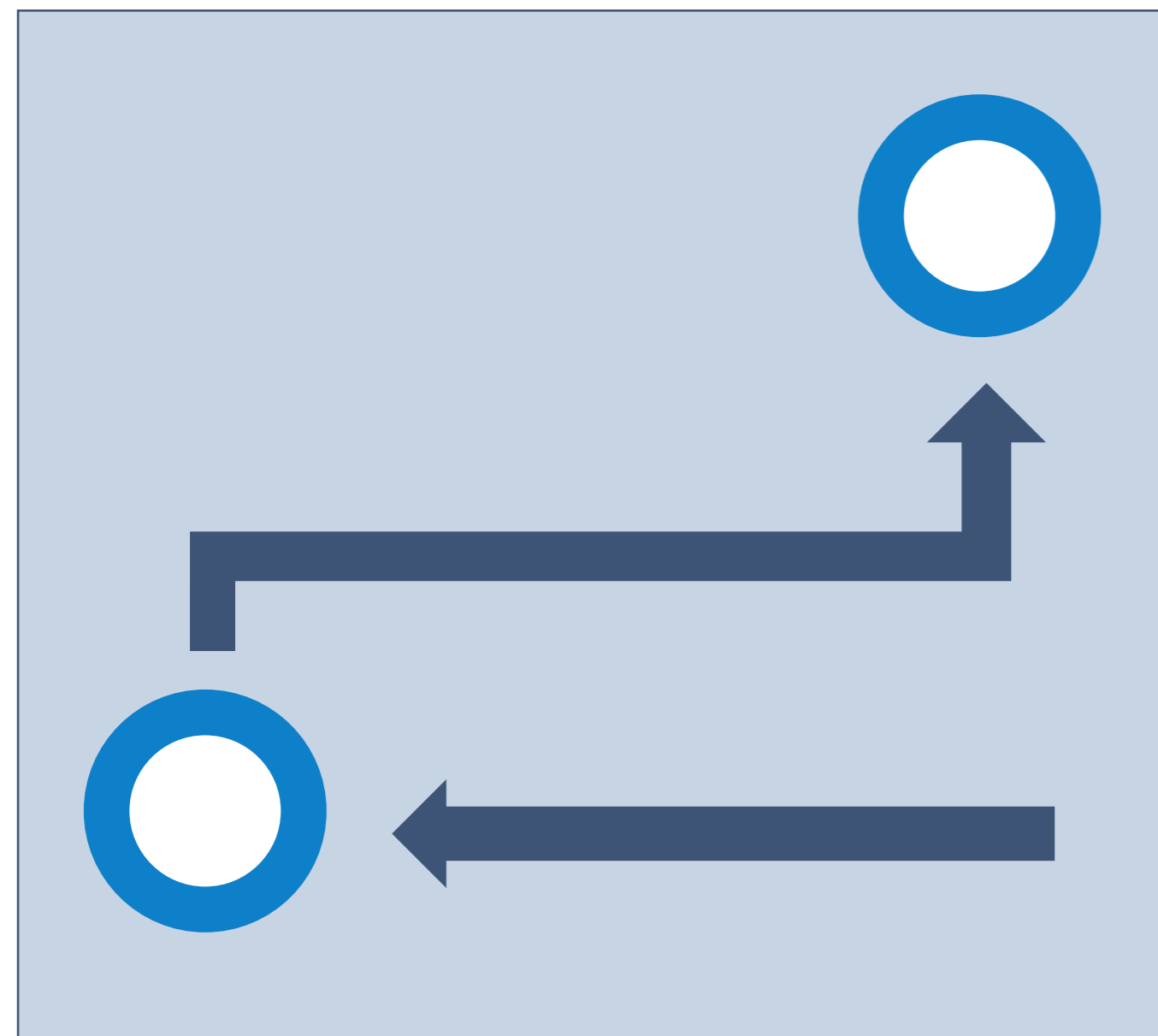
Niezbędna jest rozbudowa instalacji MBP o moduły technologiczne, pozwalające przeprowadzić procesy recyklingu dla wydzielanych frakcji odpadów i jednocześnie termicznego przekształcenia frakcji reszkowych z przetwarzania tworzyw sztucznych posiadające wysoki potencjał energetyczny.

Jednocześnie widoczny jest rozwój technologii zagazowania odpadów i produkcja energii z wysokim udziałem produkcji energii elektrycznej, w modułach małej i średniej mocy.

Można więc rozważyć integrację technologii recyklingu tworzyw sztucznych i modułowych instalacji termicznego przekształcenia frakcji reszkowych stanowiących podstawę rozbudowy istniejących instalacji komunalnych opartych o mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów bazujących na sortowniach mechanicznych.



Rynkowe uwarunkowania gospodarki odpadami w Polsce

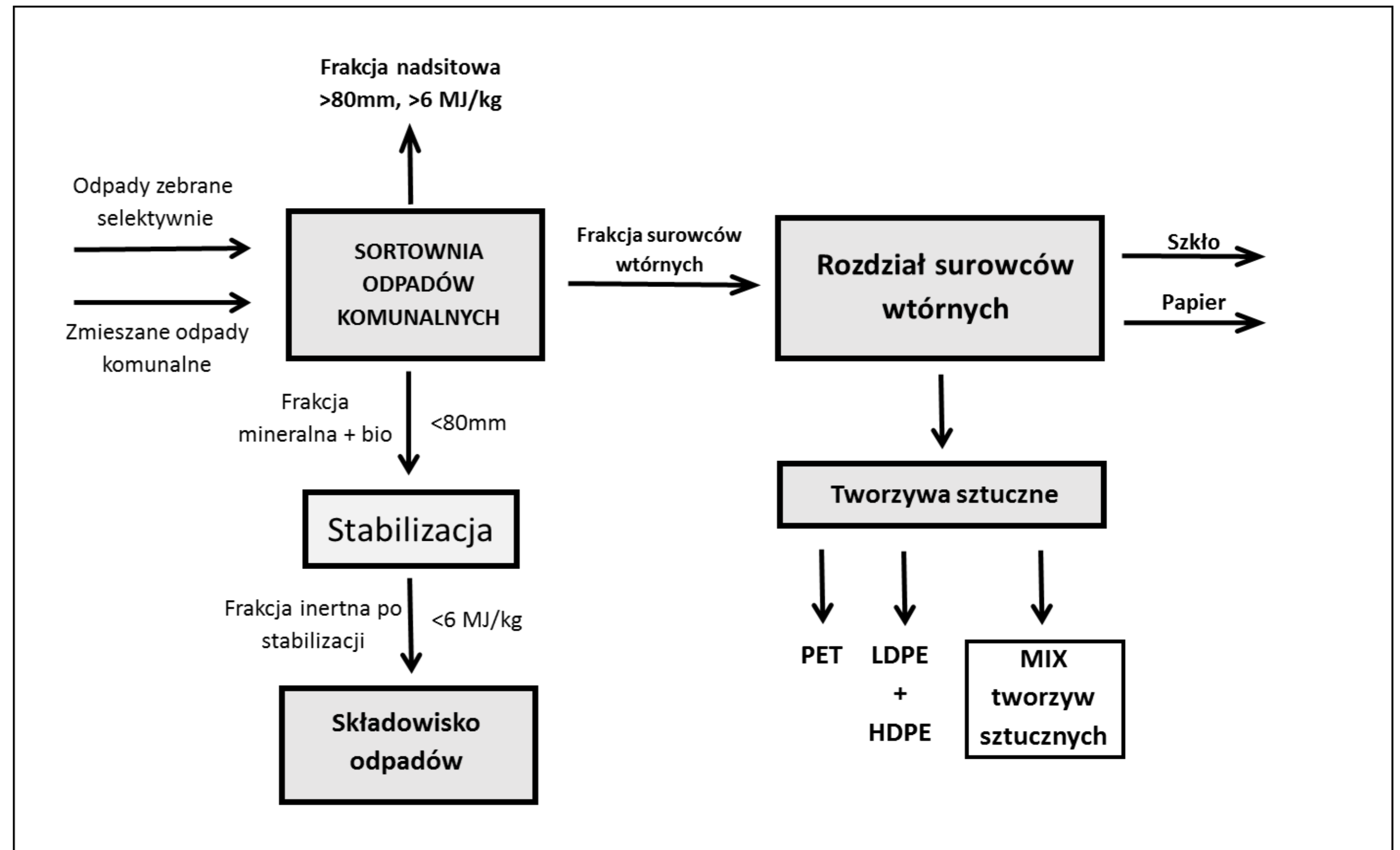


- Obecnie w Polsce funkcjonuje ponad **120 instalacji** przeznaczonych do sortowania odpadów komunalnych
- Wprowadzono zakazu składowania odpadów o właściwościach paliwowych
- Ilość odpadów frakcji nadsitowej szacowano na poziomie **30-45%** strumienia zmieszanych odpadów komunalnych
- Wzrost opłaty marszałkowskiej za składowanie odpadów w okresie z 108 zł/Mg do 270 zł/Mg w okresie 3 lat
- Znaczący wzrost kosztów przetwarzania odpadów,
- Narastający problem z wytwarzaną w MBP frakcją balastową stanowiącą pozostałość po sortowaniu.
- Trudności z zagospodarowaniem wydzielanych frakcji materiałowych, zwłaszcza tworzyw sztucznych,

Rynkowe uwarunkowania gospodarki odpadami w Polsce

Strumień mieszaniny tworzyw sztucznych stanowi obecnie problem nie tylko środowiskowy, ale i ekonomiczny ponieważ trudność stanowi techniczne przetworzenie jej w kierunku półproduktów lub zamienników surowcowych, co pozwoliłoby zaliczyć proces jako **recykling** lub **odzysk materiałowy**.

Dla podwyższenia efektywności pro-środowiskowej procesu MBP niezbędnym jest właściwe rozpoznanie resztkowego strumienia mieszaniny tworzyw sztucznych i optymalny dobór technik jej przetwarzania w kierunku recyklingu i przekształcenia termicznego.



Miejsce frakcji strumienia tworzyw sztucznych w procesach MPB

Badania i charakterystyka frakcji odpadowych tworzyw sztucznych



Głównym celem badań było przybliżenie jej udziału jakościowego, ale i ilościowego.

Badania wykonano na próbkach pochodzących z dwóch niezależnych instalacji sortowniczych zlokalizowanych w obszarach o charakterze miejskim (przeważająca zabudowa wielorodzinna oraz mieszana), gdzie prowadzona jest selektywna zbiórka odpadów oraz spełnione są wymogi techniczne dla RIPOK. Próbki do badań pobierano w sierpniu 2019.

Badania morfologii odpadów przeprowadzono dla następującego podziału:

- Politereftalan etylowy (PET)
- Polietylen (PE) wysokiej i niskiej gęstości (LDPE i HDPE),
- Polichlorek winylu (PCV),
- Polipropylen (PP),
- Polistyren (PS) oraz
- Pozostałe.

Badania i charakterystyka frakcji odpadowych tworzyw sztucznych

Metodykę badań i poboru próbek dla wyznaczenia składu morfologicznego, opracowano na podstawie norm przenoszących normę EN 15442:2011 Stałe paliwa wtórne – Metody pobierania próbek oraz metodyki wskazanej w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 10 czerwca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów komunalnych (Dz. U. 117, poz. 788).

Próbki pobierano z sortowni odpadów komunalnych i selektywnej zbiórki z instalacji MPGK w Świętochłowicach i KOMART w Knurowie, w ilościach odpowiednio **2740 kg** i **1850 kg**.

Próbki zostały przetransportowane na teren Centrum badawczo-rozwojowego INVESTEKO S.A. w Świętochłowicach, na terenie którego eksploatowana jest instalacja recyklingu tworzyw sztucznych posiadająca zezwolenie na odzysk materiałowy odpadów **metodą R3**.

Z każdego transportu wydzielono po **3 reprezentatywne próbki** - średnio **20 kg** i w każdej z nich wykonano badania morfologiczne.

Wyniki badań morfologii tworzyw sztucznych



Lp.	Próba	MPGK Świętochłowice				Komart Knurów				Średnia łączna [%]
		I	II	III	średnia	I	II	III	średnia	
		Rodzaj materiału				Udział wagowy [%]				
1	PET	0,3	0,2	0,8	0,43	0,3	0,3	1,4	0,67	0,55
2	PE	14,7	11,3	9,8	11,93	16,8	13,9	11,5	14,07	13,00
3	PCV	2,4	3,1	4,4	3,30	2,4	3	2,8	2,73	3,02
4	PP	76,4	80,2	79,2	78,60	72,2	77,8	78,3	76,10	77,35
5	PS	1,8	1,3	1,5	1,53	3,9	1,2	1,3	2,13	1,83
6	Inne tworzywa	3,5	3,6	3,5	3,53	4,1	3,5	4,6	4,07	3,80
7	Inne nietworzywowe	0,9	0,3	0,8	0,67	0,3	0,3	0,1	0,23	0,45

Wyniki badań morfologii tworzyw sztucznych

Podział i przeznaczenie strumieni mieszaniny odpadowych tworzyw sztucznych z sortowni

Rodzaj tworzywa/materiału	Udział masowy %	Przeznaczenie
Mieszanina PE/PP	73	Recykling Produkcja regranulatu
Mieszanina tworzyw resztkowa	24	Wysokokaloryczny komponent paliwowy Standaryzacja paliw z odpadów RDF
PVC	3	Separacja mechaniczna i odzysk poza instalacją recyklingu PE-PP
Reszta	<1	Unieszkodliwianie

Charakterystyka ilościowo-jakościowa mieszaniny tworzyw sztucznych

Przeprowadzone dotychczas badania strumienia mieszaniny tworzyw sztucznych pochodzących z sortowania odpadów z selektywnej zbiórki wskazują na dobre i wartościowe parametry paliwowe:

średnia wartość opałowa **27,2 MJ/kg**, zawartość popiołu **5,51 % s.m.**, zawartość chloru **1,44 % s.m.**

Zestawienie podstawowych parametrów paliwowych tworzyw sztucznych pochodzących z odpadów komunalnych

I.p.	Rodzaj tworzywa sztucznego	Wartość opałowa MJ/kg	Zawartość popiołu % s.m.	Zawartość chloru %s.m.
1	PET	21,81	2,15	1,43
2	PE	41,80	2,39	0,97
3	PCV	13,69	7,94	4,43
4	PP	30,90	2,93	1,24
5	PS	38,97	1,38	0,16

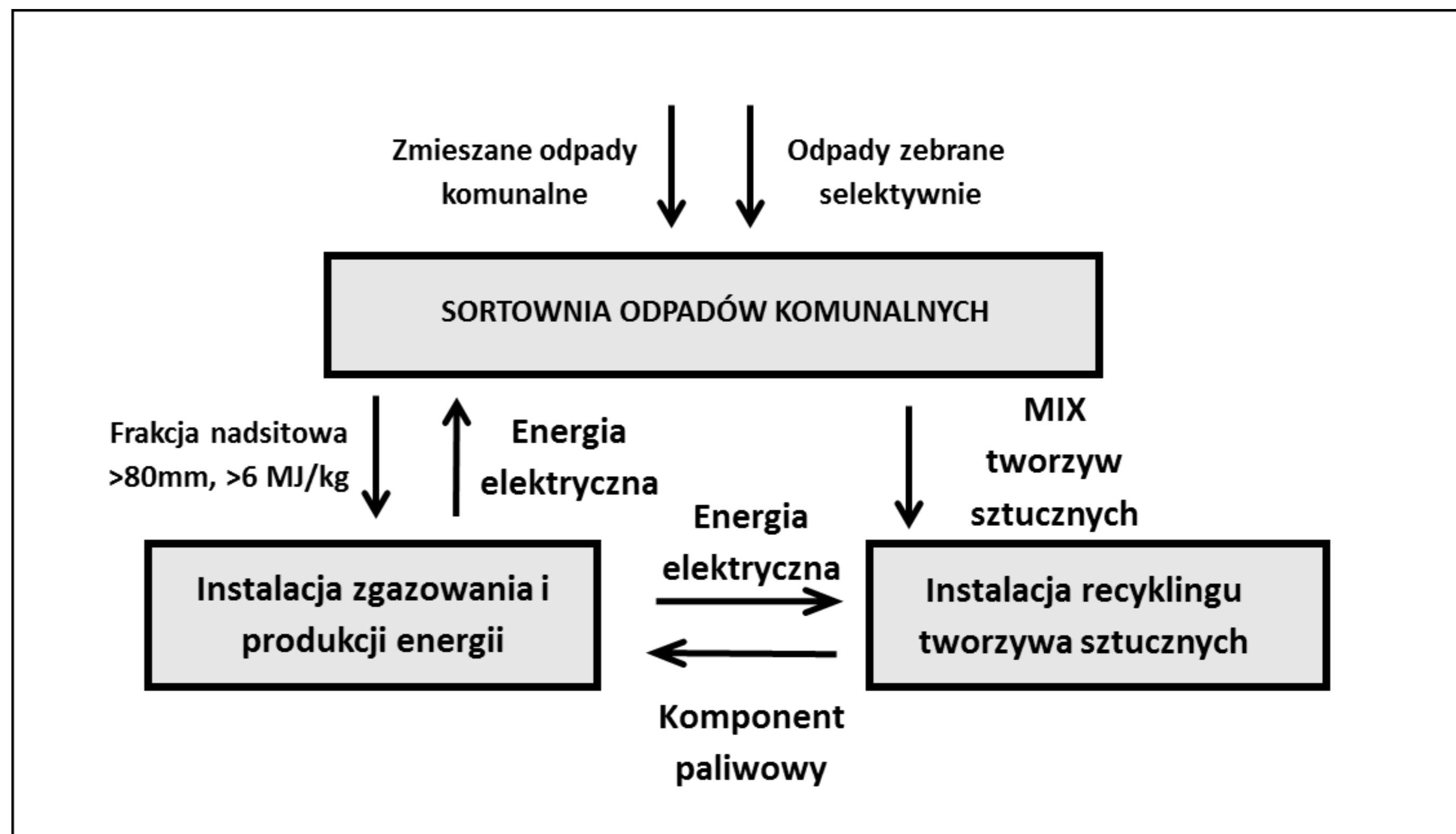
Charakterystyka jakościowa wysokokalorycznego komponentu paliwowego z tworzyw sztucznych (na podstawie obliczeń szacunkowych)

I.p.	Rodzaj tworzywa sztucznego	Udział wagowy %	Wartość opałowa MJ/kg	Zawartość popiołu % s.m.	Zawartość chloru %s.m.
1	PP	63,8	31,8	2,7	1,1
2	PE	8,2			
3	PS	8,2			
4	PET	2,5			
5	PVC	1,8			
6	Inne	15,5			

Integracja funkcji recyklingu i odzysku energii z odpadów

Zintegrowany system procesów recyklingu i odzysku energii w MBP

Produkcja wysokiej jakości paliwa RDF wzbogaconego stabilizującym dodatkiem komponentu paliwowego z mieszaniny tworzyw sztucznych może być podstawą do kojarzenia i **integracji energetyczno-paliwowej instalacji zgazowania małej mocy (1-2 MWe)** z instalacją recyklingu tworzyw sztucznych i RIPOK wyposażonej w sortownię



PODSUMOWANIE



- 1 Krajowy model gospodarki odpadami jest obecnie w fazie istotnych i dynamicznych zmian, które zostały wymuszone przez wprowadzenie w ostatnich kilku latach nowych regulacji prawnych.
- 2 Konsekwencją tych zmian jest widoczny na rynku wzrost kosztów przetwarzania odpadów komunalnych
- 3 Te zmienne warunki rynkowe powodują wzrost rentowości procesów ukierunkowanych na odzysk odpadów.
- 4 Rozwój efektywnych ekonomicznie systemów gospodarki odpadami opartych w głównej mierze na procesach odzysku materiałowego i energetycznego przybiera na znaczeniu.

PODSUMOWANIE



- 5 Skuteczne wydzielenie strumieni surowcowych odpadów „u źródła” oraz separacji mechanicznej w sortowniach odpadów jest ważnym elementem systemu, który pozwala rozwinąć również sektor recyklingu tworzyw sztucznych..
- 6 Morfologia mieszaniny tworzyw sztucznych pochodzących z sortowni odpadów komunalnych charakteryzuje się niejednorodnością rodzajową co przekłada się na spadek efektywności procesów recyklingu.
- 7 Badania morfologiczne strumienia reszkowego tworzyw sztucznych z procesów recyklingu wskazują na dobre właściwości energetyczne.
- 8 Integracja procesów recyklingu oraz energetycznego przekształcania odpadów reszkowych tworzyw sztucznych stają się kluczowe dla zapewnienia wzrostu ich efektywności w krajowym systemie gospodarki odpadami oraz spełnienia założeń GOZ.

DZIĘKUJĘ PAŃSTWU ZA UWAGĘ !!!