

Instalacje do sortowania odpadów komunalnych wobec nowych wyzwań: rosnące poziomy recyklingu, system kaucyjny i ROP

MAREK KLIMEK

Styczeń 2025



System kaucyjny i rozszerzonej odpowiedzialności producenta – perspektywa instalacji do sortowania odpadów komunalnych. Część 2.

Instalacje do sortowania odpadów komunalnych wobec nowych wyzwań: rosnące poziomy recyklingu, system kaucyjny i ROP

Styczeń 2025

Wydanie 1. Pierwsza publikacja niniejszej analizy przygotowanej w formie artykułu miała miejsce na portalu [Sozosfera.pl](https://sozosfera.pl) w dniu 20.11.2024 r.

Wydanie 2 (aktualne). Uzupełnione, opublikowane 03.01.2025 r. na wastetoeconomy.com oraz w formacie pdf.

Dodałem wszelkich starań, aby niniejsza analiza była rzetelna. Jestem jednak świadomy własnej ograniczoności i możliwości popełnienia błędów. Wyrażam również gotowość uzupełnienia lub aktualizacji wiedzy. Zapraszam do przesyłania pytań, uwag lub komentarzy na adres: info@wastetoeconomy.com.

Dziękuję.

Marek Klimek

Wstęp

Przyszły rok przyniesie trzy kluczowe zmiany. Będą to: skokowy wzrost wymaganego poziomu recyklingu, decyzje w zakresie wprowadzenia systemu kaucyjnego oraz dotyczące rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP). Będą one miały znaczący wpływ na gminne systemy gospodarki odpadami, a w szczególności na instalacje do sortowania odpadów komunalnych.

Rosnące poziomy recyklingu ekonomicznym wyzwaniem dla gmin

Rosnący z roku na rok wymagany poziom przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych stanowi najważniejsze i realne wyzwanie dla gmin, które są odpowiedzialne za jego osiągnięcie. W 2025 r. wymagany poziom recyklingu wynosić będzie 55%. Stawką jego realizacji

55%

TYLE WYNOSI WYMAGANY POZIOM RECYKLINGU W 2025 R., KTÓRY Z KAŻDYM KOLEJNYM ROKIEM BĘDZIE RÓŚL O JEDEN PUNKT PROCENTOWY. ODPOWIEDZIALNOŚĆ REALIZACJĘ POZIOMU RECYKLINGU ODPADÓW KOMUNALNYCH PONOSZĄ GMINY

382,54 zł

TYLE WYNOSI STAWKA KAR DLA GMINY ZA KAŻDĄ BRAKUJĄCĄ TONĘ WYMAGANĄ DO OSIĄgniĘCIA WYMAGANEGO POZIOMU RECYKLINGU

dla gmin są kary, obliczane jako iloczyn jednostkowej stawki opłaty za umieszczenie niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych na składowisku, która dla 2025 r. wynosi 382,54 zł, i brakującej masy odpadów komunalnych wyrażonej w Mg, wymaganej do osiągnięcia odpowiedniego poziomu recyklingu. Kary za nieosiągnięcie poziomu recyklingu wymuszają na gminach przeznaczenie środków własnych na gospodarkę odpadami. Poziom 55% recyklingu, który z każdym kolejnym rokiem będzie rósł o jeden punkt procentowy (do 65% w 2035 r.), spowoduje konieczność dalszego doskonalenia selektywnego zbierania odpadów komunalnych oraz technologii ich przetwarzania

i przygotowania do recyklingu. Może to oznaczać dalszy proces zmiany morfologii odpadów trafiających do przetwarzania w instalacjach.

System kaucyjny uderzy w instalacje do sortowania odpadów komunalnych

W 2025 r. ma zostać wprowadzony w Polsce system kaucyjny, który w znacznym stopniu pozbawi instalacje do sortowania odpadów butelek PET i puszek aluminiowych. Są to najcenniejsze frakcje surowcowe zawarte w strumieniu odpadów. Butelki PET i puszki aluminiowe zostaną skierowane do osobnego systemu, za który gminy nie będą odpowiadać. Ograniczy to wpływ gmin na realizację stawianych im wymagań. Instalacje utracą rynkowe źródło przychodów, pochodzących ze sprzedaży wysortowanych butelek PET i puszek aluminiowych. W związku z tym przychody instalacji ze sprzedaży surowców spadną o kilkadziesiąt procent. System kaucyjny uderzy zatem w ekonomiczne podstawy funkcjonowania instalacji sortowania odpadów komunalnych, znacznie osłabiając je właśnie w obliczu rosnących wymaganych poziomów recyklingu. Istotnie obniży również efektywność

**SYSTEM KAUCYJNY UDERZY
W EKONOMICZNE PODSTAWY
FUNKCJONOWANIA INSTALACJI
SORTOWANIA ODPADÓW
KOMUNALNYCH, ZNACZNIE
OSŁABIAJĄC JE W OBLICZU
ROSNĄCYCH WYMAGANYCH
POZIOMÓW RECYKLINGU**

planowanych inwestycji. Koszty wprowadzanego systemu kaucyjnego, które poniosą instalacje do sortowania odpadów, zostały określone w analizie pt. „Skutki ekonomiczne wprowadzenia systemu kaucyjnego dla instalacji do sortowania odpadów komunalnych”¹.

ROP. Problemy muszą być rozwiązywane na poziomie, na którym się pojawiają

Aby umożliwić realizację rosnących celów gospodarki odpadami, wraz z wprowadzeniem systemu kaucyjnego konieczne jest wdrożenie dedykowanego mechanizmu. Chodzi o instrument, który przywróci instalacjom opłacalność, zapewni stabilność ekonomiczną, rynkowe finansowanie i motywację do odzysku każdej tony odpadów do recyklingu. Problemy muszą być bowiem rozwiązywane na poziomie, na którym się pojawiają. Z uwagi na to, że elementem systemu, który bezpośrednio i w pierwszej kolejności odczuje ekonomiczne i technologiczne skutki wprowadzenia systemu kaucyjnego są właśnie instalacje do sortowania, w których zachodzą realne procesy przetwarzania odpadów i przygotowania ich do recyklingu, to właśnie do nich, w pierwszej kolejności, winien być skierowany mechanizm wsparcia.

¹ M. Klimek, Skutki ekonomiczne wprowadzenia systemu kaucyjnego dla instalacji do sortowania odpadów komunalnych, <https://wastetoeconomy.com/skutki-ekonomiczne-wprowadzenia-systemu-kaucyjnego-dla-instalacji-do-sortowania-odpadow-komunalnych/>.

Celem tego artykułu jest próba odpowiedzi na następujące pytania: Jakie warunki powinny zostać spełnione, aby instalacje pozostały na ścieżce realizacji celów gospodarki odpadami po wprowadzeniu systemu kaucyjnego? Jakie działania mogą podjąć same instalacje do sortowania odpadów komunalnych, aby poprawić swoją sytuację po zmianach, które nastąpią w związku z wprowadzeniem systemu kaucyjnego? Czy wyrównanie instalacjom strat spowodowanych wprowadzeniem systemu kaucyjnego w postaci dopłaty do przetwarzania odpadów jest rozwiązaniem wystarczającym?

System kaucyjny spowoduje zmianę w strumieniach odpadów, co wywoła skutki technologiczne

Jak wygląda mechanizm wpływu wprowadzanego systemu kaucyjnego na wymiar technologiczny działania instalacji do sortowania odpadów komunalnych?

Przyjmijmy, że w konsekwencji wprowadzenia systemu kaucyjnego, masa butelek PET i puszek aluminiowych po napojach, znajdujących się w strumieniach odpadów komunalnych zmieszanych i zbieranych selektywnie zostanie zredukowana o 80%. Z punktu widzenia technologicznego możemy mówić o dwóch bezpośrednich skutkach takiej zmiany dla sortowni. Pierwszą będzie zmniejszenie ilości odpadów skierowanych do sortowania. Drugą zaś będzie zmiana ich struktury (morfologii).

Zmniejszenie ilości odpadów kierowanych do sortowania znajdzie bezpośrednie przełożenie na skutki ekonomiczne i oznaczać będzie utratę części przychodów z opłat za przyjęcie odpadów do przetwarzania. Ponadto w związku z mniejszą masą odpadów przyjmowanych do przetwarzania wzrosną koszty jednostkowe instalacji przeliczane na 1 Mg przetwarzanych odpadów.

Inne skutki wywoła z kolei zmiana struktury (morfologii) odpadów dostarczanych do sortowania. Są one związane z rozwiązaniami technologicznymi zaprojektowanymi i wykonanymi do sortowania odpadów tzw. tworzyw 2D (lekkie, płaskie, typu folia) i tworzyw 3D (twarde, toczące się, typu PET, HDPE itp.). Na skutek wprowadzenia systemu kaucyjnego nastąpi zmiana w rozdziale tych dwóch rodzajów tworzyw. Bardziej zaawansowane i zautomatyzowane linie sortownicze zostały przewidziane na określoną wydajność dla tworzyw 2D i 3D, w proporcjach uwzględniających PET i puszki aluminiowe zawarte w strumieniach odpadów komunalnych zmieszanych bądź w selektywnie zbieranych odpadach. Butelki PET posiadają obecnie najwyższy udział w tworzywach 3D. Zatem ograniczenie ich masy o 80% istotnie zmniejszy strumień tworzyw 3D i zmieni jego strukturę. Proporcje pomiędzy tworzywami 2D

i 3D zmienia się na korzyść 2D. Odciążone układy 3D nie będą zatem w pełni wykorzystane. Wykonane wcześniej linie sortownicze, w większości przypadków, będą posiadały wąskie gardło w zakresie przepustowości sortowania tworzyw 2D i z tego powodu nie będą mogły zwiększyć (lub znacząco zwiększyć) ilości przyjmowanych odpadów, pomimo tego, że pozostanie rezerwa przepustowości na odcinkach technologicznych 3D.

W związku z planowanymi zmianami, nowo projektowane i budowane linie sortownicze winny uwzględniać implikacje wynikające ze zmiany struktury tworzyw 2D i 3D. Natomiast linie manualne, w których koncentracja uwagi skierowana jest przede wszystkim na wydzielenie najcenniejszych oraz łatwo identyfikowalnych i względnie prostych do wysortowania butelek PET i puszek aluminiowych, ograniczą ich manualne wydzielanie, być może przenosząc część personelu sortującego do wydzielania innych, mniej wartościowych, ale też znacznie trudniejszych w wysortowaniu frakcji surowcowych. Z uwagi jednak na istotne ograniczenia manualnego sposobu sortowania, chęć uzyskania wyższej skuteczności wydzielania innych, trudniejszych do ręcznego sortowania frakcji surowcowych spowoduje zmniejszenie przepustowości lub konieczność zwiększenia ilości personelu. Każde z tych rozwiązań spowoduje wzrost kosztów sortowania w przeliczeniu na jedną tonę.

Podsumowując, poza zmniejszeniem ilości odpadów dostarczanych do sortowania, wprowadzenie systemu kaucyjnego w pierwszej kolejności spowoduje zmianę morfologii odpadów dostarczanych do sortowania. Spowoduje to zachwianie proporcji pomiędzy udziałem tworzyw 2D i 3D. Wąskim gardłem w technologii sortowania będą odcinki przeznaczone dla tworzyw 2D, które będą limitować przepustowość linii technologicznych. Instalacje będą musiały dostosować cele procesu sortowania: ograniczyć asortyment wydzielanych butelek PET do jednego lub dwóch produktów, a rozważyć możliwość wydzielania innych, mniej wartościowych surowców, które wcześniej nie były traktowane priorytetowo. Zmieni się zatem struktura wydzielanych surowców i w konsekwencji osiągnęte przez instalacje poziomy odzysku, jak również średnia cena wydzielanej frakcji surowcowej. Tego rodzaju skutki technologiczne będą prowadziły do dyskusji na temat dostosowania linii technologicznych w zakresie zwiększenia ich przepustowości i dostosowania technologii do nowych uwarunkowań.

Trzy najważniejsze skutki wprowadzenia systemu kaucyjnego

Istotnym zagadnieniem jest temat wartości odpadów, czy też wartości frakcji surowcowych. Na przykład w przywołanym już wcześniej artykule pt. „Skutki ekonomiczne wprowadzenia systemu kaucyjnego dla instalacji

do sortowania odpadów komunalnych” zostały przedstawione najważniejsze rodzaje kosztów, które poniosą instalacje w związku z wprowadzeniem systemu kaucyjnego. W analizie tej posłużono się wartością określoną poprzez utratę przychodów instalacji związanych ze sprzedażą butelek PET i puszki aluminiowej, odpowiadających im dokumentów potwierdzających recykling (DPR). Uwzględniono też utratę przychodów z tytułu uszczuplenia strumieni odpadów dostarczanych do instalacji sortowania odpadów komunalnych oraz wzrost jednostkowych kosztów przetwarzania odpadów.

Warto jednak na ten temat spojrzeć jeszcze z innej strony, łączącej aspekty technologiczne i ekonomiczne, a która pozwala widzieć problem perspektywicznie, wprzód i może wskazywać obszary poszukiwania rozwiązań dla instalacji. Otóż, patrząc z tej strony, w aspekcie analizowanego tematu, można zauważyć trzy najważniejsze czynniki efektywności, którymi są:

1. Masa odpadów przyjmowanych do sortowania w określonym czasie.
2. Poziom odzysku frakcji surowcowych ze strumieni odpadów dostarczanych do sortowania.
3. Wartość jednostkowa frakcji surowcowej wydzielanej do recyklingu.

Dla zobrazowania mechanizmu działania i znaczenia tych czynników posłużmy się przykładem instalacji do sortowania odpadów, do której trafiają tworzywa zbierane selektywnie. W analizie będziemy posługiwać się innym rodzajem wartości, niż ten, który został przyjęty w celu określenia skutków wpływu wprowadzanego systemu kaucyjnego dla instalacji do sortowania odpadów komunalnych. Na potrzeby tej analizy posłużymy się wartością generowaną przez instalację do sortowania odpadów. Wartość taką określać będą przychody z tytułu przyjęcia odpadów do przetwarzania (opłaty na bramie plus ewentualne dodatkowe dopłaty z systemu ROP) oraz wartość frakcji surowcowych wydzielanych w instalacji. Wartość tę określa iloczyn: masy odpadów przyjmowanych do sortowania, poziomu odzysku frakcji surowcowych oraz wartości każdej odzyskanej tony surowca. Na wartość każdej odzyskanej tony składają się: cena rynkowa frakcji surowcowej oraz cena DPR lub dopłata z systemu ROP.

Analiza przykładu. Sytuacja wyjściowa instalacji

W analizowanym przypadku do procesu sortowania w instalacji, przed wprowadzeniem systemu kaucyjnego, trafia roczny strumień 10 tys. Mg odpadów tworzyw sztucznych zbieranych selektywnie. Opłata na bramie wynosi 400 zł/Mg przyjętych odpadów. Prosto obliczyć, że roczny przychód z tytułu przyjęcia odpadów do przetwarzania wynosi 4 mln zł.

W wyniku procesu sortowania z odpadów wydzielanych jest ok. 46% surowców.

Średnia cena sprzedaży jednej tony frakcji surowcowej na rynku dla tej instalacji wynosi ok. 735 zł. Średnia cena DPR po potrąceniu zanieczyszczeń jest na poziomie 400 zł/Mg. Jednostkowa wartość frakcji surowcowej wynosi zatem 1135 zł i obejmuje: cenę sprzedaży frakcji surowcowych na rynku oraz cenę DPR. Obliczona wartość wydzielonych frakcji surowcowych wysortowanych w instalacji plasuje się na poziomie 5,25 mln zł. Jest ona iloczynem masy odpadów przyjętych do sortowania, poziomu odzysku surowców oraz jednostkowej wartości frakcji surowcowej. Wartość roczną generowaną przez instalację do sortowania stanowi suma przychodów z tytułu przyjęcia odpadów do przetwarzania oraz wartości wydzielonych frakcji surowcowych: 4 mln + 5,25 mln = 9,25 mln zł.

Stan wyjściowy analizowanego przykładu instalacji przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Analiza przykładu instalacji do sortowania odpadów komunalnych – stan wyjściowy.

Stan przed wprowadzeniem systemu kaucyjnego	
Masa odpadów przyjmowanych do sortowania	10 000
Poziom odzysku frakcji surowcowych do recyklingu	46%
Masa wydzielonych frakcji surowcowych	4 621
Oплата na bramie	400 zł
Dodatek do opłaty na bramie (ROP)	- zł
Średnia cena frakcji surowcowej	735 zł
Średnia cena DPR po potrąceniu 20%	400 zł
Średnia wysokość dopłaty z ROP za skierowanie frakcji surowcowej do recyklingu	- zł
Jednostkowa wartość frakcji surowcowej	1 135 zł
Przychody z tytułu przyjęcia odpadów do przetwarzania (cena + dopłaty)	4 000 000 zł
Wartość frakcji surowcowych wydzielanych w instalacji	5 244 181 zł
Wartość generowana przez instalację do sortowania	9 244 181 zł

Źródło: opracowanie własne na podstawie wartości rzeczywistych.

Jak system kaucyjny wpływa na wartość generowaną przez instalację?

Wprowadzenie systemu kaucyjnego negatywnie oddziałuje na wszystkie wymienione powyżej czynniki, decydujące o wartości generowanej przez instalację. Powoduje on:

1. Zmniejszenie masy odpadów przyjmowanych do sortowania (ubytek butelek PET i puszek aluminiowych w strumieniu).
2. Obniżenie poziomu odzysku frakcji surowcowych.
3. Obniżenie średniej ważonej jednostkowej wartości frakcji surowcowej (na skutek utraty w strukturze produktów większości butelek PET i puszek aluminiowych, tj. najcenniejszych surowców).

WPROWADZENIE SYSTEMU KAUCYJNEGO NEGATYWNIE ODDZIAŁUJE NA WSZYSTKIE CZYNNIKI, DECYDUJĄCE O WARTOŚCI GENEROWANEJ PRZEZ INSTALACJĘ.

**POWODUJE ON:
ZMNIEJSZENIE MASY ODPADÓW PRZYJMOWANYCH DO SORTOWANIA,
OBNIŻENIE POZIOMU ODZYSKU FRAKCJI SUROWCOWYCH ORAZ
OBNIŻENIE ŚREDNIEJ WAŻONEJ JEDNOSTKOWEJ WARTOŚCI FRAKCJI SUROWCOWEJ.**

W analizowanym przykładzie, na skutek wprowadzenia systemu kaucyjnego roczny strumień odpadów przyjmowanych do sortowania obniży się z 10 tys. do 9,06 tys. Mg/rok. Zakładamy, że opłata na bramie pozostaje bez zmian i wynosi 400 zł/Mg przyjętych odpadów. W takiej sytuacji roczny przychód z tytułu przyjęcia odpadów do przetwarzania wynosi ok. 3,62 mln zł. i jest niższy od pierwotnego, czyli sprzed wprowadzenia systemu kaucyjnego o 0,4 mln zł (tj. 10%).

Na skutek zmian w morfologii odpadów (ubytek 80% butelek PET i puszek aluminiowych) poziom odzysku spadnie z 46% do poziomu poniżej 41%. Zmniejszy się również średnia cena sprzedaży jednej tony frakcji surowcowej z 735 zł do 460 zł. Będzie to efekt utraty najcenniejszych w sprzedaży frakcji materiałowych. Przyjmujemy założenie, że cena DPR pozostaje na niezmiennym poziomie. Zatem jednostkowa wartość frakcji surowcowej wynosi 860 zł. Wartość frakcji surowcowych wydzielonych w instalacji jest zatem na poziomie 3,16 mln zł i jest niższa od pierwotnej o ok. 2,1 mln zł (40%).

Instalacja po wprowadzeniu systemu kaucyjnego, przy innych założeniach pozostających bez zmian, generuje łącznie wartość roczną, którą stanowi suma przychodów z tytułu przyjęcia odpadów do przetwarzania oraz wartość wydzielonych frakcji surowcowych. Wartość ta to: 3,62 mln + 3,16 mln = 6,78 mln zł. Jest ona niższa od pierwotnej o 2,47 mln zł, czyli o ok. 27%.

Tyle, w analizowanym przypadku, wynosi realna strata instalacji na skutek wprowadzenia systemu kaucyjnego uwzględniając w analizie stronę przychodową. Kumulatywny i tak istotny wpływ wprowadzanego systemu kaucyjnego na sytuację ekonomiczną instalacji do sortowania odpadów komunalnych wynika właśnie z tego, że oddziałuje on na każdy czynnik iloczynu decydującego o wartości generowanej przez instalację

do sortowania odpadów: masę odpadów do sortowania, poziom odzysku frakcji surowcowych oraz jednostkową, uśrednioną wartość wydzielanej frakcji surowcowej.

Stan analizowanego przykładu instalacji po wprowadzeniu systemu kaucyjnego w porównaniu do stanu wyjściowego instalacji przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Analiza przykładu instalacji do sortowania odpadów komunalnych – po wprowadzeniu systemu kaucyjnego.

	Stan przed wprowadzeniem systemu kaucyjnego	Stan po wprowadzeniu systemu kaucyjnego
Masa odpadów przyjmowanych do sortowania	10 000	9 056
Poziom odzysku frakcji surowcowych do recyklingu	46%	41%
Masa wydzielonych frakcji surowcowych	4 621	3 677
Oплата na bramie	400 zł	400 zł
Dodatek do opłaty na bramie (ROP)	- zł	- zł
Średnia cena frakcji surowcowej	735 zł	460 zł
Średnia cena DPR po potrąceniu 20%	400 zł	400 zł
Średnia wysokość dopłaty z ROP za skierowanie frakcji surowcowej do recyklingu	- zł	- zł
Jednostkowa wartość frakcji surowcowej	1 135 zł	860 zł
Przychody z tytułu przyjęcia odpadów do przetwarzania (cena + dopłaty)	4 000 000 zł	3 622 400 zł
Wartość frakcji surowcowych wydzielanych w instalacji	5 244 181 zł	3 160 841 zł
Wartość generowana przez instalację do sortowania	9 244 181 zł	6 783 241 zł
Porównanie do stanu wyjściowego	100%	73%

Źródło: opracowanie własne na podstawie wartości rzeczywistych.

Niezbędny mechanizm przywracający stabilność i opłacalność: środki z ROP dla instalacji

Celem wprowadzanych zmian i nowych rozwiązań w systemie gospodarki odpadami winno być osiąganie lepszych efektów. Przede wszystkim w perspektywie celu stawianego przed gospodarką odpadami i wymaganego poziomu przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych. Obecnie osiągany poziom recyklingu wynosi ok. 27% (za 2022 r.), a instalacje są kluczowymi elementami systemu gospodarki odpadami, odpowiedzialnymi za procesy i poziom odzysku oraz przygotowania odpadów do recyklingu. Realizację celów gospodarki odpadami trzeba ponadto widzieć w perspektywie deficytu instalacji do przetwarzania odpadów, w tym instalacji do sortowania odpadów komunalnych, których technologiczne zaawansowanie w stosunku do potrzeb jest na poziomie 20-30%². Konsekwencje ekonomiczne

² M. Klimek, Poziom technologiczny polskich instalacji do sortowania odpadów komunalnych w kontekście przygotowania ich do recyklingu, <https://wastetoeconomy.com/poziom-technologiczny-polskich-instalacji-do-sortowania-odpadow-komunalnych-w-kontekście-przygotowania-ich-do-recyklingu/>.

wdrażanego systemu kaucyjnego spowodują duże perturbacje dla funkcjonowania instalacji do sortowania oraz ich dalszego rozwoju. Zatem z jednej strony rosną wymagania w zakresie poziomów recyklingu, a z drugiej strony, wraz z wprowadzeniem systemu kaucyjnego, następuje pogorszenie ekonomicznych warunków działania instalacji i utrudnienie realizacji celów, które są przed nimi stawiane.

W takiej sytuacji dla instalacji istnieją dwa alternatywne rozwiązania. Pierwsze: instalacje wystawią gminom większy rachunek za realizację coraz wyższych poziomów recyklingu przy zubożonym strumieniu odpadów, który do nich trafia. Drugie: zostanie zastosowany mechanizm rynkowy, który będzie motywował do odzysku każdej tony frakcji surowcowej i kierowania jej do recyklingu w ramach systemu ROP. System rozszerzonej odpowiedzialności producenta powinien bowiem wspierać system gospodarki odpadami w realizacji jego celów. W odniesieniu do instalacji do sortowania odpadów system ROP mógłby np. promować podwyższanie zdolności do przyjmowania i skutecznego sortowania większych ilości odpadów. Mógłby też motywować do odzysku każdej nadającej się do recyklingu tony odpadów i zapewniać długoterminową opłacalność.

To właśnie stabilność, przewidywalność działania i opłacalność, w oparciu o warunki rynkowe, a nie system nakazów i kar, mogą być kotłem napędowym realizacji celów gospodarki odpadami, w tym inwestycji w budowę i modernizację instalacji.

Rozwiązania proponowane dla polskich instalacji w ramach ROP wciąż nieznane

Niestety, do dnia oddania niniejszego artykułu do publikacji (20 listopada 2024 r.) nie jest znana propozycja Ministerstwa Klimatu i Środowiska dotycząca ROP. Nie znamy zatem proponowanego mechanizmu finansowania instalacji w ramach tego systemu. Czy zatem perspektywa kar pozostanie jedyną finansową motywacją do osiągnięcia poziomów recyklingu?

Mechanizm finansowania ROP wspierający instalacje w Republice Czeskiej

Wracając do analizowanego przykładu, przyjrzyjmy się, jak wyglądałaby sytuacja omawianej instalacji po wprowadzeniu mechanizmu finansowania, który funkcjonuje w Republice Czeskiej.

System finansowania instalacji w ramach czeskiego ROP po pierwsze promuje już samo przyjęcie selektywnie zbieranych odpadów do przetwarzania. Dla tworzyw sztucznych dopłata za przyjęcie

do przetwarzania wynosi w 2024 r. 1100 Kč/t (ok. 190 zł). W praktyce od tej kwoty potrącane jest 20% tytułem zanieczyszczeń zawartych w selektywnie zbieranych tworzywach.

Po drugie, instalacje motywowane są do odzysku każdej tony surowców. Wysokość dopłaty zależy od rodzaju surowca i struktury wysortowanych produktów. Na przykład: dopłata do każdej tony wydzielonego PET wynosi aktualnie 1700 Kč/t (ok. 290 zł), a do każdej tony wydzielonej folii kolorowej 13900 Kč/t (ok. 2350 zł). Taka wysokość dopłaty jest stosowana w przypadku, gdy udział wydzielonej folii w strukturze produktów jest mniejszy niż 10%. Dopłata wynosi mniej, gdy udział wydzielonej folii w strukturze produktów jest większy niż 10%. Takie różnicowanie dopłat ma motywować instalacje nie tylko do odzysku każdej kolejnej tony danej frakcji surowcowej, ale też do zwiększania różnorodności produktów, czyli wydzielania szerokiego spektrum surowców.

Trzeci mechanizm dopłat promuje z kolei wytwarzanie paliwa RDF z pozostałości po sortowaniu w wysokości 2400 Kč/t (ok. 420 zł). Zastosowanie znajduje tu jednak warunek osiągnięcia na instalacji odzysku frakcji surowcowych na poziomie min. 42%. Po wprowadzeniu systemu kaucyjnego zastosowano warunek osiągnięcia poziomu odzysku frakcji surowcowych powyżej 25%. Przy mniejszym poziomie odzysku frakcji surowcowych dopłata ta wynosi 220 Kč/t (ok. 37 zł). Warto jednak zwrócić uwagę, że poziom dopłat dla instalacji w ramach czeskiego modelu ROP nie jest stały.

Analiza przykładu. Sytuacja instalacji po wprowadzeniu systemu kaucyjnego i finansowania wg czeskiego modelu ROP

W obliczeniach dla analizowanego przykładu instalacji uwzględniamy obniżoną, po ubytku PET i aluminium, masę odpadów kierowanych do sortowania: 9,06 tys. Mg. Bierzemy też pod uwagę obniżony poziom odzysku, który wynosi poniżej 41%. Cena na bramie pozostaje bez zmian. Nie zmienia się też średnia cena frakcji surowcowej na rynku, która wynosi 460 zł.

Z obliczeń wyłączamy sprzedaż DPR. Wprowadzamy natomiast finansowanie z czeskiego ROP. Instalacja za przyjęcie 9,06 tys. Mg odpadów w roku otrzymałaby dopłatę 150 zł/Mg, co daje kwotę ok. 1,36 mln zł. W wyniku tego przychód roczny z tytułu przyjęcia odpadów do przetwarzania rośnie do 4,98 mln zł i jest wyższy od stanu wyjściowego, czyli sprzed wprowadzenia systemu kaucyjnego, o ok. 1 mln zł (tj. o 25%).

Po drugie, średnia dopłata za wydzielenie i skierowanie do recyklingu jednej tony frakcji surowcowej, wg aktualnych stawek, dla analizowanego

przykładu wynosi ok. 1300 zł. Zatem jednostkowa wartość frakcji surowcowej rośnie do poziomu 1757 zł. Wartość frakcji surowcowych wydzielonych w instalacji jest zatem na poziomie 6,46 mln zł i jest wyższa od pierwotnej, tj. sprzed wprowadzenia systemu kaucyjnego o ok. 1,2 mln zł.

Instalacja po wprowadzeniu systemu kaucyjnego, ale również po wprowadzeniu mechanizmu finansowania z ROP, wg modelu czeskiego, generuje łącznie wartość roczną: 4,98 mln zł + 6,46 mln zł = 11,44 mln zł, która jest wyższa od pierwotnej, sprzed wprowadzenia systemu kaucyjnego o ok. 2,2 mln zł, tj. o 24%. Jest ona też wyższa od wartości generowanej po wprowadzeniu systemu kaucyjnego z funkcjonującymi bez zmian DPR-ami o 4,65 mln zł, tj. aż o 69%.

Tabela 3. Analiza przykładu instalacji do sortowania odpadów komunalnych – po wprowadzeniu systemu kaucyjnego i finansowania według czeskiego modelu ROP.

	Stan przed wprowadzeniem systemu kaucyjnego	Stan po wprowadzeniu systemu kaucyjnego	Stan po wprowadzeniu systemu kaucyjnego i z czeskim ROP-em
Masa odpadów przyjmowanych do sortowania	10 000	9 056	9 056
Poziom odzysku frakcji surowcowych do recyklingu	46%	41%	41%
Masa wydzielonych frakcji surowcowych	4 621	3 677	3 677
Opłata na bramie	400 zł	400 zł	400 zł
Dodatek do opłaty na bramie (ROP)	- zł	- zł	150 zł
Średnia cena frakcji surowcowej	735 zł	460 zł	460 zł
Średnia cena DPR po potrąceniu 20%	400 zł	400 zł	- zł
Średnia wysokość dopłaty z ROP za skierowanie frakcji surowcowej do recyklingu	- zł	- zł	1 297 zł
Jednostkowa wartość frakcji surowcowej	1 135 zł	860 zł	1 757 zł
Przychody z tytułu przyjęcia odpadów do przetwarzania (cena + dopłaty)	4 000 000 zł	3 622 400 zł	4 977 178 zł
Wartość frakcji surowcowych wydzielanych w instalacji	5 244 181 zł	3 160 841 zł	6 460 038 zł
Wartość generowana przez instalację do sortowania	9 244 181 zł	6 783 241 zł	11 437 215 zł
Porównanie do stanu wyjściowego	100%	73%	124%
Porównanie do stanu z systemem kaucyjnym	136%	100%	169%

Źródło: opracowanie własne na podstawie wartości rzeczywistych.

We wprowadzonym w Republice Czeskiej mechanizmie finansowania instalacji do sortowania z systemu ROP działa bardzo ważny czynnik. Chodzi o czynnik, który motywuje instalacje do zwiększania ilości przetwarzanych odpadów, do odzysku każdej tony frakcji surowcowej zawartej w odpadach i do wydzielania szerokiego spektrum surowców. Skłania on również do wytwarzania z pozostałości po sortowaniu odpadów paliwa do odzysku energetycznego. W ten sposób zbudowany system finansowania jest spójny z celami gospodarki odpadami i w sposób rynkowy skłania instalacje do ich realizacji. Jest on też prosty i przejrzysty oraz tworzy odpowiednie warunki ekonomiczne do przygotowywania

modernizacji i budowy infrastruktury przetwarzania odpadów w całym kraju.

W jaki sposób instalacje do sortowania odpadów komunalnych mogą zareagować na wprowadzany system kaucyjny?

Jakie działania mogą podjąć instalacje w celu osiągnięcia wyższych poziomów odzysku oraz poprawy kondycji ekonomicznej? W pierwszej kolejności każda z instalacji może oszacować skutki wprowadzanego systemu kaucyjnego na jej kondycję ekonomiczną. Celem takiej analizy jest poznanie potencjalnej skali problemu.

W następnej kolejności możliwe jest określenie skutków technologicznych dla każdej instalacji. Taka analiza będzie bazą do poszukiwania indywidualnych rozwiązań, ponieważ dla każdej instalacji skutki wprowadzenia systemu kaucyjnego będą kształtowały się różnie.

Następnym etapem powinna być analiza propozycji rozwiązań skierowanych dla instalacji w ramach proponowanego w Polsce ROP. To właśnie mechanizm działania ROP będzie kluczowy dla tego, jak zareagują instalacje. Będzie on warunkował ich działania i dalsze decyzje. Rozwiązania w zakresie ROP zmienią uwarunkowania ekonomiczne działania instalacji, które trzeba wziąć pod uwagę poszukując efektywnych rozwiązań.

Ostatnim elementem przygotowywania reakcji instalacji powinna być analiza zmierzająca do podniesienia efektywności działania poprzez trzy wyszczególnione w tym artykule czynniki.

1. Roczna masa odpadów przyjmowanych do sortowania. W tym zakresie należy rozważyć, czy możliwe jest zwiększenie strumieni odpadów przyjmowanych do sortowania. Drugim pytaniem jest, jakie zmiany technologiczne są niezbędne dla zwiększenia przepustowości linii sortowniczej.
2. Poziom odzysku frakcji surowcowych ze strumieni odpadów dostarczanych do sortowania. W ramach tego punktu należy zweryfikować potencjał surowcowy, który znajduje się strumieniach po procesie sortowania oraz sprawdzić, jakie rozwiązania technologiczne są możliwe, aby surowce takie odzyskać i skierować do recyklingu. Rozwiązanie leży w zwiększeniu intensywności procesu sortowania i polega na zwiększeniu poziomu odzysku frakcji surowcowych kierowanych do recyklingu.
3. Średnia cena zbytu frakcji surowcowej na rynku w przeliczeniu na 1Mg. O tym czynniku przede wszystkim będzie decydował system dopłat po wprowadzeniu ROP. W ramach instalacji można jednak rozważyć, czy zasadne byłoby np. głębsze rozsortowanie lub lepsze

doczyszczanie frakcji surowcowych i tym samym stworzenie możliwości do uzyskiwania wyższych cen sprzedaży surowców.

Wynika stąd, że instalacje czeka kolejny etap dostosowania się, czyli modernizacji. Nie zawsze będzie ona jednak celowa czy opłacalna, a rozwiązania w każdym przypadku będą kwestią indywidualną, wynikającą ze specyfiki danej instalacji. W niektórych przypadkach wystarczające mogą okazać się natomiast rozwiązania optymalizujące proces sortowania odpadów bez konieczności ponoszenia dodatkowych nakładów inwestycyjnych.

Za nieosiągnięte poziomy recyklingu zapłacą gminy

Kluczowym czynnikiem decydującym o pozostaniu przez instalacje na ścieżce realizacji celów gospodarki odpadami będą rozwiązania w zakresie modelu ROP. Przede wszystkim istotny tu będzie mechanizm finansowy skierowany do instalacji do sortowania odpadów komunalnych. Działania, które mogą podjąć instalacje, będą w znaczącym stopniu uzależnione od modelu ROP i tego, jakie zachowania będzie on promował. Ostatecznymi wskaźnikami efektywności systemu będą realizowane poziomy recyklingu oraz wysokość opłat za przyjmowanie odpadów do przetwarzania.

Czy wyrównanie instalacjom strat spowodowanych wprowadzeniem systemu kaucyjnego w postaci dopłaty do przetwarzania odpadów jest rozwiązaniem wystarczającym? Nie. Jest to jedynie mechanizm kompensacyjny, wyrównujący ponoszone koszty. Może on motywować do przyjmowania większej masy odpadów do przetwarzania, ale nie będzie już motywować do osiągania wyższych poziomów odzysku, tj. by lepiej sortować, by być skuteczniejszym. Dlatego potrzebne są również rozwiązania promujące takie zachowania i działania, które prowadzą do efektów zbieżnych z celami gospodarki odpadami.

Gminy poniosą największe koszty ekonomiczne nie bezpośrednio na skutek wprowadzenia systemu kaucyjnego. Bowiem wprowadzony system kaucyjny w pierwszej kolejności uderzy w instalacje do sortowania odpadów komunalnych. Dopiero te instalacje przerzucą swoje koszty na gminy. Dodatkowo ekonomiczne osłabienie instalacji utrudni realizację ich celów. A wtedy gminy zapłacą drugą cenę – za nieosiągnięcie poziomów recyklingu.