



Narodowy Fundusz
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej

Niniejszy materiał został dofinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Za jego treść odpowiada wyłącznie Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy.

GOSPODARKA ODPADAMI KOMUNALNYMI W POLSCE

**Analiza kosztów gospodarki odpadami
-ocena potrzeb inwestycyjnych
w kraju w zakresie zapobiegania powstawaniu odpadów
oraz gospodarowania odpadami
w związku z nową unijną perspektywą finansową 2021-2027**

prof. dr hab. inż. Andrzej Jędrczak

dr inż. Emilia den Boer

dr inż. Jolanta Kamińska-Borak

dr inż. Barbara Kozłowska

dr inż. Ryszard Szpadt

dr inż. Adam Mierzwiński

mgr Andrzej Krzyśków

mgr inż. Marek Kundegórski

Warszawa luty 2020r.

Podziękowanie

Zespół autorów składa wyrazy podziękowania:

- **Fundacji RECAL,**
- **Krajowej Izbie Gospodarczej Przemysłu Spożywczego i Opakowań,**
- **Stowarzyszeniu Producentów Tworzyw Sztucznych Plastics Europe Polska,**
- **Stowarzyszeniu Papierników Polskich,**
- **Stowarzyszeniu „Polski Recykling”,**
- **Organizacji Odzysku Opakowań REKOPOL S.A.**

za udostępnienie danych i informacji wykorzystanych w niniejszym raporcie.

Spis treści

1. Podstawa opracowania	6
2. Cel i zakres opracowania	6
3. Prognoza wytwarzania odpadów	7
3.1 Ocena możliwości zapobiegania i ograniczania ilości wytwarzanych odpadów	9
4. Oszacowanie poziomu kompostowania przydomowego bioodpadów, łącznie z prognozami	15
5. Obliczenie wymaganych ilości odpadów do selektywnego zbierania i do recyklingu.....	17
5.1. Wymagania przepisów UE i możliwości ich spełnienia	17
5.2. Obliczenie wymaganych ilości odpadów do selektywnego zbierania, przygotowania do ponownego użycia i recyklingu	21
6. Określenie istniejącego potencjału oraz potrzeb inwestycyjnych w zakresie punktów przyjmujących rzeczy używane przeznaczone do ponownego użycia oraz punktów napraw, działających przy PSZOK	25
7. Określenie istniejącego potencjału dostępnych instalacji do doczyszczania selektywnie zebranych frakcji odpadów i kompostowni odpadów zielonych i innych bioodpadów (instalacji do recyklingu)	28
8. Oszacowanie potrzeb inwestycyjnych dla instalacji do doczyszczania selektywnie zebranych frakcji odpadów, w tym zielonych i bioodpadów.....	36
8.1. Oszacowanie potrzeb inwestycyjnych dla mechanicznego przetwarzania odpadów	40
8.2. Oszacowanie potrzeb inwestycyjnych dla biologicznego przetwarzania odpadów	44
9. Instalacje przetwarzania, w tym recyklingu poszczególnych frakcji materiałowych – istniejący potencjał i oszacowanie potrzeb inwestycyjnych	48
9.1. Uzdatnianie i recykling szkła.....	48
9.2. Recykling papieru	50
9.3. Recykling tworzyw sztucznych	52
9.4. Recykling metali.....	54
9.5. Recykling odpadów wielomateriałowych.....	55
9.6. Podsumowanie oszacowania zapotrzebowania na inwestycje w zakresie instalacji do recyklingu odpadów surowcowych (frakcji materiałowych).....	56
10. Informacja o źródłach dochodów dostępnych w celu pokrycia kosztów eksploatacji i utrzymania infrastruktury zagospodarowania odpadów	57
11. Podsumowanie i wnioski	58

Spis Tabel:

Tabela 1. Prognoza całkowitej masy wytwarzanych odpadów wg danych GUS
Tabela 2. Prognoza całkowitej masy wytwarzanych odpadów wg danych sprawozdań marszałkowskich
Tabela 3. Skład materiałowy odpadów – skorygowany (% masy)
Tabela 4. Całkowita skorygowana ilość odpadów wg danych GUS
Tabela 5. Całkowita skorygowana ilość odpadów wg danych z Urzędów Marszałkowskich
Tabela 6. Wydajności linii przetwarzania odpadów w instalacjach komunalnych i innych (w ramach ROP) – wariant podstawowy
Tabela 7. Wydajności linii przetwarzania odpadów w instalacjach komunalnych i innych (w ramach ROP) – wariant uzupełniający
Tabela 8. Ilości odpadów do przetwarzania w instalacjach recyklingu, Mg/rok
Tabela 9. Ilości odpadów do przetwarzania w instalacjach recyklingu (wariant uzupełniający), Mg/rok
Tabela 10. Ilości i rodzaje odpadów zebranych w PSZOKach w 2018 r.
Tabela 11. Zestawienie wydajności instalacji MBP w województwach – części mechanicznych oraz odrębnych sortowni
Tabela 12. Zestawienie wydajności instalacji MBP w województwach – części biologicznych oraz kompostowni odpadów zielonych
Tabela 13. Wariant podstawowy zbierania selektywnego
Tabela 14. Wariant uzupełniający zbierania selektywnego
Tabela 15. Odpady reszkowe zmieszane do mechanicznego i biologicznego przetwarzania.
Tabela 16. Deficyt wydajności do sortowania odpadów z selektywnego zbierania– wariant podstawowy w Mg/rok
Tabela 17. Deficyt wydajności do sortowania odpadów z selektywnego zbierania– wariant uzupełniający w Mg/rok
Tabela 18. Selektywnie zebrane bioodpady do przetwarzania w instalacjach komunalnych (wariant podstawowy)
Tabela 19. Selektywnie zebrane bioodpady (z uwzględnieniem kompostowania przydomowego bioodpadów) do przetwarzania w instalacjach komunalnych
Tabela 20. Deficyt wydajności dla instalacji do przetwarzania bioodpadów z selektywnego zbierania– wariant uzupełniający w Mg/rok
Tabela 21. Deficyt wydajności dla instalacji do przetwarzania bioodpadów z selektywnego zbierania– wariant uzupełniający w Mg/rok
Tabela 22. Konieczna wydajność instalacji do recyklingu odpadów papieru i tektury
Tabela 23. Zestawienie nakładów inwestycyjnych dla instalacji recyklingu odpadów surowcowych
Tabela 24. Zestawienie nakładów inwestycyjnych dla wszystkich przedsięwzięć.

Wykaz załączników

Załącznik 1. Prognoza wytwarzania odpadów komunalnych oraz zmian ich składu materiałowego
Załącznik 2. Ilość zebranych odpadów komunalnych w 2018 r. wg sprawozdań marszałków województw
Załącznik 3. Oszacowanie poziomu kompostowania przydomowego bioodpadów, łącznie z prognozami
Załącznik 4. Recykling odpadów szkła. Określenie potrzeb inwestycyjnych.
Załącznik 5. Recykling odpadów papieru i tektury. Określenie potrzeb inwestycyjnych.
Załącznik 6. Recykling odpadów tworzyw sztucznych. Określenie potrzeb inwestycyjnych.
Załącznik 7. Recykling odpadów wielomateriałowych. Określenie potrzeb.

Spis skrótów

- BDO – Baza Danych o Produktach i Opakowaniach oraz o Gospodarce Odpadami
- CSO – Centralny System Odpadowy
- EUR – euro
- Eurostat – Europejski Urząd Statystyczny
- GDP - gross domestic produkt (Produkt Krajowy Brutto)
- GOZ – gospodarka o obiegu zamkniętym
- GUS – Główny Urząd Statystyczny
- HDPE – polietylen dużej gęstości
- IBC – paletopojemnik
- IK – instalacja komunalna
- ITPOK – instalacja termicznego przetwarzania odpadów komunalnych
- KDPŻ – kartony do płynnej żywności
- Kpgo – Krajowy Plan Gospodarki Odpadami
- LDPE - polietylen małej gęstości
- MBP – instalacja mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów
- MFW – Międzynarodowy Fundusz Walutowy
- Mg - megagram
- Mg/rok – megagram na rok
- MJ – megadżul
- M - Mieszkaniec
- NIK – Najwyższa Izba Kontroli
- NFOŚiGW – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Środowiska
- OBiR – odpady budowlane i rozbiórkowe
- OECD – Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
- OKZ - niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne 200301
- PE - polietylen
- PET – politetraftalan etylu
- PIB - Państwowy Instytut Badawczy
- PKB – Produkt Krajowy Brutto
- PMMA - polimetakrylanu metylu
- PMTS – odpady surowcowe zbierane selektywnie
- POLiŚ – Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
- PP - polipropylen
- PS – polistyren
- PSZOK- Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych
- PVC – polichlorek winylu
- PwC – PricewaterhouseCoopers
- PZ – pozwolenie zintegrowane
- RIPOK – Regionalna Instalacja Przetwarzania Odpadów Komunalnych
- ROP – rozszerzona odpowiedzialność producenta
- SEM – separatory elektromagnetyczne
- UE – Unia Europejska
- UM – Urząd Marszałkowski
- UOKiK – Urząd Ochrony Konsumenta i Konkurencji
- WE – Wspólnota Europejska
- WPGO - Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami
- ZGK – Zakład Gospodarki Komunalnej

- ZSEE – zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny
- ZZO – Zakład Zagospodarowania Odpadów

1. Podstawa opracowania

Podstawą wykonania ekspertyzy jest umowa nr 544/2019/Wn50/NE-OZ/D o dofinansowanie w formie dotacji na wykonanie pakietu opracowań, ekspertyz i wytycznych z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce z dnia 21.10.2019 r. oraz aneks nr 1/654 z dnia 31.12.2019 r. zawarta pomiędzy Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie a Instytutem Ochrony Środowiska – Państwowym Instytutem Badawczym w Warszawie. Pakiet opracowań pn. „Gospodarka odpadami komunalnymi w Polsce” obejmuje m.in. „Analizę kosztów gospodarki odpadami”, w tym ocenę potrzeb inwestycyjnych (luki inwestycyjnej) w kraju w zakresie zapobiegania powstawaniu odpadów oraz gospodarowania odpadami w związku z nową unijną perspektywą finansową 2021-2027 oraz opracowanie informacji o źródłach dochodów dostępnych w celu pokrycia kosztów eksploatacji i utrzymania instalacji do zagospodarowania odpadów.

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest ocena potrzeb inwestycyjnych (luki inwestycyjnej) w kraju w zakresie zapobiegania powstawaniu odpadów i gospodarowania odpadami w związku z nową perspektywą finansową 2021-2027 oraz opracowanie informacji o źródłach dochodów dostępnych w celu pokrycia kosztów eksploatacji i utrzymania instalacji do zagospodarowania.

Ekspertyza określa potrzebne inwestycje w zakresie gospodarki odpadami i zapobiegania powstawaniu odpadów, zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z odpadami, wraz z szacunkowymi kosztami niezbędnymi na ich realizację w dwóch perspektywach czasowych, tj. krótkookresowej do 2028 r. i długookresowej do 2034 r.

Całość opracowania podzielona jest na dwa zakresy tematyczne. Pierwszy z nich to oszacowanie potrzeb inwestycyjnych w zakresie dotyczącym instalacji do doczyszczania selektywnie zebranych frakcji odpadów oraz w zakresie punktów przyjmujących rzeczy używane przeznaczone do ponownego użycia i punktów napraw, działających przy Punktach Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych (PSZOK). Drugi zakres obejmuje oszacowanie potrzeb inwestycyjnych na rzecz zagospodarowania poszczególnych frakcji materiałowych z odpadów: papieru, szkła, metalu, tworzyw sztucznych i bioodpadów oraz odpadów wielomateriałowych, przy uwzględnieniu wymagań prawa krajowego i europejskiego w zakresie realizacji celów stawianych przez Unię Europejską. W celu oceny potrzeb inwestycyjnych zakres opracowania wymaga określenia istniejącego potencjału odpowiednio w zakresie: instalacji do doczyszczania selektywnie zebranych frakcji odpadów i w zakresie punktów przyjmujących rzeczy używane przeznaczone do ponownego użycia oraz punktów napraw. Podobnie, dla drugiego zakresu, konieczna jest analiza istniejącego potencjału instalacji do recyklingu poszczególnych frakcji materiałowych z odpadów na terenie kraju, ze wskazaniem możliwości zagospodarowania odpadów w istniejących instalacjach. Aktualne wydajności instalacji termicznych zostały przedstawione, analiza potrzeb inwestycyjnych dla tych instalacji wykracza poza zakres opracowania.

Analiza istniejącego potencjału sporządzona została dla roku 2018 na podstawie sprawozdań urzędów marszałkowskich za 2018 r., sprawozdań z wykonania wojewódzkich planów gospodarki odpadami za lata 2014-2016, obowiązujących wojewódzkich planów gospodarki odpadami z

uwzględnieniem planów inwestycyjnych. Ponadto, wykorzystano informacje z Centralnego systemu odpadowego i dane z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w zakresie realizowanych projektów z dofinansowaniem ze środków krajowych i Unii Europejskiej.

Zakres opracowania obejmuje:

- prognozę ilościową i jakościową wytwarzania odpadów komunalnych, z podziałem na wsie, małe miasta i duże miasta dla lat 2019-2035,
- oszacowanie możliwości i poziomów ilościowych zapobiegania wytwarzaniu poszczególnych strumieni odpadów,
- oszacowanie poziomu kompostowania przydomowego bioodpadów, łącznie z prognozami,
- oszacowanie strumieni wytwarzanych odpadów dla lat 2028 i 2034 – w tym papieru, tworzyw sztucznych, metali, szkła, odpadów wielomateriałowych i bioodpadów,
- obliczenie wymaganych ilości odpadów do selektywnego zbierania i do recyklingu dla wymienionych strumieni odpadów z uwzględnieniem zapobiegania wytwarzaniu odpadów oraz strat materiałowych podczas recyklingu poszczególnych odpadów dla lat 2024, 2028, 2034 (na podstawie wymagań prawa UE i polskiego),
- przedstawienie łańcucha postępowania z wybranymi rodzajami odpadów,
- określenie wydajności aktualnie dostępnych instalacji do mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych (w układzie województw i całego kraju),
- określenie wydajności aktualnie dostępnych instalacji oraz brakujących wydajności instalacji do sortowania papieru, tworzyw sztucznych, metali, odpadów wielomateriałowych, szkła w instalacjach komunalnych i w innych instalacjach (w układzie województw i całego kraju, dla lat 2028 i 2034),
- określenie wydajności aktualnie dostępnych instalacji oraz brakujących wydajności instalacji do recyklingu papieru, tworzyw sztucznych, metali, odpadów wielomateriałowych i szkła (w skali województw i kraju dla lat 2028 i 2034),
- określenie wydajności aktualnie dostępnych i brakujących wydajności instalacji do przetwarzania bioodpadów w skali kraju (dla lat 2028 i 2034),
- wyznaczenie niezbędnych nakładów inwestycyjnych na instalacje dla lat 2020-2028 i 2029-2034
- podsumowanie i wnioski.

Raport zawiera najważniejsze ustalenia przeprowadzonej analizy ex-ante gospodarki odpadami komunalnymi, natomiast szczegółowe dane zawierają załączniki do niniejszego raportu.

3. Prognoza wytwarzania odpadów

W załączniku nr 1 do niniejszego opracowania przedstawiono wyniki przeprowadzonych analiz, dotyczących prognozy zmian ilości i jakości wytwarzanych w Polsce odpadów komunalnych. Bazą do prognozy były m.in. dane Głównego Urzędu Statystycznego (GUS) za rok 2018, dotyczące masy wytworzonych odpadów komunalnych, a także dane ze sprawozdań marszałków województw z realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi. Dane ze sprawozdań marszałkowskich wraz z analizą przedstawiono w załączniku nr 2 do niniejszego opracowania.

Potrzeba weryfikacji prognozy zawartej w Krajowym planie gospodarki odpadami 2022 (Kpgo2022) wynika z faktu, że ilości faktycznie wytwarzanych odpadów w roku 2018 i latach poprzednich znacznie przekraczają wartości prognozowane w Kpgo2022. Prognozy zmiany wytwarzania oraz składu materiałowego odpadów komunalnych opracowano na lata 2019-2035.

Spośród przeanalizowanych różnych metod prognozowania dotyczących wytwarzania odpadów, bazujących na ekstrapolacjach zróżnicowanych trendów, wybrano ostatecznie prognozę bazującą na

korelacji wytwarzania odpadów z Produktem Krajowym Brutto (PKB), której zasadność potwierdzają także analizy prowadzone w innych krajach Unii Europejskiej. Wyznaczono wartości graniczne prognoz tj. wartości minimalne i maksymalne, wynikające z obliczeń na bazie danych GUS (wartości minimalne) oraz wyższych wartości wynikających ze sprawozdań marszałkowskich (wartości maksymalne). Wskaźniki wytwarzania odpadów komunalnych dla całej Polski przeliczono następnie na wskaźniki dla dużych miast (>50 tys. mieszkańców), małych miast (<50 tys. mieszkańców) oraz wsi, bazując na danych z analiz gospodarowania odpadami komunalnymi w gminach za rok 2018.

W ocenie wartości wyznaczonych wskaźników jednostkowych wytwarzania odpadów w poszczególnych strukturach osadniczych należy zauważyć, że:

- w przypadku dużych miast, zwłaszcza wojewódzkich, duży wpływ na wytwarzanie odpadów mają takie czynniki, jak: ruch turystyczny, liczba studentów wyższych uczelni, liczba pracowników posiadających status imigrantów zagranicznych. Studenci oraz obcokrajowcy nie są uwzględnieni w liczbie mieszkańców, dla których oblicza się wskaźniki wytwarzania odpadów. Jednakże w przyszłości liczba jednych i drugich może ulec zmniejszeniu, wraz z ogólną tendencją zmniejszania populacji Polski oraz przemieszczaniem imigrantów do bardziej rozwiniętych krajów UE,
- w przypadku małych miast, wskaźniki wytwarzania odpadów przyjęte do bilansów mogą być nieznacznie zawyżone, gdyż zostały one uwzględnione wyłącznie dla miast stanowiących gminy miejskie, a nie obejmują miast wchodzących w skład gmin miejsko-wiejskich, z reguły znacznie mniejszych niż miasta o statusie gmin wiejskich,
- w przypadku wsi, wskaźnik wytwarzania odpadów może być zaniżony, gdyż uwzględniono tylko gminy wiejskie, a pominięto wsie wchodzące w skład gmin miejsko-wiejskich.

Biorąc pod uwagę powyższe czynniki, wprowadzono dodatkową korektę wskaźników wytwarzania odpadów w ten sposób, że zwiększono wskaźniki wytwarzania odpadów dla obszarów wiejskich i pozostawiono bez zmian wskaźniki dla małych miast. Wskaźniki wytwarzania odpadów dla dużych miast wyznaczono jako wypadkowe z różnicy całkowitych ilości odpadów wytwarzanych oraz odpadów wytwarzanych na obszarach wiejskich i w małych miastach. Wyniki skorygowanych prognoz ilościowych wytwarzania odpadów komunalnych przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tabela 1. Prognoza całkowitej masy wytwarzanych odpadów wg danych GUS

Lata	Wskaźnik jednost., kg/Mrok		Całkowita ilość, Mg/rok				
	Duże miasta	Małe miasta	Wsie	Duże miasta	Małe miasta	Wsie	Ogółem
1	2	3	4	5	6	7	8
2018	392,2	361,4	242,6	5 420 949	3 341 215	3 723 236	12 485 400
2019	410,8	383,9	263,2	5 657 331	3 547 119	4 045 085	13 249 535
2020	422,7	395,8	272,5	5 796 905	3 654 574	4 196 183	13 647 662
2021	432,9	406,3	281,1	5 912 093	3 748 956	4 335 635	13 996 684
2022	443,6	417,0	289,6	6 029 622	3 843 572	4 473 144	14 346 338
2023	453,5	427,1	297,8	6 134 814	3 932 230	4 606 459	14 673 503
2024	463,3	437,0	305,8	6 234 529	4 017 925	4 737 077	14 989 531
2025	473,0	446,6	313,4	6 328 923	4 099 686	4 861 869	15 290 478
2026	482,6	456,4	321,5	6 419 395	4 182 492	4 993 313	15 595 200

2027	492,0	465,8	329,1	6 504 720	4 261 199	5 118 643	15 884 562
2028	501,6	475,4	336,9	6 587 944	4 339 934	5 245 730	16 173 608
2029	511,0	484,7	344,5	6 665 484	4 415 564	5 369 774	16 450 822
1	2	3	4	5	6	7	8
2030	519,8	494,1	352,7	6 731 193	4 490 032	5 502 405	16 723 630
2031	528,4	503,2	360,6	6 790 870	4 561 327	5 632 164	16 984 361
2032	537,1	512,4	368,7	6 847 892	4 632 388	5 763 824	17 244 104
2033	545,3	521,4	376,9	6 895 481	4 700 260	5 895 776	17 491 517
2034	553,6	530,4	385,0	6 939 144	4 766 814	6 027 996	17 733 954
2035	560,9	538,7	392,7	6 968 000	4 825 090	6 152 235	17 945 325

Tabela 2. Prognoza całkowitej masy wytwarzanych odpadów wg danych ze sprawozdań marszałkowskich

Lata	Wskaźnik jednost., kg/M rok			Całkowita ilość, Mg/ rok			
	Duże miasta	Małe miasta	Wsie	Duże miasta	Małe miasta	Wsie	Razem
1	2	3	4	5	6	7	8
2018	427,7	394,1	264,5	5 911 627	3 643 533	4 059 815	13 614 975
2019	448,0	418,6	286,9	6 169 645	3 868 067	4 410 397	14 448 109
2020	460,9	431,6	297,2	6 321 212	3 985 245	4 575 793	14 882 250
2021	472,1	443,1	306,6	6 446 621	4 088 167	4 728 057	15 262 845
2022	483,7	454,7	315,8	6 574 724	4 191 344	4 878 061	15 644 129
2023	494,6	465,8	324,7	6 690 536	4 288 024	5 022 331	16 000 891
2024	505,3	476,6	333,4	6 798 494	4 381 473	5 165 540	16 345 507
2025	515,8	487,0	341,7	6 902 102	4 470 632	5 300 944	16 673 678
2026	526,2	497,7	350,6	6 999 978	4 560 930	5 445 058	17 005 966
2027	536,6	508,0	358,9	7 093 701	4 646 758	5 581 045	17 321 504
2028	547,1	518,4	367,3	7 185 281	4 732 618	5 718 798	17 636 697
2029	557,3	528,6	375,7	7 268 757	4 815 091	5 855 141	17 938 989
2030	566,9	538,8	384,5	7 341 243	4 896 296	5 998 936	18 236 475
2031	576,2	548,7	393,3	7 405 235	4 974 042	6 141 516	18 520 793
2032	585,6	558,8	402,1	7 466 471	5 051 533	6 286 028	18 804 032
2033	594,8	568,6	410,9	7 520 691	5 125 546	6 427 590	19 073 827
2034	603,7	578,4	419,8	7 567 357	5 198 123	6 572 714	19 338 194
2035	611,7	587,4	428,2	7 598 776	5 261 671	6 708 239	19 568 686

3.1 Ocena możliwości zapobiegania i ograniczania ilości wytwarzanych odpadów

Prognozy zmian składu materiałowego odpadów opracowano w oparciu o dostępne nieliczne wyniki badań odpadów w dużych i małych miastach oraz na obszarach wiejskich, korygując te dane w oparciu o informacje pochodzące ze sprawozdań marszałkowskich dotyczące selektywnego zbierania poszczególnych strumieni odpadów. Na tej podstawie wyznaczono prognozy wytwarzania poszczególnych strumieni odpadów komunalnych w miastach i na obszarach wiejskich oraz dla całego kraju (podano je w załączniku nr 1, w tabelach 27-34).

Oszacowano możliwe efekty obniżenia tempa wytwarzania poszczególnych rodzajów odpadów na podstawie analizy tendencji i trendów zmian różnych polityk oraz zachowań konsumentów.

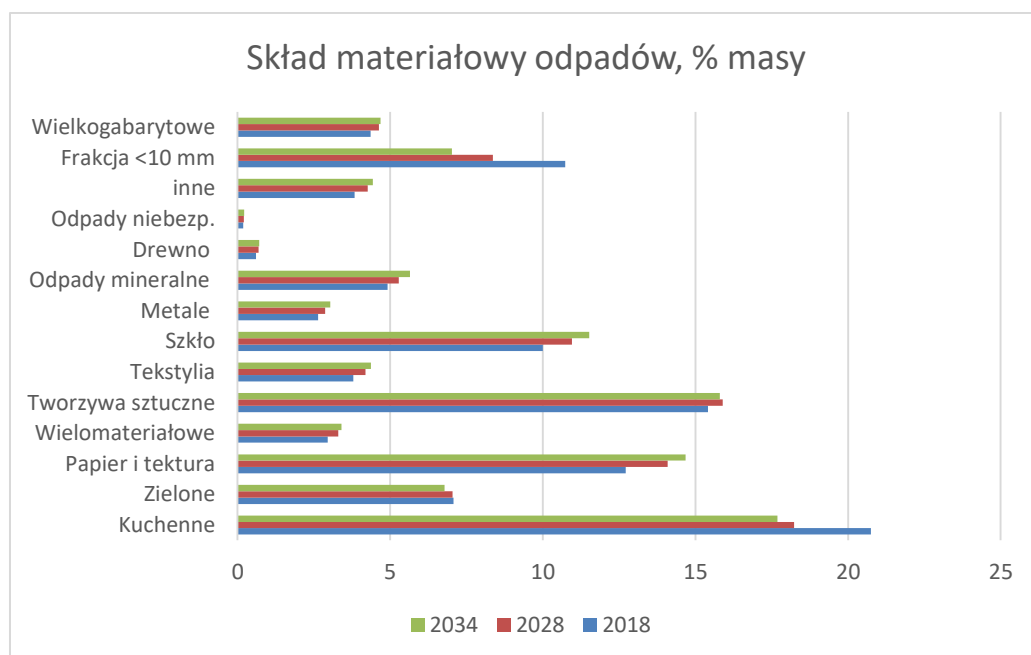
Zasadnicze prognozowane zmiany należy wiązać:

- z zakazem stosowania od 2021 r. jednorazowych wyrobów z tworzyw sztucznych, co może przełożyć się na spadek ilości tworzyw sztucznych w odpadach o ok. 10% w stosunku do masy opakowań wytwarzanych,
- ze znaczącym ograniczeniem stosowania opakowań z tworzyw sztucznych do roku 2035,
- z zastępowaniem części opakowań z tworzyw sztucznych opakowaniami ze szkła i papieru oraz prawdopodobnie także opakowaniami wielomateriałowymi,
- z ograniczaniem marnotrawstwa żywności poprzez działania edukacyjne, a także programy dzielenia się żywnością, realizowane szczególnie w dużych miastach,
- ze zmianami w zakresie utrzymania terenów zielonych w miastach – rezygnacją z koszenia części trawników i użytkowaniem ich jako łąki, wynika to m.in. ze względów klimatycznych, wysokich temperatur i trudności w nawadnianiu tych terenów. Zmiany klimatyczne – susze w okresie letnim – są też przyczyną wolniejszego wzrostu oraz wysychania traw i roślin zielnych, co przekłada się na mniejszą ilość odpadów zielonych, także z prywatnych ogrodów przydomowych,
- z ograniczaniem zużycia paliw stałych w gospodarstwach domowych (programy antysmogowe w miastach i na obszarach wiejskich).

Dla wymienionych strumieni odpadów przedstawiono prognozy ograniczenia strumienia wytwarzanych odpadów, zawartych w opracowanych wcześniej bilansach ilościowo-jakościowych.

Szczegółowe dane zawarte są w załączniku nr 1.

Na rys. 1 i w tabeli 3 przedstawiono skorygowany skład materiałowy strumienia odpadów w latach 2018, 2028 i 2034.



Rys.1. Skład materiałowy strumienia odpadów komunalnych (skorygowany)

Tabela 3. Skład materiałowy strumienia odpadów komunalnych – skorygowany (% masy)

Rodzaje odpadów	2018	2028	2034
1	2	3	4
Kuchenne	20,75	18,23	17,69
Zielone	7,08	7,04	6,78
Papier i tektura	12,72	14,09	14,68
Wielomateriałowe	2,95	3,30	3,41
Tworzywa sztuczne	15,41	15,89	15,8
Tekstylna	3,79	4,19	4,37
Szkło	10,00	10,96	11,52
Metale	2,64	2,87	3,04
Odpady mineralne	4,92	5,28	5,65
Drewno	0,61	0,69	0,71
Odpady niebezpieczne	0,19	0,21	0,22
Inne	3,84	4,26	4,43
Fracja <10 mm	10,74	8,36	7,02
Wielkogabarytowe	4,36	4,63	4,68
Razem	100,00	100,00	100,00

Przedstawione dane, dotyczące korekty ilościowej poszczególnych strumieni odpadów pokazują, że podejmowane działania ograniczające wytwarzanie niektórych rodzajów odpadów znacząco wpłynęły na zmianę prognozowanej całkowitej ilości odpadów w latach 2018-2035, a dla roku 2035 zmiany te wynosiły odpowiednio (tabele 4 i 5):

- dla danych GUS z 17 945 324 Mg/rok do 15 448 875 Mg/rok, a więc o 2,50 mln Mg/rok tj. o ok. 13,9% (efekt ograniczania wzrostu wytwarzania odpadów),
- dla danych wg Urzędów Marszałkowskich z 19 568 686 Mg/rok do 16 846 433 Mg/rok, tj. o 2,72 mln Mg/rok, tj. o ok. 13,9%.

Średnie wskaźniki wytwarzania odpadów dla roku 2035 wynoszą odpowiednio:

- dla danych GUS - 484 kg/M, a po korekcie uwzględniającej zapobieganie wytwarzaniu odpadów - 417 kg/M ,
- dla danych z urzędów marszałkowskich- 528 kg/M, a po korekcie - 455 kg/M.

Tabele 4 i 5 zawierają wyniki obliczeń strumieni odpadów, przyjęte ostatecznie do wyznaczenia zapotrzebowania na wydajność selektywnego zbierania poszczególnych strumieni odpadów oraz wydajność instalacji do ich sortowania i przetwarzania.

W tabelach występują rodzaje odpadów, których charakterystyka wymaga doprecyzowania, tj.:

- odpady kuchenne obejmują odpady żywności, a także odpady z przygotowania żywności (np. obierki warzyw i owoców, niejadalne części warzyw i owoców jak pestki, ogonki itp.) ,
- odpady mineralne obejmują odpady >10 mm z budowy i rozbiórek, a także odpady z palenisk domowych,

- odpady niebezpieczne obejmują głównie sprzęt elektryczny i elektroniczny, a także pozostałości chemikaliów, zużyte leki, itp.,
- odpady inne zawierają głównie odpady gumowe, skórzane, odpady z utrzymania higieny (w tym pieluchy jednorazowe), itp.,
- frakcja <10 mm obejmuje odpady paleniskowe (popiół) oraz odpady z budowy i rozbiórek (drobne części tynków, cegły, piasek, pyły itp.).

Tabela 4. Całkowita skorygowana ilość odpadów komunalnych wg danych GUS

Rok	Suma	Kuchenne	Zielone	Papier i tektura	Wielomateriałowe	Tworzywa sztuczne	Tekstylia	Szkoło	Metale	Odpady mineralne	Drewno	Odpady niebezpieczne	inne	Fracja <10 mm	Wielkogabarytowe
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Skład materiałowy odpadów, % masy														
2018	100,00	20,75	7,08	12,72	2,95	15,41	3,79	10,00	2,64	4,92	0,61	0,19	3,84	10,75	4,36
2035	100,00	17,60	6,74	14,78	3,42	15,75	4,40	11,61	3,07	5,71	0,71	0,22	4,46	6,87	4,66
	Masa frakcji materiałowych odpadów, tys. Mg/rok														
2018	12 485,4	2 599,4	901,6	1 627,8	385,7	1 927,0	483,8	1 247,4	323,4	584,4	80,7	23,6	491,9	1 254,3	554,7
2019	13 178,4	2 701,8	944,3	1 720,8	406,4	2 064,9	511,5	1 323,8	344,2	625,0	84,9	25,0	519,9	1 318,9	587,0
2020	13 501,0	2 725,8	961,9	1 770,4	417,7	2 147,8	526,3	1 363,7	354,9	645,4	87,2	25,7	534,9	1 335,3	604,0
2021	13 613,4	2 736,8	975,4	1 813,4	427,3	2 073,0	539,2	1 398,6	364,4	663,6	89,2	26,4	547,8	1 345,6	612,7
2022	13 831,7	2 745,0	988,6	1 856,6	437,1	2 102,5	552,1	1 433,6	373,8	681,7	91,2	27,0	560,9	1 354,1	627,5
2023	14 038,6	2 746,2	999,6	1 896,7	446,1	2 150,3	564,0	1 466,3	382,7	698,9	93,0	27,6	573,0	1 359,3	634,8
2024	14 221,1	2 742,6	1 009,5	1 935,3	454,7	2 196,5	575,6	1 498,0	391,3	715,6	94,7	28,2	584,6	1 346,6	647,9
2025	14 361,5	2 733,6	1 017,9	1 972,0	462,9	2 240,4	586,6	1 528,1	399,5	731,5	96,4	28,8	595,7	1 314,4	653,6
2026	14 498,3	2 722,8	1 026,0	2 008,8	471,0	2 260,9	597,6	1 558,6	407,9	747,9	98,1	29,4	606,8	1 296,5	666,0
2027	14 632,5	2 706,9	1 032,7	2 043,8	478,7	2 302,7	608,0	1 587,6	415,8	763,5	99,6	29,9	617,3	1 275,0	670,8
2028	14 751,3	2 688,5	1 039,0	2 078,5	486,3	2 344,4	618,4	1 616,6	423,8	779,2	101,2	30,4	627,8	1 234,6	682,4
2029	14 880,8	2 700,0	1 044,1	2 111,7	493,6	2 384,4	628,4	1 644,4	431,4	794,4	102,6	30,9	637,8	1 190,7	686,3
2030	15 000,5	2 709,5	1 048,2	2 143,6	500,4	2 398,0	638,0	1 671,7	439,1	809,9	104,0	31,4	647,4	1 162,3	696,9
2031	15 115,5	2 716,0	1 051,3	2 173,9	506,8	2 409,0	647,0	1 697,9	446,4	824,8	105,3	31,9	656,5	1 149,1	699,6
2032	15 233,3	2 721,2	1 053,8	2 203,9	513,1	2 419,0	656,1	1 723,9	453,8	839,8	106,5	32,4	665,6	1 134,6	709,5
2033	15 316,3	2 723,3	1 042,8	2 232,0	518,9	2 426,6	664,5	1 748,7	460,9	854,5	107,6	32,9	674,0	1 118,4	711,2
2034	15 392,4	2 723,7	1 043,3	2 259,4	524,5	2 432,7	672,7	1 773,0	467,9	869,0	108,7	33,3	682,2	1 081,8	720,2
2035	15 448,9	2 718,3	1 041,6	2 282,6	529,1	2 433,8	679,7	1 794,3	474,0	882,1	109,6	33,7	689,2	1 060,8	720,1

Tabela 5. Całkowita skorygowana ilość odpadów komunalnych wg danych z Urzędów Marszałkowskich

Rok	Suma	Kuchenne	Zielone	Papier i tektura	Wielomateriałowe	Tworzywa sztuczne	Tekstyli	Szkoło	Metale	Odpady mineralne	Drewno	Odpady niebezpieczne	inne	Frakcja <10 mm	Wielkogabarytowe
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Skład materiałowy odpadów, % masy														
2018	100,00	20,75	7,08	12,72	2,95	15,41	3,79	10,00	2,64	4,92	0,61	0,19	3,84	10,75	4,36
2035	100,00	17,60	6,74	14,78	3,42	15,75	4,40	11,61	3,07	5,71	0,71	0,22	4,46	6,87	4,66
	Masa frakcji materiałowych odpadów, tys. Mg/rok														
2018	13 615,0	2 834,5	983,2	1 775,1	420,6	2 101,3	527,5	1 360,2	352,6	637,2	88,0	25,8	536,4	1 367,8	604,9
2019	14 370,5	2 946,2	1 029,7	1 876,5	443,2	2 251,6	557,8	1 443,6	375,4	681,5	92,6	27,2	567,0	1 438,1	640,1
2020	14 722,3	2 972,3	1 048,9	1 930,5	455,5	2 342,1	573,9	1 487,0	387,0	703,8	95,1	28,1	583,3	1 456,1	658,7
2021	14 844,9	2 984,3	1 063,6	1 977,4	466,0	2 260,6	587,9	1 525,1	397,3	723,6	97,2	28,8	597,4	1 467,4	668,1
2022	15 082,9	2 993,4	1 078,0	2 024,5	476,6	2 292,7	602,0	1 563,3	407,6	743,4	99,4	29,5	611,6	1 476,7	684,3
2023	15 308,6	2 994,6	1 090,1	2 068,3	486,5	2 344,9	615,1	1 599,0	417,3	762,0	101,4	30,1	624,8	1 482,2	692,2
2024	15 507,5	2 990,7	1 100,8	2 110,4	495,8	2 395,2	627,7	1 633,5	426,7	780,3	103,3	30,8	637,5	1 468,4	706,5
2025	15 660,7	2 981,0	1 110,0	2 150,5	504,8	2 443,1	639,6	1 666,4	435,6	797,6	105,1	31,4	649,6	1 433,2	712,8
2026	15 809,9	2 969,2	1 118,8	2 190,6	513,6	2 465,4	651,6	1 699,6	444,8	815,6	106,9	32,0	661,7	1 413,8	726,3
2027	15 956,2	2 951,8	1 126,2	2 228,7	522,0	2 511,0	663,1	1 731,2	453,4	832,6	108,6	32,6	673,2	1 390,2	731,5
2028	16 085,8	2 931,8	1 133,0	2 266,7	530,4	2 556,5	674,4	1 762,8	462,1	849,6	110,3	33,2	684,6	1 346,1	744,2
2029	16 226,9	2 944,3	1 138,5	2 302,8	538,2	2 600,2	685,2	1 793,1	470,5	866,2	111,9	33,7	695,5	1 298,4	748,4
2030	16 357,5	2 954,7	1 143,1	2 337,6	545,7	2 614,9	695,7	1 822,9	478,8	883,1	113,4	34,3	706,0	1 267,3	760,0
2031	16 482,9	2 961,7	1 146,4	2 370,6	552,6	2 626,9	705,6	1 851,4	486,8	899,4	114,8	34,8	715,9	1 253,0	762,9
2032	16 611,3	2 967,3	1 149,1	2 403,2	559,5	2 637,9	715,4	1 879,8	494,9	915,8	116,1	35,3	725,8	1 237,4	773,7
2033	16 702,0	2 969,7	1 137,1	2 434,0	565,9	2 646,1	724,6	1 906,9	502,6	931,7	117,4	35,8	735,0	1 219,5	775,6
2034	16 784,8	2 970,0	1 137,7	2 463,8	572,0	2 652,7	733,6	1 933,4	510,2	947,5	118,6	36,3	744,0	1 179,6	785,4
2035	16 846,4	2 964,2	1 135,9	2 489,1	577,0	2 653,9	741,2	1 956,6	516,9	961,8	119,5	36,7	751,6	1 156,7	785,3

4. Oszacowanie poziomu kompostowania przydomowego bioodpadów, łącznie z prognozami

Nowelizacja ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach umożliwia gminom w Polsce zmniejszenie opłat za odbieranie odpadów tym mieszkańcom, którzy zadeklarują prowadzenie przydomowego kompostowania bioodpadów. Zniżki z tego tytułu nie są jednak znaczne i nie odpowiadają faktycznemu zmniejszeniu masy odpadów, które są odbierane z gospodarstw domowych praktykujących kompostowanie przydomowe. Masa bioodpadów wytwarzanych w gospodarstwach domowych z dużymi ogrodami może przekraczać nawet 50% masy wszystkich odpadów wytwarzanych w takich gospodarstwach. Zmniejszenie opłaty za odbieranie odpadów o 1-5 zł na mieszkańca/gospodarstwo domowe miesięcznie może być zbyt niską motywacją dla zachęcenia mieszkańców do wprowadzenia takiego rozwiązania. Dodatkową zachętą może być nieodpłatne udostępnienie kompostowników. Koszt kompostownika wynosi od ok. 150 zł do nawet 300 zł, zależnie od wielkości, konstrukcji i wyposażenia kompostownika w dodatkowe gadżety, jak np. termometr do pomiaru temperatury itp.

Wyrażane są też obawy, że niektórzy mieszkańcy nie będą wywiązywać się właściwie z przyjętych przez siebie obowiązków, pomimo, że korzystać będą z ulg w opłatach. Podnosi się też problem skuteczności kontroli efektów kompostowania przydomowego przez mieszkańców i zgodności deklaracji mieszkańców ze stanem faktycznym. Niektóre gminy, które prowadziły już wcześniej takie rozwiązania, miały problemy z uzyskaniem rzetelnych sprawozdań od mieszkańców, korzystających z bezpłatnych kompostowników.

Ograniczeniami w stosowaniu na szerszą skalę kompostowania przydomowego mogą być:

- zbyt mała powierzchnia ogrodu i brak dogodnego miejsca do ustawienia kompostowników,
- bliskość zabudowy mieszkalnej, w tym zwłaszcza na działkach sąsiadujących z kompostownikiem, zwłaszcza jeśli mieszkańcy nie prowadzą tam kompostowania, a narażeni będą na uciążliwości zapachowe,
- zbyt mała powierzchnia, na której można zastosować kompost, istnieje ryzyko przenawożenia zbyt dużymi dawkami kompostu – zaleca się nie więcej niż 1,1 kg kompostu na 1 m² powierzchni upraw rocznie,
- duży nakład pracy związany z obsługą kompostownika, nawadnianie, opróżnianie kompostownika, ewentualne przerzucanie materiału, przesiewanie gotowego kompostu i jego czasowe magazynowanie.

Obserwacje poczynione we Wrocławiu i w gminach wokół Wrocławia pokazują, że kompostowanie przydomowe jest stosunkowo słabo rozwinięte. Nawet tam, gdzie jest wdrożone, kompostuje się z reguły tylko część odpadów ogrodowych, resztę zbiera się selektywnie w workach i przekazuje do systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Dotyczy to zwłaszcza większych ilości skoszonej trawy. Bioodpady w kompostownikach są często przesuszone, gdyż mieszkańcy nie kontrolują procesu biologicznego, co spowalnia jego przebieg. Odpady kuchenne tylko sporadycznie umieszczane są w kompostownikach.

Ocenę stanu kompostowania przydomowego w krajach UE oraz wnioski dla Polski przedstawiono bardziej szczegółowo w załączniku nr 3 do tego opracowania.

Faktyczny stan kompostowania przydomowego w Polsce nie jest znany. Zakładając ostrożnie, że całkowita masa odpadów zielonych poddawanych aktualnie kompostowaniu przydomowemu wynosi średnio 5% w skali kraju, można oszacować tą wielkość w stosunku do obecnie wytwarzanych ilości tych odpadów (724-790 tys. Mg w roku 2018) na poziomie wynoszącym ok. 36 200 – 39 500 Mg rocznie. Odpowiada to ok. 36 000-40 000 gospodarstw domowych w skali kraju, dysponujących ogrodami o powierzchni ponad 500 m² (ok. 2,7% liczby gospodarstw w domach jednorodzinnych w miastach).

Według danych ze spisu ludności i mieszkań w 2011 r. w Polsce było 13,6 mln gospodarstw domowych, w których mieszkało blisko 38,3 mln osób. Z tych danych statystycznych wynika, że ok. 44,5% gospodarstw domowych w Polsce znajduje się w budynkach jednorodzinnych (ok. 6,0 mln), w tym ok. 33% na obszarach wiejskich (ok. 4,5 mln) i 11,5% na obszarach miejskich (ok. 1,5 mln). Gdyby przypisać gospodarstwom w budynkach jednorodzinnych w miastach wytwarzanie średnio ok. 500 kg odpadów zielonych na gospodarstwo, dałoby to roczną ilość ok. 750 tys. Mg odpadów zielonych w miastach. Na obszarach wiejskich takie obliczenie prowadzi do wyniku 2,25 mln Mg odpadów zielonych rocznie. Wyniki tych zgrubnych obliczeń pokazują, że ilości faktycznie wytwarzanych odpadów zielonych w Polsce są mocno niedoszacowane, gdyż oprócz odpadów z ogrodów odbiera się także odpady z terenów zielonych w miastach. Zawarte w tabelach 4 i 5 opracowania prognozy wytwarzania odpadów zielonych w ilościach 1,04 -1,14 mln Mg/rok do roku 2035 bazują na powolnym wzroście ilości tych odpadów w stosunku do stanu obecnego. Dla porównania, prognozowane ilości odpadów kuchennych, zgodnie z tabelami 4 i 5 wyniosą 2,7 – 3,0 mln Mg/rok w roku 2035.

Biorąc pod uwagę obecny stan rozpoznania zagadnienia, przyjęto dwa warianty szacowania wpływu kompostowania przydomowego na niezbędną wydajność instalacji komunalnych do recyklingu bioodpadów kuchennych i zielonych.

W wariantcie pierwszym, stanowiącym element podstawowego wariantu selektywnego zbierania i recyklingu odpadów, przyjęto, że ze względu na znaczne niedoszacowanie ilości odpadów zielonych wytwarzanych w stosunku do ilości zbieranych i odbieranych, nie ma obecnie wiarygodnych podstaw, aby zakładać, że rozwój kompostowania przydomowego wpłynie istotnie na obciążenie istniejących kompostowni od potrzeby ich rozbudowy dla przetwarzania prognozowanych ilości bioodpadów.

W wariantcie drugim, stanowiącym element uzupełniającego wariantu selektywnego zbierania i recyklingu odpadów zaproponowano przyjęcie szacunkowych wartości dotyczących kompostowania przydomowego odpadów kuchennych i zielonych. Uwzględniając szacunkowy poziom (2018 r.) kompostowania przydomowego odpadów kuchennych i ogrodowych na ok. 5% masy tych odpadów, założono dalszy wzrost na poziomie 1,3-1,5% rocznie do roku 2028 i ok. 0,5 % rocznie w latach 2029-2034, co daje łączne efekty kompostowania przydomowego odpadów zielonych i kuchennych na poziomie 18,5% w roku 2028 (510 137 Mg/rok) i 21,5% w roku 2034 (646 929 Mg/rok) w stosunku do łącznej masy tych odpadów zbieranych selektywnie i kompostowanych przydomowo. Szczegółowe obliczenia ilości obydwu rodzajów odpadów zawiera załącznik 1, tabela 42. Osiągnięcie tych poziomów kompostowania przydomowego bioodpadów będzie wymagało wdrożenia znacznie bardziej efektywnych bodźców ekonomicznych oraz promocji tego rozwiązania, jako elementu gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ), obejmującej jako główne założenia: zapobieganie wytwarzaniu odpadów, recykling oraz ponowne użycie po odpowiednim przygotowaniu do tego celu.

Proponowane wartości wymagają bieżącej weryfikacji zgodnie z procedurami zawartymi w decyzji wykonawczej Komisji UE 2019/1004 z dnia 7 czerwca 2019 r. określającej zasady obliczania, weryfikacji i zgłaszania danych dotyczących odpadów zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego

i Rady 2008/98/WE oraz uchylająca decyzję wykonawczą Komisji C(2012) 2384 (Dz.Urz.UE L 163 z 20.06.2019, str.66).

W systemach ewidencji (w modułach sprawozdawczych i BDO lub w innej formie) wskazane byłoby ujęcie strumienia bioodpadów przetwarzanych u źródła w ramach kompostowania przydomowego jako odpadów komunalnych wytwarzanych i przetwarzanych dla zbilansowania poziomów recyklingu.

Kompostowania przydomowego nie można uznać za działanie służące zapobieganiu wytwarzania odpadów, gdyż w wyniku stosowania procesu kompostowania przydomowego ilość odpadów zielonych nie ulega zmianie z ogólnego punktu widzenia ilości odpadów wytwarzanych. Jest to proces recyklingu organicznego bioodpadów, potencjalnie przyczyniający się do zmniejszenia zapotrzebowania na przepustowość instalacji do przetwarzania selektywnie zbieranych bioodpadów, jeżeli zostanie wdrożony na szerszą skalę.

5. Obliczenie wymaganych ilości odpadów do selektywnego zbierania i do recyklingu

5.1. Wymagania przepisów UE i możliwości ich spełnienia

Prawo unijne gospodarki odpadami zmieniło się istotnie w 2018 roku w wyniku zmian głównych dyrektyw, przyjętych w dniu 30 maja 2018^{1,2,3,4}. Te dyrektywy zostały ostatecznie przyjęte po prowadzonych w latach 2014-2018 dyskusjach i konsultacjach licznych propozycji zmian dyrektyw przedstawianych Komisję Europejską i Parlament Europejski.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/851 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów (tzw. dyrektywę ramową) zawiera następujące główne elementy:

- zmiany, uściślenia oraz ujednoczenie definicji;
- zwiększenie do 55 % celu w zakresie przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych do 2025 r.;
- zwiększenie do 60 % celu w zakresie przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych do 2030 r.;
- zwiększenie do 65 % celu w zakresie przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych do 2035 r.;

¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/851 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów

² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/852 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 94/62/WE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych

³ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/850 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów

⁴ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/849 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywy 2000/53/WE w sprawie pojazdów wycofanych z eksploatacji, 2006/66/WE w sprawie baterii i akumulatorów i 2012/19/UE w sprawie zużytego sprzętu elektrycznym i elektronicznym

- możliwość wprowadzenia określonego celu ilościowego redukcji wytwarzania odpadów żywności dla roku 2030 (po analizie danych krajowych),
- możliwość ustanowienia do dnia 31 grudnia 2024 r. celów ilościowych dla przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów budowlanych i rozbiórkowych, odpadów tekstyliów, odpadów z handlu, odpadów przemysłowych innych niż niebezpieczne i innych strumieni odpadów, a także wyznaczenia celów dla przygotowania do ponownego użycia odpadów komunalnych i recyklingu bioodpadów komunalnych,
- zapewnienie wdrożenia do 31 grudnia 2023 r. selektywnego zbierania bioodpadów oraz/lub kompostowania przydomowego,
- większa harmonizacja i uproszczenie ram prawnych dotyczących produktów ubocznych oraz utraty statusu odpadów;
- nowe środki propagujące zapobieganie powstawaniu odpadów, w tym odpadów żywności oraz ponowne użycie;
- wzmocnienie obowiązków wprowadzających na rynek określone produkty do zapewnienia finansowania zbierania i gospodarowania odpadami użytkowymi z tych produktów w ramach tzw. rozszerzonej odpowiedzialności producenta (EPR - ROP);
 - dla istniejących systemów EPR w poszczególnych krajach wprowadzający produkty na rynek powinni zapewnić pokrycie min. 50% kosztów zagospodarowania odpadów użytkowych z tych produktów;
 - dla nowych systemów EPR, wprowadzający powinni pokryć pełne koszty, chyba że państwo ograniczy je do 80%. W tym przypadku, pozostałe 20% muszą być pokryte przez faktycznych wytwórców tych odpadów, w większości przez konsumentów i użytkowników, w ramach systemu PAYT lub poprzez opłaty za gospodarowanie odpadami;
- wprowadzenie systemu monitorowania osiągnięcia celów w zakresie recyklingu;
- uproszczenie i optymalizacja obowiązków sprawozdawczych;

Termin transpozycji dyrektywy zmieniającej dyrektywę ramową do prawa krajowego został określony na dzień 5 lipca 2020.

Ogólne wymagania minimalne dotyczące systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta, określone w art. 8a zmienionej dyrektywy ramowej powinny zostać wdrożone do dnia 5 stycznia 2023 r.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/850 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 1999/31/WE w sprawie składowania odpadów określa dla roku 2035 maksymalny dopuszczalny poziom składowania odpadów komunalnych stanowiący 10% masy wytworzonych odpadów komunalnych.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/852 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 94/62/WE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych zawiera poniższe główne zmiany:

- nie później niż do dnia 31 grudnia 2025 r. co najmniej 65 % wagowo wszystkich odpadów opakowaniowych zostanie przygotowane do ponownego użycia i poddane recyklingowi;
- nie później niż do dnia 31 grudnia 2030 r. co najmniej 70 % wagowo wszystkich odpadów opakowaniowych zostanie przygotowane do ponownego użycia i poddane recyklingowi;

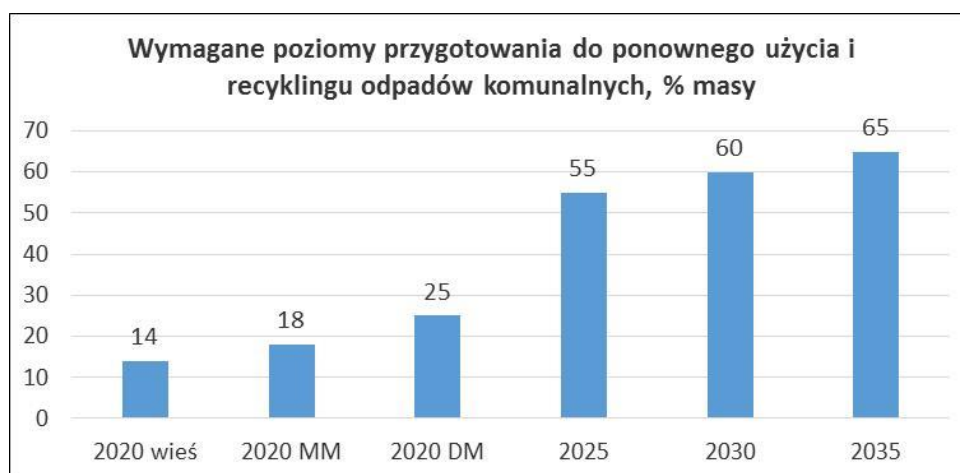
Szczegółowe cele ustalono dla poszczególnych rodzajów materiałów opakowaniowych:

Przygotowanie do ponownego użycia i recykling	do 2025 r.	do 2030 r.
1	2	3
Wszystkie opakowania	65%	70%
Tworzywa sztuczne	50%	55%
Drewno	25%	30%
Metale żelazne	70%	80%
Aluminium	50%	60%
Szkło	70%	75%
Papier i karton	75%	85%

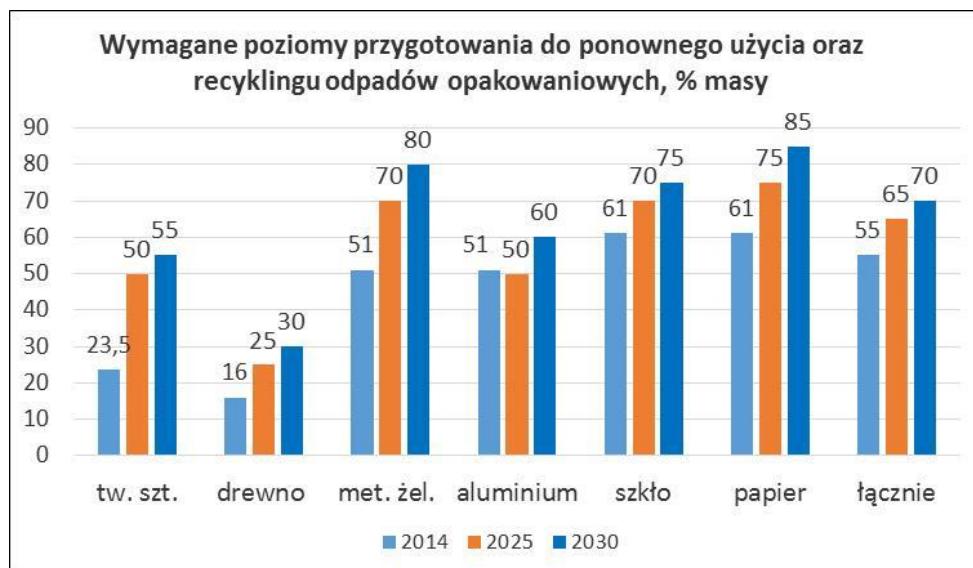
Zgodnie z wymogami zmienionej dyrektywy w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych Państwa członkowskie zapewniają, aby do dnia 31 grudnia 2024 r. ustanowiono systemy rozszerzonej odpowiedzialności producenta w odniesieniu do wszelkich opakowań zgodnie z art. 8 i 8a dyrektywy 2008/98/WE.

Ten pakiet dyrektyw jest elementem wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) w całej UE.

Na rys. 2 i 3 przedstawiono porównanie celów proponowanych na lata 2025-2035 dla odpadów komunalnych oraz opakowaniowych z celami obowiązującymi obecnie dla roku 2020, na podstawie przepisów Unijnych. W przypadku odpadów komunalnych, cel przygotowania do ponownego użycia oraz recyklingu na rok 2020 wynosi 50% dla sumy odpadów papieru, tworzyw sztucznych, szkła i metali (biorąc pod uwagę wybrany przez Polskę dotychczasowy sposób realizacji tego obowiązku – ograniczający się do recyklingu samych frakcji surowcowych). Odpady te stanowią obecnie łącznie ok. 50% masy odpadów z dużych miast (DM), ok. 35% masy odpadów z małych miast (MM) oraz ok. 28% masy odpadów ze wsi. Na rys. 2 przedstawiono dla tych odpadów 50%-owe poziomy przygotowania do ponownego użycia oraz recyklingu stanowiące w odniesieniu do całej masy odpadów odpowiednio 14%, 18% i 25%.



Rys. 2. Wymagane poziomy przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych dla lat 2025-2035 w porównaniu do celu na rok 2020 (MM – małe miasta, DM – duże miasta), na podstawie zmienionych wymagań UE



Rys. 3. Wymagane poziomy przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów opakowaniowych dla lat 2025-2030 w porównaniu do celów na rok 2014 oraz lata późniejszego

Nowe wymagania dla odpadów komunalnych oznaczają m.in. konieczność intensyfikacji recyklingu bioodpadów ze strumienia odpadów komunalnych, gdyż bez nich nie ma możliwości uzyskania tak wysokich poziomów recyklingu, nawet przy wysokich wskaźnikach recyklingu odpadów surowcowych. Wiąże się to też z koniecznością rozszerzenia selektywnego zbierania bioodpadów, w tym zwłaszcza bioodpadów kuchennych. Dyrektywa ramowa wymaga, aby państwa członkowskie UE zapewniły selektywne zbieranie bioodpadów, w celu spełnienia odpowiednich norm jakości dla kompostu i osiągnięcia określonych poziomów recyklingu.

Ponadto Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2019/1004 z dnia 7 czerwca 2019 r.⁵ określa jednolite dla wszystkich krajów członkowskich zasady obliczania, weryfikacji i zgłaszania danych dotyczących, m.in. osiągniętych poziomów recyklingu i ponownego użycia, zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE. Zgodnie z zasadami określonymi w art. 11a dyrektywy 2008/98/WE do obliczania wartości docelowych recyklingu na lata 2025, 2030 i 2035 należy wykorzystywać odpady wprowadzane do procesu recyklingu lub odpady, które utraciły status odpadów. Zasadniczo odpady poddane recyklingowi należy mierzyć w momencie ich wprowadzenia do procesu recyklingu. Decyzja ta określa m.in. zasady obliczania ilości bioodpadów poddanych recyklingowi. Ilość poddanych recyklingowi bioodpadów komunalnych obejmuje wyłącznie materiały faktycznie poddawane obróbce tlenowej lub beztlenowej, z wyłączeniem wszelkich materiałów usuwanych mechanicznie w trakcie procesu recyklingu lub po nim (w tym materiałów ulegających biodegradacji). Ponadto od dnia 1 stycznia 2027 r. państwa członkowskie mogą zaliczać bioodpady komunalne do odpadów poddanych recyklingowi tylko wtedy, gdy: a) zebrano je selektywnie u źródła; b) zebrano je wraz z odpadami o podobnych właściwościach biodegradacyjnych i możliwościach kompostowania, zgodnie z art. 22 ust. 1 akapit drugi dyrektywy 2008/98/WE; lub c) posegregowano je i poddano recyklingowi u źródła. Ponadto załącznik II określa metodę obliczania

⁵Decyzja Wykonawcza Komisji (UE) 2019/1004 z dnia 7 czerwca 2019 r. określająca zasady obliczania, weryfikacji i zgłaszania danych dotyczących odpadów zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE oraz uchylająca decyzję wykonawczą Komisji C(2012) 2384 (notyfikowana jako dokument nr C(2019) 4114)

bioodpadów komunalnych posegregowanych i poddawanych recyklingowi u źródła. Natomiast załącznik III określa metodę obliczania metali poddanych recyklingowi wydzielonych po spaleniu odpadów komunalnych.

Wymagane poziomy recyklingu odpadów komunalnych są bardzo ambitne i będą trudne, lub wręcz niemożliwe, do spełnienia bez daleko idących zmian procesów produkcyjnych i wymuszenia na producentach stosowania coraz wyższych udziałów surowców wtórnych w nowych produktach.

Osiągnięcie wymaganych poziomów przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów opakowaniowych do roku 2025 i 2030 jest obowiązkiem przedsiębiorców wprowadzających na rynek produkty w opakowaniach, zgodnie z zasadą rozszerzonej odpowiedzialności producenta (EPR-ROP). Część tych odpadów znajduje się w odpadach komunalnych i jest zbierana selektywnie w ramach gminnych systemów gospodarki odpadami komunalnymi przy minimalnym wsparciu finansowym ze strony przedsiębiorców.

Zapisy zawarte w dyrektywie ramowej pozwolą na obciążenie przedsiębiorców przynajmniej na poziomie 50% kosztów zebrania i przygotowania odpadów opakowaniowych do recyklingu, co znacząco wesprze systemy gminne po 2020 roku.

5.2. Obliczenie wymaganych ilości odpadów do selektywnego zbierania, przygotowania do ponownego użycia i recyklingu

Dla skorygowanych ilości odpadów (dane z tabel 4 i 5) wyznaczono strumienie poszczególnych rodzajów odpadów do selektywnego zbierania i recyklingu w latach 2028 oraz 2034. Szczegółowe założenia i sposób obliczeń zawiera załącznik nr 1.

Dla lat 2025 oraz 2035 wymagane poziomy recyklingu i przygotowania odpadów do ponownego użycia wynoszą dla całej masy odpadów komunalnych odpowiednio 55% i 65%. Dla lat 2028 i 2034 przyjęto odpowiednio 58% i 64%.

Biorąc pod uwagę, że odpady zbierane selektywnie wymagają doczyszczenia w celu usunięcia zanieczyszczeń oraz odpadów nie nadających się do recyklingu, należy zebrać więcej odpadów niż wymagane poziomy recyklingu, aby po doczyszczeniu w sortowni oraz przy uwzględnieniu strat materiałowych podczas procesów recyklingu uzyskać wymagane poziomy recyklingu (wartości tych strat wynoszą 1-50%, a ich odpowiednikiem są wskaźniki czystości poszczególnych frakcji odpadów podane w tab. 39 i 40 w załączniku 1).

Strumienie odpadów, które należy zebrać selektywnie, aby zapewnić wymagane poziomy recyklingu dla lat 2028 i 2034, są bardzo wysokie, bo wynoszą odpowiednio 71,3% oraz 79% w stosunku do całej masy wytworzonych odpadów w wariantcie podstawowym.

Masa pozostałych odpadów, zbieranych jako zmieszane odpady komunalne, wynosi zatem ok. 28,7% oraz 21% całkowitej masy odpadów wytwarzanych, odpowiednio w latach 2028 i 2034 w wariantcie podstawowym.

Takie poziomy selektywnego zbierania są w praktyce nieosiągalne, a wydzielenie brakujących ilości odpadów do recyklingu z ze zmieszanych odpadów komunalnych niemożliwe, gdyż jakość tych odpadów nie pozwoli na ich przeznaczenie do recyklingu, zwłaszcza odpadów kuchennych, zielonych oraz papieru i tektury.

Jako drugi wariant (uzupełniający) przyjęto obniżenie poziomów selektywnego zbierania do 60% w roku 2028 oraz 65% w roku 2034, zakładając, że uzyska się dodatkowe ilości odpadów do recyklingu poprzez sortowanie pozostałych odpadów resztkowych. Warunkiem powodzenia tego wariantu jest zapewnienie wysokiego poziomu selektywnego zbierania bioodpadów kuchennych, gdyż to one decydują o stopniu zanieczyszczenia frakcji materiałowych i ich przydatności do recyklingu. W tym wariantcie uwzględniono kompostowanie przydomowe bioodpadów (kuchennych i ogrodowych).

Proponuje się, aby do szacowania brakujących wydajności instalacji do sortowania i magazynowania odpadów zebranych selektywnie, a także do szacowania brakujących wydajności instalacji do recyklingu przyjąć dla lat 2028 i 2034 wartości maksymalne, a więc te określone na podstawie danych ze sprawozdań marszałkowskich.

Poniższe tabele zawierają podsumowanie wymaganych ilości odpadów do zbierania selektywnego w wariantcie podstawowym i wariantcie uzupełniającym oraz wymagane ilości odpadów do recyklingu, wspólne dla obydwu wariantów. Przyjęto założenie, że część odpadów (tworzywa sztuczne, opakowania wielomateriałowe, metale, papier i tektura, odpady wielkogabarytowe) będzie sortowana przed przekazaniem do recyklingu lub przetwarzana (kuchenne, zielone) w instalacjach komunalnych. Pozostałe odpady będą tylko magazynowane przejściowo w instalacjach komunalnych i przekazywane do dalszego przetwarzania (recyklingu) w instalacjach zewnętrznych.

Tabela 6. Wydajności linii przetwarzania odpadów w instalacjach komunalnych i innych (w ramach ROP) – wariant podstawowy

Procesy w instalacji komunalnej lub innej	Rodzaj odpadów	Ilości odpadów 2028 Mg/rok	Ilości odpadów 2034 Mg/rok
1	2	3	4
Biologiczne przetwarzanie	Odpady kuchenne	2 198 822	2 524 543
	Odpady zielone	1 019 709	1 126 296
<i>Razem</i>		<i>3 218 531</i>	<i>3 650 839</i>
Sortowanie Wydzielanie metali z odpadów zmieszanych	Tworzywa szt.	2 045 215	2 387 446
	Opakowania wielomateriałowe	424 297	457 582
	Metale	415 879	505 066
<i>Razem</i>		<i>2 885 391</i>	<i>3 350 094</i>
Sortowanie	Papier i tektura	2 040 003	2 340 600
Magazynowanie	Szkło	1 586 539	1 740 101
Magazynowanie	Tekstylia	539 533	660 241
Magazynowanie Przetwarzanie	Odpady miner.	424 821	473 769
Magazynowanie	Drewno	88 259	94 851
Magazynowanie	Odpady niebezpieczne	16 592	25 426
Magazynowanie	Inne	0	223 194
Sortowanie, rozdrabnianie	Odpady wielkogabarytowe	669 784	706 857
<i>Razem</i>		<i>11 469 451</i>	<i>13 265 973</i>
Mechaniczne i biologiczne przetwarzanie, Termiczne przetwarzanie	Odpady zmieszane resztkowe	4 616 334	3 518 833
Ogółem		16 085 785	16 784 806
	Pozostałości po sortowaniu	2 058 410	2 444 505

Tabela 7. Wydajności linii przetwarzania odpadów w instalacjach komunalnych i innych (w ramach ROP) – wariant uzupełniający

Procesy w instalacji komunalnej lub innej	Rodzaj odpadów	Ilości odpadów 2028, Mg/rok	Ilości odpadów 2034, Mg/rok
1	2	3	4
Biologiczne przetwarzanie	Odpady kuchenne	1 950 309	2 227 194
	w tym kompostowanie przydomowe	248 513	297 349
	Instalacje komunalne	1 701 796	1 929 845
	Odpady zielone	758 085	776 716
	w tym kompostowanie przydomowe	261 624	349 580
	Instalacje komunalne	496 461	427 136
	<i>Razem</i>		
	Razem	2 708 394	3 003 910
	w tym kompostowanie przydomowe	510 137	646 929
	Instalacje komunalne	2 198 257	2 356 981
Sortowanie Wydzielanie metali z odpadów zmieszanych	Tworzywa szt.	1 721 048	1 964 391
	Opakowania wielomateriałowe	357 046	376 498
	Metale	349 962	415 568
<i>Razem</i>		2 428 057	2 756 457
Sortowanie	Papier i tektura	1 716 663	1 925 846
Magazynowanie	Szkło	1 335 073	1 431 755
Magazynowanie	Tekstyli	454 017	543 246
Magazynowanie Przetwarzanie	Odpady miner.	357 487	389 817
Magazynowanie	Drewno	74 270	78 043
Magazynowanie	Odpady niebezpieczne	13 962	20 921
Magazynowanie	Inne	0	183 644
Sortowanie Rozdrabnianie	Odpady wielkogabarytowe	563 623	581 602
<i>Razem</i>		9 651 545	10 915 241
Mechaniczne i biologiczne przetwarzanie, Termiczne przetwarzanie	Odpady zmieszane resztkowe	6 434 240	5 869 565
Ogółem		16 085 785	16 784 806
	Pozostałości po sortowaniu	1 732 152	2 011 339

Tabela 8. Ilości odpadów do przetwarzania w instalacjach recyklingu (wariant podstawowy), Mg/rok

Rodzaj odpadów	Ilości odpadów 2028, Mg/rok	Ilości odpadów 2034, Mg/rok
1	2	3
Kuchenne	2 088 881	2 398 316
Zielone	1 009 512	1 115 033
Papier i tektura	1 836 002	2 106 540
Wielomateriałowe	339 438	366 066
Tworzywa sztuczne	1 247 581	1 456 342

1	2	3
Tekstylia	431 626	528 193
Szkło	1 427 885	1 566 090
Metale	395 085	479 813
Odpady mineralne	212 410	236 884
Drewno	79 433	85 366
Odpady niebezpieczne	8 296	17 798
Inne	0	111 597
Fracja <10 mm	0	0
Wielkogabarytowe	334 892	353 429
<i>Razem</i>	9 411 041	10 821 468

Tabela 9. Ilości odpadów do przetwarzania w instalacjach recyklingu (wariant uzupełniający), Mg/rok

Rodzaj odpadów	Ilości odpadów 2028, Mg/rok	Ilości odpadów 2034, Mg/rok
1	2	3
Kuchenne	1 616 706	1 833 353
Zielone	491 496	422 865
Papier i tektura	1 836 002	2 106 540
Wielomateriałowe	339 438	366 066
Tworzywa sztuczne	1 247 581	1 456 342
Tekstylia	431 626	528 193
Szkło	1 427 885	15 66 090
Metale	395 085	479 813
Odpady mineralne	212 410	236 884
Drewno	79 433	85 366
Odpady niebezpieczne	8 296	17 798
Inne	0	111 597
Fracja <10 mm	0	0
Wielkogabarytowe	334 892	353 429
<i>Razem</i>	8 420 850	9 564 336
Odpady kuchenne – kompostowanie przydomowe	248 513	297 349
Odpady zielone – kompostowanie przydomowe	261 624	349 580

Przyjęte w powyższych tabelach ilości poszczególnych frakcji odpadów komunalnych do selektywnego zbierania, oczyszczania i recyklingu wymagają bieżącej weryfikacji przez Ministerstwo Klimatu w ramach monitoringu i sprawozdawczości wynikającej z decyzji wykonawczej KE 2019/1004 z dnia 7 czerwca 2019 r. określającej zasady obliczania, weryfikacji i zgłaszania danych dotyczących odpadów zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE oraz uchylającą decyzję wykonawczą Komisji C(2012) 2384.

Na podstawie bieżących badań i analiz stanu gospodarki poszczególnymi strumieniami materiałowymi odpadów komunalnych należy na bieżąco korygować przyjęte prognozy dotyczące strumieni odpadów oraz wymaganych przepustowości instalacji do ich przetwarzania.

6. Określenie istniejącego potencjału oraz potrzeb inwestycyjnych w zakresie punktów przyjmujących rzeczy używane przeznaczone do ponownego użycia oraz punktów napraw, działających przy PSZOK

Na podstawie sprawozdań marszałków województw z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi za 2018 r. można określić liczbę funkcjonujących w kraju punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych (PSZOK) na 1900 obiektów (nieco ponad 20 000 mieszkańców na jeden obiekt). W 1 888 gminach utworzono co najmniej 1 PSZOK, a 388 gmin poinformowało o ich braku (uwaga brak informacji od 201 gmin – ok. 8%).

W 2018 r. zebrano w PSZOK'ach 661 279 Mg odpadów, co daje 17,2 kg na 1 mieszkańca. Jest to mała ilość w odniesieniu do możliwości zbierania oraz efektywności tego typu miejsc uzyskiwanych w innych krajach europejskich. Z powyższych względów należy rozwijać ten element systemu gospodarowania odpadami. W tabeli 10 zestawiono rodzaje odpadów zebrane w PSZOK'ach w największej ilości (pow. 5 000 Mg). Odpady budowlane i rozbiórkowe (grupa 17) stanowiły 45,3% wszystkich zebranych odpadów (299 248 Mg). Ponadto, zebrano znaczne ilości odpadów wielkogabarytowych – 23,5% (155 135 Mg) i odpadów ulegających biodegradacji – 17,5% (115 794 Mg). Wymienione trzy rodzaje odpadów stanowiły ponad 86% masy wszystkich odpadów zebranych w PSZOK'ach. Łącznie zebrano 9 213 Mg odpadów niebezpiecznych (z czego 57% stanowiły odpady ZSEE – 20 01 35*).

Tabela 10. Ilości i rodzaje odpadów zebranych w PSZOKach w 2018 r.

Kod odpadów	Rodzaj odpadu	Mg/rok
1	2	3
200307	Odpady wielkogabarytowe	155 135
170107	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	119 158
200201	Odpady ulegające biodegradacji	115 794
170101	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	101 940
170904	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03	50 662
160103	Zużyte opony	17 286
170102	Gruz ceglany	14 525
150107	Opakowania ze szkła	8 325
200136	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23, 20 01 35	8 069
150102	Opakowania z tworzyw sztucznych	8 025

150101	Opakowania z papieru i tektury	7 518
200135*	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21 i 20 01 23 zawierające niebezpieczne składniki	5 245

W stosunku do roku 2014 (dane wg WPGO dla poszczególnych województw) powstało 187 PSZOK, a średnia ilość zebranych odpadów (efektywność) powiększyła się dwukrotnie (do ok. 350 Mg na jeden obiekt). Zaplanowano nakłady inwestycyjne na PSZOK łącznie 1 351 mln zł (co stanowiło ok. 6,5% wszystkich nakładów wg planów inwestycyjnych). Średnie nakłady inwestycyjne na 1 PSZOK miały wynieść 914 tys. zł). Przewidywano wybudowanie 663 punktów napraw i 844 punktów wymiany rzeczy używanych.

W ramach działania 2.2 Gospodarka odpadami komunalnymi POliŚ 2014-2020, wg stanu na styczeń 2020 r., wnioski o dofinansowanie złożyło 76 wnioskodawców na kwotę 468,8 mln zł. Średnia kwota projektu wyniosła 6 169 tys. zł, z czego ubiegano się o dofinansowanie na poziomie 65% (średnio 3 987 tys. zł/wniosek). Przyznano dofinansowanie (podpisano umowy) dla 44 projektów na kwotę 174,6 mln zł, z czego zrealizowano na stan opracowania 12 umów na kwotę 23,2 mln zł (dofinansowanie średnio 1 933 tys. zł na umowę). W toku pozostają kolejne nabory, które mogą mieć wpływ na zmianę powyższych danych. W ramach środków krajowych złożono 10 wniosków na ogólną kwotę projektów 49,6 mln zł (z ubieganiem się o dofinansowanie 47% - 23,5 mln zł). Podpisano 2 umowy na kwotę 2 236 tys. zł (dofinansowanie 1 680 tys. zł).

Na zlecenie Ministerstwa Środowiska opracowane zostały w 2017 r., **Rekomendacje dla budowy sieci napraw i ponownego użycia oraz wytyczne dotyczące minimalnej funkcjonalności punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych dla jednostek samorządu terytorialnego**⁶

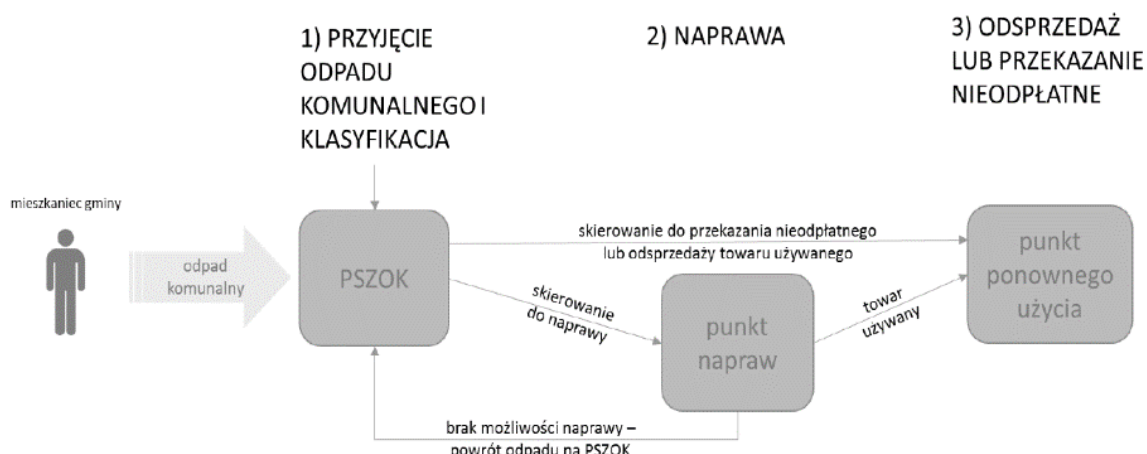
Liczba PSZOK potrzebnych w gminie zależy od jej wielkości. W małych miejscowościach (15-25 tys.) lub gminach wiejskich wystarczy jeden PSZOK. W uzasadnionych przypadkach (znacznie rozproszonej zabudowie, niewielkiej ilości mieszkańców w pobliskich gminach – do 1 tys. mieszkańców) wskazane jest utworzenie wspólnego PSZOK-u. W dużych miastach jeden tego typu obiekt powinien przypadać na około 50-80 tys. mieszkańców obsługując teren w promieniu ok. 5-8 km. Jednym z głównych celów funkcjonowania PSZOK-ów jest uświadomienie mieszkańcom, że niepotrzebne im rzeczy czy odpady można pozostawić w takim punkcie. Aby tak się stało, dostarczane przez nich odpady powinny być przyjmowane do PSZOK nieodpłatnie, bez wyznaczania limitów (ewentualne ograniczenia mogą dotyczyć rodzajów odpadów, które mogłyby pochodzić od przedsiębiorców tj. odpady budowlane, opony, odpady zielone). Odpowiedzią na zwiększający się strumień odpadów powinny być punkty napraw i/lub ponownego użycia (zlokalizowane na terenie PSZOK'u lub w jego pobliżu). Dodatkowo warto przewidzieć miejsce na edukację ekologiczną w zakresie właściwego postępowania z odpadami. Zaleca się wprowadzenie mobilnego zbierania odpadów jako elementu uzupełniającego model zbierania odpadów w gminie. Najlepiej, by zbieranie objazdowe prowadzone było dwa razy w roku. Warto jednak wprowadzić dodatkową usługę odbioru odpadów wielkogabarytowych, dużego ZSEE czy odpadów remontowych spod domu na telefon. Taka usługa może być dodatkowo płatna dla mieszkańca, co wpłynęłoby na zmniejszenie kosztów funkcjonowania PSZOK-u w gminie. Pożądanym i racjonalnym działaniem w ramach zrównoważonego

⁶Opracowanie SWEKO Consulting sp. z o.o., listopad 2017 r.

rozwoju jest redukcja zużycia surowców naturalnych i energii oraz wytwarzania odpadów. W przypadku gospodarki odpadami, działania te mogą polegać m.in. na promowaniu i organizacji punktów napraw i ponownego użycia produktów. Efektywna realizacja tej koncepcji będzie zależała od umiejętnej integracji selektywnego zbierania odpadów z powtórным wykorzystaniem produktów. Powodzenie w tym przypadku zależy również od umiejętnej budowania świadomości ekologicznej lokalnej społeczności oraz satysfakcji mieszkańców z zaangażowania w idee związane ze zrównoważonym rozwojem.

W opracowaniu zweryfikowano deklarowaną w WPGO liczbę punktów napraw (35) i punktów wymiany rzeczy używanych (74). W 2017 nie funkcjonował żaden punkt napraw (obecnie funkcjonuje w Szczecinie). Liczba punktów wymiany rzeczy używanych była znacząco niższa od deklarowanej. Działały punkty w Poznaniu, Stalowej Woli, Słupsku, Gorzowie Wielkopolskim, Szczecinie.

Na poniższym schemacie przedstawiono funkcjonowanie rekomendowanego modelu punktów napraw i ponownego użycia w oparciu o współdziałanie z PSZOK (*Rekomendacje SWECO*).



W *Rekomendacjach* przedstawiono korzyści z tworzenia punktów napraw i ponownego użycia:

- niższe koszty/możliwy dodatkowy przychód;
- obniżenie ilości wytwarzanych odpadów, a co się z tym wiąże kosztów ich zagospodarowania;
- dokumentowanie powtórnego użycia/zapobiegania;
- ograniczenie problemu nieformalnych zbieraczy;
- możliwość zatrudnienia osób wykluczonych społecznie czy wieloletnich bezrobotnych oraz aktywizacja osób starszych;
- możliwość pomocy osobom potrzebującym - współpraca m.in. z ośrodkami pomocy społecznej;
- proekologiczny wizerunek gminy.

Z punktu widzenia mieszkańców gmin, zasadne jest zorganizowanie zarówno punktu napraw, jak i punktu ponownego użycia w jednej lokalizacji z PSZOK'iem, aby zminimalizować koszty transportu odpadów.

Warunki lokalowe punktu napraw i ponownego użycia powinny umożliwiać bezproblemowe przyjmowanie oraz odpowiednie magazynowanie wszystkich rodzajów przyjmowanych produktów przeznaczonych do naprawy w danym punkcie w sposób nie pogarszający ich stanu, w ilości

odpowiadającej zakładanej możliwości przerobowej danego punktu napraw, jak również zapewniać warunki pozwalające na przekazywanie produktów do ponownego użycia.

Rekomenduje się stosowanie m.in.:

- krytych kontenerów i wiat z regałami w punktach przewidzianych jedynie do gromadzenia i okresowego wywozu produktów przeznaczonych do naprawy i/lub przekazania do dalszego użytkowania,
- regałów oraz innych rozwiązań pozwalających na ograniczenie powierzchni magazynowania oraz umożliwiających tworzenie ekspozycji naprawionych produktów przeznaczonych do dalszego użytku,
- miejsc magazynowych oraz pojemników służących do gromadzenia przedmiotów, które po dokładniejszej weryfikacji zostały odrzucone i przeznaczone do recyklingu, odzysku lub unieszkodliwienia.

Z punktu widzenia możliwości pozyskania dofinansowania zasadne jest, aby jeden podmiot był operatorem, zarówno PSZOK, jak i punktu napraw oraz punktu ponownego użycia.

Rekomenduje się, aby w punktach ponownego użycia znajdowały się przedmioty, na które istnieje faktyczny popyt. Do punktów napraw powinny trafiać jedynie przedmioty, które po drobnych naprawach, czy regulacji będą zdadne do dalszego użytkowania (aby koszt naprawy nie przewyższał ceny, za którą dany produkt zostanie sprzedany).

W kolejnych latach powinien nastąpić rozwój PSZOK wraz z punktami napraw i wymiany rzeczy używanych. Przyjmując 1 PSZOK na 50 tys. mieszkańców w dużych miastach, 1 PSZOK w miastach poniżej 50 tys. mieszkańców oraz 1 PSZOK w każdej gminie wiejskiej, niezbędna liczba PSZOKów wyniesie 317 w dużych miastach (powyżej 50 tys. mieszkańców), 860 w małych miastach oraz 1 537 w gminach wiejskich, co daje łącznie w skali kraju zapotrzebowanie na poziomie 2 714 PSZOKów.

Należy zatem wybudować 814 nowych obiektów oraz zmodernizować obecnie funkcjonujące (ok. 30% - 570 obiektów). Przyjmując średni koszt budowy nowego PSZOK na poziomie 3,69 mln zł brutto oraz koszt modernizacji na poziomie 2,46 mln zł brutto, nakłady na budowę wyniosą ok. 3,0 mld zł, a modernizację i rozbudowę 1,4 mln zł, łącznie ok. 4,4 mld zł.

Z tej kwoty 4,0 mld przewidziano na lata 2020-2029 oraz 0,4 mld zł na lata 2029-2034.

7. Określenie istniejącego potencjału dostępnych instalacji do doczyszczania selektywnie zebranych frakcji odpadów i kompostowni odpadów zielonych i innych bioodpadów (instalacji do recyklingu)

Do czasu nowelizacji ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach zmieszane odpady komunalne oraz selektywnie zbierane odpady zielone i inne bioodpady były przetwarzane w regionalnych instalacjach, działających w ramach województw. Dane dotyczące wydajności poszczególnych instalacji dla roku 2018 są dostępne w sprawozdaniach marszałkowskich, WPGO i sprawozdaniach z wykonania WPGO, a także w pozwoleniach zintegrowanych (PZ) udostępnionych na stronach internetowych większości urzędów marszałkowskich.

Konieczna jest weryfikacja faktycznych zdolności części mechanicznych i biologicznych MBP w odniesieniu do sortowania odpadów, zarówno frakcji nadsitowej, jak i odpadów surowcowych zbieranych selektywnie (PMTS). Dla weryfikacji tych wydajności niezbędna jest znajomość układów technologicznych poszczególnych MBP, których dane są dostępne w PZ i w WPGO, a także na stronach internetowych niektórych instalacji. Faktyczne ilości odpadów przyjętych do instalacji w 2018 r. są dostępne w sprawozdaniach marszałkowskich z realizacji zadań w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi.

Z planów inwestycyjnych można pozyskać informacje dotyczące planów rozbudowy poszczególnych instalacji, one też powinny być ocenione i zweryfikowane w oparciu o analizę możliwości technicznych.

Ustalone w PZ wydajności MBP są znacznie zawyżone w stosunku do faktycznych możliwości przetwarzania odpadów. Określają one wyłącznie wydajność sita do przesiewania zmieszanych odpadów komunalnych, znajdującego się na początku linii mechanicznego sortowania.

Następujące za nim części instalacji do mechaniczno-ręcznego sortowania frakcji nadsitowej – z reguły >80 mm, są znacznie niższe i zależne od układu technologicznego urządzeń.

W przypadku sortowania ręcznego, wydajność instalacji zależy praktycznie od liczby sortowaczy. Dla jednego sortowacza przyjmuje się 100 kg/h, a zatem dla sortowni 8-stanowiskowej wynosi 0,8 Mg/h, a dla 10-stanowiskowej 1 Mg/h (w tej wydajności uwzględniono również kabiny wstępne, w których wydziela się głównie szkło oraz odpady tektury i tworzyw sztucznych o dużych wymiarach).

Dla 6,5 godzin pracy na zmianę i 250 dni roboczych w roku wydajność wynosi:

- 1300 Mg/rok dla sortowni 8-stanowiskowej,
- 1625 Mg/rok dla sortowni 10-stanowiskowej, przyjęto 1600 Mg/rok

na jedną zmianę.

Sortownie zautomatyzowane są wyposażone w separatory balistyczne, metali żelaznych i nieżelaznych oraz optopneumatyczne.

Wydajność małych jednostek – wyposażonych w 3 separatory optopneumatyczne wynosi ok. 3,5 Mg/h, dla większych jednostek (5 separatorów optopneumatycznych i więcej) ok. 5,5 Mg/h. Dla 6,5 godzin pracy na zmianę i 250 dni roboczych w roku, wydajność tych zautomatyzowanych sortowni wynosi odpowiednio:

- 5 687 Mg/rok dla małych sortowni, przyjęto 5 700 Mg/rok
- 8 937 Mg/rok dla większych sortowni, przyjęto 8 900 Mg/rok.

na jedną zmianę roboczą.

Możliwe są jednak odstępstwa od tych uśrednionych wydajności w przypadkach, w których indywidualne rozwiązania odbiegają od tych ogólnych założeń, a uzyskiwane wydajności są potwierdzone przez operatorów instalacji.

Np. w przypadku wyposażenia sortowni tylko w jeden separator optopneumatyczny przyjęto wydajność sortowania 1 900 Mg/rok.

W większości instalacji MBP, sortownia jest z reguły wykorzystywana na pierwszej zmianie do sortowania odpadów zmieszanych, a na drugiej dla odpadów zbieranych selektywnie. Sortuje się ręcznie oraz w liniach zautomatyzowanych (wyposażonych w separatory optopneumatyczne) głównie tzw. zmieszane odpady opakowaniowe (tworzywa sztuczne, metale i odpady wielomateriałowe) oraz papier.

Selektywnie zbierane szkło oraz szkło wysortowane ze zmieszanych odpadów komunalnych są magazynowane przed przekazaniem do instalacji uzdatniania stłuczki szklanej, wybudowanych i eksploatowanych przez prywatnych przedsiębiorców i mających zasięg ogólnopolski. W nielicznych instalacjach MBP znajdują się linie do sortowania selektywnie zbieranych odpadów szkła opakowaniowego, m.in. w Elblągu, Lubaniu, Koninie oraz w Bielsku-Białej. Są to linie o małych wydajnościach. Umożliwiają sortowanie szkła wg barwy oraz usunięcie zanieczyszczeń, głównie metali, części mineralnych, tworzyw sztucznych. Budowa nowych instalacji tego typu nie ma jednak uzasadnienia ani technologicznego, ani ekonomicznego. Wydajność profesjonalnych linii funkcjonujących w skali kraju (ok. 1,2 mln Mg/rok), jest aktualnie wystarczająca do sortowania całej masy selektywnie zebranego szkła.

W Polsce, większość instalacji MBP ma stosunkowo proste układy technologiczne w części mechanicznej, oparte zasadniczo na ręcznym sortowaniu frakcji nadsitowej oraz ręcznym sortowaniu selektywnie zbieranych odpadów opakowaniowych i surowcowych. Wymagają one modernizacji dla dostosowania do nowych wymagań wynikających ze wzrostu ilości odpadów zbieranych selektywnie.

Ta modernizacja powinna obejmować przynajmniej uzupełnienie linii technologicznych o separatory balistyczne, min. 5-6 separatorów optopneumatycznych, separator metali nieżelaznych, dodatkowe kabiny ręcznego sortowania. Należy ponadto przeanalizować w poszczególnych przypadkach celowość wyodrębnienia linii do sortowania selektywnie zbieranych odpadów opakowaniowych, aby umożliwić jej równoległą pracę w linii sortowania zmieszanych odpadów komunalnych.

Pod uwagę należy wziąć natomiast ewentualną potrzebę dodatkowego sortowania stabilizatu wytworzonego z frakcji podsitowej zmieszanych odpadów komunalnych. Odpad ten zawiera jeszcze znaczne ilości tworzyw sztucznych oraz szkła, a także części mineralnych, które po wydzieleniu ze stabilizatu pozwolą na zmniejszenie masy odpadów kierowanych do składowania. Może to być koniecznością w roku 2035, kiedy dopuszczalne składowanie odpadów komunalnych wyniesie tylko 10% ich masy. Takie rozwiązanie zostało wdrożone w ZZO w Marszowie i warto skorzystać z doświadczeń tego zakładu dla oceny zasadności i realności tego przedsięwzięcia, biorąc pod uwagę zmniejszanie masy stabilizatu w następnych latach, z uwagi na konieczny wzrost zbierania selektywnego.

Niewątpliwie konieczne jest uwzględnienie pracy zmodernizowanych instalacji sortowniczych na dwie, a nawet trzy zmiany robocze, aby wykorzystać ich przepustowości do sortowania zwiększonych ilości odpadów zbieranych selektywnie.

Dla poszczególnych województw przeanalizowano funkcjonujące instalacje regionalne MBP, aktualnie definiowane jako instalacje komunalne, pod kątem nominalnej wydajności oraz układów technologicznych części mechanicznej i biologicznej. Zweryfikowano wydajności sortowania odpadów zmieszanych i selektywnie zbieranych, przyjmując wcześniej podane wartości dla ręcznego i zautomatyzowanego sortowania. Wszystkie wydajności odniesiono do jednej zmiany, przyjmując efektywny czas sortowania 6,5 h na zmianę i 250 dni roboczych w roku. Dla odpadów niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych założono przepustowości dla sortowni manualnych - 12,5 Mg/h, tj. 20 000 Mg/rok na 1 zmianę, dla półautomatycznych (2-3 separatory

optopneumatyczne) – 18,5 Mg/h, tj. 30 000 Mg/rok na 1 zmianę i sortowni automatycznych (powyżej 5 separatorów optopneumatycznych) – 23 Mg/h, tj. 37 000 Mg/rok na 1 zmianę. Zastosowano indywidualne obliczenia dla instalacji o większych mocach przerobowych, posiadające więcej linii jednostkowych dla większej liczby granulacji, posiadających więcej linii sortowniczych czy nastawionych na zwiększoną produkcję paliwa alternatywnego.

Skorygowane przepustowości instalacji MBP w skali kraju dla części mechanicznych do przetwarzania odpadów zmieszanych wynoszą obecnie ok. 4 705 tys. Mg/rok na 1 zmianę i 9 410 tys. Mg/rok dla dwóch zmian. Moce w skali kraju są wystarczające do przetworzenia odpadów zmieszanych (ok. 8 521 tys. Mg/rok w 2018 roku). Obliczona liczba zmian do przetworzenia tych odpadów wynosi 1,81. Z uwagi, że w pierwszej kolejności należy przetwarzać odpady zmieszane, dopiero pozostała ilość czasu może zostać wykorzystana na przetwarzanie odpadów z selektywnego zbierania. W 2018 r. poddano bezpośrednio termicznemu przetwarzaniu 496 tys. Mg odpadów, ale z uwagi na wprowadzone ustawowe ograniczenia dotyczące kierowania do instalacji termicznych nieprzetworzonych wcześniej odpadów oraz uwzględniając hierarchię sposobów postępowania z odpadami, w prognozach założono, że odpady nie będą kierowane do instalacji termicznych bez przetworzenia. Moce przerobowe dla części biologicznej MBP wynoszą, wg zestawień pozwoleń zintegrowanych, ok. 5 311 tys. Mg/rok, co pozwala przetworzyć wydzielony strumień frakcji 0-80 mm z odpadów zmieszanych (określony w założeniach na 50% strumienia odpadów zmieszanych) 4 260 tys. Mg/rok. Obliczone, skorygowane moce dla bioodpadów z selektywnego zbierania w instalacjach MBP wynoszą obecnie ok. 95 tys. Mg /rok.

Podano także faktyczne ilości zmieszanych odpadów komunalnych oraz selektywnie zebranych frakcji materiałowych, które poddano sortowaniu.

W tym raporcie przedstawiono zestawienie zbiorcze danych z poszczególnych województw, zawierające sumaryczne dane z wszystkich instalacji komunalnych działających w 2018 r. we wszystkich województwach. To zestawienie danych dla części mechanicznych instalacji MBP pozwoli na określenie potrzeb inwestycyjnych (luki inwestycyjnej), dotyczącej brakującej wydajności linii sortowniczych do sortowania wszystkich strumieni odpadów w skali kraju w latach 2028 i 2034, stanowiących punkty odniesienia tej analizy ex-ante.

W poszczególnych WPGO, a także w sprawozdaniach z ich realizacji, wyodrębnione są instalacje do sortowania wyłącznie selektywnie zbieranych odpadów opakowaniowych. Większość z nich stanowi wyodrębnioną część sortowni w instalacji MBP, faktycznie pracującą na drugiej zmianie (a także w soboty), po zakończeniu sortowania zmieszanych odpadów komunalnych. Są to zasadniczo kabiny ręcznego sortowania odpadów. W ramach modernizacji instalacji MBP, wydajności sortowni wzrosną, w stopniu przedstawionym wcześniej i będą one dotyczyć zarówno zmieszanych, jak i selektywnie zbieranych odpadów, sortowanych na dwóch zmianach roboczych.

W każdym województwie znajduje się po kilka-kilkanaście sortowni, w zakładach, które nie uzyskały statusu RIPOK, a obecnie instalacji komunalnej, w których ma miejsce prawie wyłącznie ręczne sortowanie niektórych frakcji odpadów opakowaniowych. Wydajności tych instalacji, pomimo posiadanych zezwoleń na sortowanie dużych ilości odpadów, nie przekraczają faktycznie poziomu 1 000 -1 500 Mg/rok.

Łączne wydajności tych instalacji uwzględniono w zestawieniu dostępnych wydajności instalacji mechanicznych w poszczególnych województwach (tabela 11).

Wydajności części biologicznych MBP są podane w odniesieniu do przetwarzania frakcji podsitowej 19 12 12, wydzielonej podczas przesiewania zmieszanych odpadów komunalnych (z reguły frakcja <80 mm). Części biologiczne instalacji MBP są projektowane z reguły na ok. 40-50% całej masy przetwarzanych zmieszanych odpadów komunalnych. Instalacje są dwustopniowe, tj. zamknięte bioreaktory w I stopniu są projektowane na ok. 2 tygodnie stabilizacji, a place dojrzwania na ok. 4-8 tygodni. Place dojrzwania są w niektórych instalacjach również wyposażone w instalacje napowietrzające.

W niektórych MBP, na placach dojrzwania wydzielone są części do kompostowania odpadów zielonych i innych bioodpadów zbieranych selektywnie. Pozwolenia zintegrowane dopuszczają też w wielu instalacjach możliwość przetwarzania w zamkniętych bioreaktorach selektywnie zbieranych bioodpadów, w miarę ich dostępności.

Kompostowanie bioodpadów w zamkniętych bioreaktorach w pierwszym etapie jest konieczne w przypadku selektywnie zbieranych odpadów kuchennych oraz mieszaniny odpadów kuchennych i zielonych ze względu na większą uciążliwość tych odpadów dla otoczenia podczas procesu biologicznego przetwarzania.

Wraz z koniecznością zwiększania zakresu selektywnego zbierania odpadów kuchennych i zielonych, maleje ilość tzw. resztkowych zmieszanych odpadów komunalnych, poddawanych mechanicznemu i biologicznemu przetwarzaniu w instalacjach MBP. Zwalniają się zatem części przepustowości tych instalacji, wykorzystywane dla zmieszanych odpadów komunalnych na rzecz przetwarzania odpadów zebranych selektywnie.

Dotyczy to w szczególności biologicznych części instalacji. Tu można przyjąć, że stopniowo w kolejnych latach 2025, 2030 i 2035 masa przetwarzanej frakcji podsitowej powinna zmniejszyć się o ok. 60%, 65% i 70% w stosunku do masy wytwarzanej frakcji, jeżeli mają być dotrzymane poziomy recyklingu i przygotowania do ponownego użycia, odpowiednio 55%, 60% i 65% całej masy wytwarzanych odpadów komunalnych. Biorąc pod uwagę prognozowany wzrost całkowitej masy wytwarzanych odpadów, pomimo wprowadzanych działań służących zapobieganiu wytwarzaniu odpadów oraz zmianom ich struktury i składu materiałowego, przyjęto, że docelowo ok. 1/3 wydajności części biologicznej instalacji MBP będzie wykorzystywana do stabilizacji biofrakcji wydzielanej ze zmieszanych odpadów komunalnych, tzw. resztkowych pozostałych po selektywnym zbieraniu frakcji surowcowych oraz bioodpadów.

Pozostałe 2/3 przepustowości biologicznych urządzeń do stabilizacji frakcji podsitowej (biofrakcji) zostaną wykorzystane do biologicznego przetwarzania bioodpadów kuchennych i zielonych. Należy zmniejszyć wydajność tej części instalacji w przypadku ich wykorzystania do kompostowania bioodpadów o 50%, uwzględniając fakt, że kompostowanie bioodpadów wymaga dłuższego czasu trwania procesu biologicznego niż stabilizacja. Dla stabilizacji przyjmuje się czas trwania procesu łącznie 6-8 tygodni, dla kompostowania powinno być to przynajmniej 10-12 tygodni.

W przypadku fermentacji, instalacje dotychczas funkcjonujące zawierają jeden lub dwa bioreaktory beztlenowe. Zakłada się, że w zakładach, w których są dwa bioreaktory, przynajmniej jeden z nich będzie wykorzystany do selektywnie zbieranych bioodpadów. W przypadku tylko jednego bioreaktora pozostawia się go do przetwarzania biofrakcji odpadów zmieszanych, jednakże w większości tych zakładów planuje się budowę drugiego bioreaktora dla bioodpadów selektywnie zbieranych.

W poszczególnych województwach funkcjonują również wyodrębnione kompostownie, a także jedna instalacja fermentacji bioodpadów zielonych (i małych ilości innych bioodpadów), zlokalizowane poza instalacjami MBP. Wyszczególniono je wraz z podaniem ich łącznej wydajności w tabeli 12. Z przeglądu szczegółowych rozwiązań tych kompostowni wynika, że wydajności placów przyzwoitych są z reguły zawyżone w stosunku do faktycznych możliwości kompostowania wynikających z dostępnych powierzchni tych placów. Nie zapewniają one przynajmniej 3-miesięcznego czasu prowadzenia procesu. W związku z tym, sumaryczne wydajności kompostowni przyzwoitych dla odpadów zielonych w poszczególnych województwach obniżono do 70% wydajności ustalonych w pozwoleniach administracyjnych.

Weryfikację tych założeń zawierają obliczenia luki inwestycyjnej w rozdziałach 8.1 i 8.2.

Tabela11. Zestawienie wydajności instalacji MBP w województwach – części mechanicznych oraz odrębnych sortowni dla 2018 r.

Województwo	MBP							Odrębne sortownie			Ogółem
	Liczba instalacji MBP	Łączna wydajność instalacji MBP*** Mg/rok	Przyjęte odpady zmieszane** Mg/rok	Przyjęte frakcje selektywne Mg/rok*	Wydajność sortowania frakcji selektywne zbieranych, Mg/rokna 1 zmianę			Liczba odrębnych sortowni	Wydajność odrębnych sortowni Mg/rok na 1 zmianę	Przyjęte odpady selektywne* Mg/rok	Wydajność sortowania ogółem Mg/rok na 1 zmianę
					Kabiny	Sortery	łącznie				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Dolnośląskie	17	1 208 765	765 104,7	408 13,7	21 400	34 600	56 000	10	22 700	38 978,9	78 700
Kujawsko-pomorskie	17	781 000	377 727,3	49 511,4	23 900	15 200	39 100				39 100
Lubelskie	13	631 524	250 970,0	47 017,0			34 700				34 700
Lubuskie	8	502 300	265 307,8	20 869,5	19 400	23 000	42 400	1	1 300		43 700
Łódzkie	9	572 550					20 600	22	38 400		59 000
Małopolskie	16	821 800	585 425,9	50 897,6	20 800	20 300	41 100	6	5 670	3 867,1	46 770
Mazowieckie	16	1 133 500	1 133 500,0	432800,0	21 800	61 600	83 400				83 400
Opolskie	5	442 000	228 538,0	16 110,0			13 800	3	4 200	10 829,0	18 000
Podkarpackie	10	489 000	291 948,8	17 107,6	16 500	17 100	33 600	10	12 260	9 162,5	45 860
Podlaskie	7	406 500	211 225,0	13 935,0			39 500	4	8 300	1 028,0	47 800
Pomorskie	10	443 100	566 893,5	55 627,3	26 250	38 000	73 750	2			73 750
Śląskie	17	1 606 400	867 775,3	76 633,7	25 150	47 000	72 150	2	2 600	5 745,4	74 750
Świętokrzyskie	6	295 800			8 100	19 800	27 900	9	11 700		39 600
Warmińsko-mazurskie	8	500 850	334 071,0	13 256,0	9 000	37 200	46 200	6	5 200	10 642,0	51 400
Wielkopolskie	11	686 203	648 409,0	43 517,0	15 100	39 700	54 800	21	32 100	124 312,0	86 900
Zachodniopomorskie	12	834 000	391 388,1	33 402,0	16 900	15 000	31 900	1		247,3	31 900
Razem	182	11 355 292					710 900	97	144 430		855 330

Uwaga:*selektywnie zebrane odpady do sortowania15 01 01, 15 01 02, 15 01 04, 15 01 05, 15 01 06, 20 01 01, 20 01 39, 20 01 40

** zmieszane odpady komunalne

*** dane na podstawie pozwoleń zintegrowanych

Tabela 12. Zestawienie wydajności instalacji MBP w województwach – części biologicznych oraz kompostowni odpadów zielonych dla 2018 r.

Województwo	Liczba instalacji MBP	Łączna wydajność części biolog. instalacji MBP*** Mg/rok		Łączna wydajność instalacji MBP dla recyklingu organicznego dla 20 01 08, Mg/rok		Łączna liczba kompostowni odpadów zielonych	Masa przetworz. odpadów, Mg/rok	Łączna wydajność kompostowni odpadów zielonych Mg/rok	
		tlenowe	beztlenowe	tlenowe	beztlenowe			70%	70%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dolnośląskie	17	513 103	31 000	176 700	15 500	20	60 046,7	98 700	69 090
Kujawsko-pomorskie	17	292 500		97 600	15 000	16	64 976,8	81 000	56 700
Lubelskie	13	203 720	15 000	71 800		9		21 320	14 924
Lubuskie	8	203 437		75 600		8	28 223,0	63 310	44 317
Łódzkie	9	311 350		103 780		14		125 745	88 020
Małopolskie	16	444 900		148 300		15	50 316,4	163 400	114 380
Mazowieckie	16	799 798		266 200		16	92 524,4	133 450	93 415
Opolskie	5	189 500		63 200		7	23 930,0	47 400	33 180
Podkarpackie	10	190 640	15 000	61 100		5	10 961,2	20 675	14 473
Podlaskie	7	108 800		38 300		1	11 352,0	13 000	9 100
Pomorskie	10	299 280		79 200		16	85 844,3	227 355	159 149
Śląskie	17	543 900	19 000	180 700	9 500	27	156 048,9	486 824	340 777
Świętokrzyskie	6	120 500	30 000	40 167	15 000	6		30 991	21 638
Warmińsko-mazurskie	8	336 000**		97 680		14	19 161,0	37 500	26 250
Wielkopolskie	11	329 218	47 000	124 767		18****	116 623,0	159 943	108 920*
Zachodniopomorskie	12	364 000		121 100		11	38 542,2	89 700	62 790
Razem	182	4 914 646	157 000	1 746 194	55 000	203		1 800 313	1 148 203

*68%, ** w tym sterylizacja

*** na podstawie pozwoleń zintegrowanych, **** w tym 1 instalacja fermentacji o wydajności 30 000 Mg/rok

8. Oszacowanie potrzeb inwestycyjnych dla instalacji do doczyszczania selektywnie zebranych frakcji odpadów, w tym zielonych i bioodpadów

Trzy zasadnicze problemy wymagają rozwiązania dla zapewnienia rozwoju gospodarki odpadami komunalnymi zgodnego z wymaganiami polskiego i unijnego prawa, tj.:

- zapewnienie przetwarzania wysokokalorycznej frakcji odpadów,
- zapewnienie wysokiej efektywności selektywnego zbierania i recyklingu frakcji surowcowych (w tym zwłaszcza opakowaniowych) oraz bioodpadów dla osiągnięcia wymaganych poziomów recyklingu w latach 2025, 2030 i 2035 w stosunku do całej masy wytwarzanych odpadów,
- ograniczenie składowania odpadów, docelowo do 10% masy odpadów w roku 2035.

Pierwsze zagadnienie wiąże się z potrzebą zapewnienia możliwości termicznego przetwarzania palnych odpadów, które nie nadają się do recyklingu, a nie wolno ich składować ze względu na zbyt wysoką wartość opałową, zgodnie z polskim prawem.

Druga kwestia obejmuje m.in. :

- potrzebę wdrożenia rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP) za zagospodarowanie opakowań wprowadzanych wraz z produktami na rynek,
- potrzebę wdrożenia systemu kaucyjnego dla części opakowań, dzięki czemu stopień ich zbierania selektywnego można podwyższyć nawet do ok. 80-90% masy opakowań wprowadzanych na rynek,
- potrzebę budowy zakładów recyklingu dla wybranych frakcji odpadów, w szczególności dla wielu rodzajów tworzyw sztucznych, odpadów papieru oraz wielomateriałowych, a także rozbudowę instalacji do recyklingu organicznego przetwarzania bioodpadów, a więc wytwarzania nawozów organicznych i środków wspomagających uprawę roślin (tzw. polepszaczy glebowych).

Istotnym czynnikiem mogącym wpłynąć na rynek instalacji jest włączenie do polskiego prawa zagadnień dotyczących rozszerzonej odpowiedzialności producentów w odniesieniu do podmiotów wprowadzających na rynek towary w opakowaniach. Znowelizowane przepisy dyrektyw odpadowych wprowadzają obowiązek dostosowania przepisów krajowych do nowych zasad ROP oraz wprowadzenia ich w życie w terminach wynikających z tych dyrektyw, tj. do lipca 2020, zmian prawa krajowego oraz od 5 stycznia 2023 r. wdrożenia w życie nowych zasad ROP (w przypadku odpadów opakowaniowych to jest termin 31 grudnia 2024 r.).

Pojawiają się różne propozycje modyfikacji działającego w Polsce systemu ROP. Jedną z takich propozycji jest całkowite wyłączenie strumienia odpadów opakowaniowych z zarządzania przez gminy, odpowiedzialne za gospodarkę odpadami komunalnymi. Odpady opakowaniowe z grupy 15 stanowią część strumienia odpadów komunalnych szczególnie w odniesieniu do tzw. opakowań jednostkowych towarów, a miejscem powstawania tych odpadów są głównie gospodarstwa domowe, a także tzw. nieruchomości niezamieszkałe. Część odpadów opakowaniowych, zwłaszcza opakowania zbiorcze i transportowe są wytwarzane w dużych marketach i zakładach przemysłowych i nie są składnikiem odpadów komunalnych. Są przekazywane bezpośrednio do recyklerów z pominięciem systemów komunalnych. Nie ma dotychczas jednej koncepcji ROP w Polsce, trwają prace i konsultacje społeczne różnych rozwiązań organizacyjnych.

Ministerstwo Klimatu podejmuje plany wdrożenia nowych zasad systemu ROP w pierwszej kolejności w odniesieniu do wprowadzanych na rynek opakowań produktów. Jest to zgodne z nowelizacją dyrektyw odpadowych UE. Dyskutowane są szczegółowe rozwiązania wdrożenia tego projektu zmian legislacyjnych, który wpłynie istotnie na cały system gospodarki odpadami komunalnymi.

Jednym z proponowanych rozwiązań w systemie ROP może być wprowadzenie kaucji na butelki z tworzyw sztucznych, szkła oraz na puszki metalowe. Zakłada się powołanie odrębnej organizacji, która zajmie się organizacją i prowadzeniem systemu kaucyjnego. Opakowania mają być zbierane poprzez automaty, które przyjmować będą zużyte opakowania i wypłacać opłaty kaucyjne.

To rozwiązanie wpłynie na funkcjonowanie prowadzonej przez gminy gospodarki odpadami komunalnymi, z której zostaną wyłączone odpady o najwyższej wartości rynkowej, które były sortowane w instalacjach MBP, w tym także w wydzielonych sortowniach odpadów zbieranych selektywnie.

Istotna jest kwestia na ile czyste będą zużyte opakowania zbierane w systemie kaucyjnym, czy wymagane będzie dodatkowe doczyszczanie lub sortowanie, np. butelek PET wg kolorów. Ważne jest też, czy te opakowania będą sortowane w odrębnych instalacjach sortowniczych, wybudowanych wyłącznie dla tych odpadów w ramach systemu ROP, czy też będą korzystały z istniejących sortowni w instalacjach komunalnych. Wiele z tych ostatnich zostało wybudowanych lub zmodernizowanych z dużym udziałem nakładów środków publicznych i prywatnych. Planowana jest ponadto rozbudowa wielu instalacji dla zapewnienia możliwości efektywnego sortowania odpadów zbieranych selektywnie, szczególnie opakowań z tworzyw sztucznych. Pozostaje zatem do rozstrzygnięcia potrzeba i zakres rozbudowy i modernizacji instalacji komunalnych w sytuacji, gdy znaczący strumień odpadów zostanie wyłączony z selektywnego zbierania w gminnym systemie gospodarki odpadami komunalnymi.

Sortownie odpadów selektywnie zebranych mogą być budowane w ramach istniejących instalacji komunalnych, dawnych RIPOK, które obecnie nie funkcjonują już w ramach regionów gospodarki odpadami komunalnymi, lecz w skali całego kraju. Zakłady powinny przestrzegać zasady bliskości w przyjmowaniu odpadów do przetworzenia, jednak może być ona trudna do wyegzekwowania. Czynniki ekonomiczne mogą przeważać nad ograniczeniami prawnymi.

Wymienione trzy rodzaje odpadów (butelki szklane, butelki z tworzyw sztucznych oraz puszki aluminiowe) zostaną prawdopodobnie wyłączone z gminnego systemu zbierania i przetwarzania odpadów komunalnych i trafią do odrębnego systemu zarządzanego przez powołaną w tym celu organizację.

W przypadku wyłączenia części opakowań z tworzyw sztucznych w ramach ROP z systemu gospodarki odpadami komunalnymi, konieczna będzie budowa odrębnych sortowni dla tych odpadów, należy wówczas rozważyć możliwość ich budowy w ramach nowych zakładów recyklingu lub jako instalacji o charakterze ponadregionalnym, o zasięgu krajowym.

Oznacza to, że mniej odpadów o wysokiej jakości i wartości będzie w systemie komunalnym. Odpady z systemu kaucyjnego będą wysokiej czystości, ale będą wymagały dodatkowego sortowania przed przekazaniem do recyklingu – dotyczy to przynajmniej sortowania butelek PET wg barwy.

Jednakże, sortownie odpadów surowcowych zbieranych selektywnie, jak i zawartych w pozostałych zmieszanych odpadach komunalnych muszą być budowane na pełną wydajność, gdyż do czasu wprowadzenia systemu kaucyjnego muszą przyjmować cały strumień odpadów.

Instalacje doczyszczania (uzdatniania) stłuczki szklanej i jej recyklingu (głównie w hutach szkła) pracują obecnie jako instalacje ponadregionalne, o zasięgu krajowym. Należy zatem przyjąć, że także butelki szklane z systemu kaucyjnego będą dodatkowo doczyszczane w istniejących zakładach uzdatniania stłuczki szklanej z odpadów komunalnych, a wykazana luka inwestycyjna w zakresie brakujących mocy przerobowych zakładów uzdatniania odpadów szkła może być realizowana, zarówno dla obsługi systemu gospodarki odpadami komunalnymi, jak i odpadami opakowaniowymi z systemu kaucyjnego.

Należy ponadto wyjaśnić pewne kwestie związane z eksploatacją istniejących i rozbudowywanych instalacji MBP, zaprojektowanych początkowo głównie do przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych i stopniowo przestawianych na zakłady przetwarzania także selektywnie zbieranych frakcji materiałowych oraz bioodpadów.

Wydajności instalacji zaprojektowanych pierwotnie dla odpadów zmieszanych są mniejsze, gdy instalacje te pracują na odpadach zbieranych selektywnie, co wynika z mniejszych gęstości nasypowych w przypadku odpadów surowcowych – papieru, tworzyw sztucznych i odpadów wielomateriałowych oraz z potrzeby wydłużenia czasu trwania procesów biologicznych w przypadku przetwarzania selektywnie zbieranych bioodpadów.

Należy ponadto zauważyć, że zmiany sposobu funkcjonowania MBP będą następowały nie skokowo, ale raczej płynnie w czasie, tzn. wraz ze wzrostem masy odpadów zebranych selektywnie coraz więcej czasu pracy instalacji będzie zaangażowanego w przetwarzanie tych odpadów, dochodząc, w przypadku sortowania, docelowo do ok. 1 zmiany roboczej dla odpadów zmieszanych oraz 1-2 zmian dla odpadów zbieranych selektywnie.

W przypadku części biologicznej instalacji MBP oznacza to stopniowe wykorzystywanie kolejnych bioreaktorów do przetwarzania selektywnie zbieranych bioodpadów kuchennych w mieszaninie z bioodpadami zielonymi. Otwarte place kompostowania w przyzmacach będą wykorzystywane wyłącznie do kompostowania bioodpadów zielonych. Szacuje się, że z obecnie dostępnych bioreaktorów tlenowych ok. 1/3 ich liczby będzie wykorzystana do stabilizacji biofrakcji wydzielonej z resztkowych zmieszanych odpadów komunalnych, pozostałych po selektywnym zbieraniu frakcji surowcowych i bioodpadów. Pozostałe 2/3 bioreaktorów będą wykorzystane do kompostowania bioodpadów, jednak z wydajnością o połowę mniejszą niż w przypadku ich poprzedniego użycia do stabilizacji biofrakcji. Dobudowane bioreaktory będą wykorzystywane wyłącznie do kompostowania bioodpadów kuchennych w udziale bioodpadów zielonych, stanowiących częściowo materiał strukturalny dla bioodpadów kuchennych. Szczegółowe bilanse przepustowości instalacji zawiera następny rozdział.

Należy podkreślić, że przyjęte bardzo wysokie poziomy selektywnego zbierania surowców oraz bioodpadów, będą trudne do osiągnięcia w praktyce. Należy zatem liczyć się z potrzebą sortowania zmieszanych odpadów komunalnych w ilościach większych niż założone. Biorąc pod uwagę problemy z uzyskaniem wysokiej jakości frakcji surowcowych, należy zdecydowanie postawić na selektywne zbieranie odpadów kuchennych z gospodarstw domowych, gdyż to ich udział w odpadach zmieszanych ma decydujący wpływ na niską jakość surowców, zwłaszcza papieru i tektury. W jednym wariantcie uwzględniono także wpływ kompostowania przydomowego bioodpadów na niezbędne wydajności instalacji biologicznego przetwarzania.

Należy liczyć się także z potrzebą sortowania odpadów przeznaczonych do spalania w istniejących i ewentualnie dodatkowo zbudowanych instalacjach TPOK. Problem termicznego przetwarzania odpadów komunalnych w przyszłości, w warunkach zdecydowanie zwiększonych poziomów

selektywnego zbierania odpadów, szczególnie tworzyw sztucznych, wymaga już obecnie bardziej uważnej analizy. Wystąpi tu jeszcze jeden czynnik, z kolei korzystnie wpływający na właściwości palne odpadów – zmniejszanie zawartości mokrej frakcji bioodpadów kuchennych. Ostateczny wynik – wartość opałowa pozostałych resztkowych odpadów zmieszanych – będzie zależny od przebiegu obydwu procesów i ich skuteczności. Zwiększone poziomy selektywnego zbierania tworzyw sztucznych będą miały jeszcze większy wpływ na jakość paliwa RDF wydzielonego z nadsitowej frakcji odpadów oraz na ich współspalanie w cementowniach. Spadek wartości opałowej tych paliw może spowodować spadek zainteresowania nimi cementowni, dla których szczególnie istotna jest wartość opałowa paliwa zastępczego będącego substytutem węgla kamiennego.

Na pewno nie będzie możliwe zwiększenie zużycia paliwa RDF przez cementownie powyżej obecnego poziomu, już dość wysokiego (średni stopień substytucji ok. 40 % w roku 2018), gdyż konieczne jest dostarczenie coraz bardziej kalorycznych paliw ze wzrostem poziomu substytucji węgla kamiennego.

Raczej należy liczyć się ze zmniejszaniem produkcji paliwa RDF i jego współspalania przez cementownie.

Należy też przeanalizować wpływ selektywnego zbierania na jakość odpadów spalanych w spalarniach komunalnych. Zostały one zaprojektowane na wartości opałowe odpadów ok. 8 MJ/kg.

W sytuacji zwiększonego selektywnego zbierania tworzyw sztucznych i papieru, tylko wysoki poziom selektywnego zbierania bioodpadów kuchennych pozwoli utrzymać wartość opałową odpadów na tym poziomie dzięki obniżaniu wilgotności odpadów.

Należy prowadzić regularny monitoring zmian ilościowych i jakościowych odpadów komunalnych, zarówno zbieranych selektywnie, jak i pozostałych zmieszanych, dla przeciwdziałania ewentualnym niekorzystnym zmianom właściwości palnych odpadów (np. poprzez dodatek wysokokalorycznych odpadów przemysłowych, innych niż niebezpieczne).

Zwrócić należy uwagę, że cykl przygotowania i realizacji inwestycji, w szczególności budowa nowych obiektów o znaczącym oddziaływaniu na środowisko, rozciągnięta jest w czasie. Długi okres, bo ok. 4-6 letni, od podjęcia decyzji do uruchomienia, wynika z konieczności uzyskania niezbędnych decyzji i działań (np. procedur zamówień publicznych) umożliwiających realizację inwestycji. Zatem przygotowania do realizacji inwestycji, których funkcjonowanie oczekiwane jest w 2028 r. powinny się rozpocząć nie później niż w 2022 r.

Do termicznego przekształcenia odpadów komunalnych i odpadów pochodzących z przetwarzania odpadów komunalnych może zostać skierowane nie więcej niż 30% wytwarzanych odpadów komunalnych, czyli zgodnie z tabelą nr 6 – 4 826 tys. Mg/rok w 2028 r. i 5 035 tys. Mg/rok w 2034 r. Dzisiejsze moce 8 instalacji termicznych do przetwarzania odpadów komunalnych i pozostałości po przetworzeniu odpadów komunalnych (zgodnie z opracowanym przez Ministerstwo Środowiska materiałem dla sejmowej komisji w 2019 r. dot. termicznego przekształcania) określono na poziomie 1 134 tys. Mg/rok.

Do termicznego przekształcenia kierowane będą jedynie odpady po wcześniejszym przetworzeniu: ok. 50% ilości odpadów resztkowych (po MBP) oraz pozostałości po sortowaniu selektywnie zebranych odpadów. Na podstawie przygotowanych w niniejszym opracowaniu prognoz (tabela nr 6) ilości te wyniosą: 4 367 tys. Mg w 2028 r. i 4 204 tys. Mg w 2034 r. Brakujące moce przerobowe instalacji termicznych wyniosą odpowiednio: 3 233 tys. Mg/rok i 3 070 tys. Mg/rok. Dla wariantu uzupełniającego (wg tabeli nr 7) niezbędne moce do termicznego przetwarzania, wg opisanej metodologii, są wyższe i powinny wynieść docelowo 4 946 tys. Mg/rok.

Reasumując, należy przyjąć **minimalną niezbędną moc przerobową dla instalacji termicznego przekształcenia pozostałości po przetwarzaniu odpadów komunalnych** w wartości docelowej (2034 r.) dla wariantu podstawowego, czyli **4 204 tys. Mg/rok**, co stanowi 25% przetwarzanych odpadów komunalnych.

Ewentualne termiczne przekształcenie pozostałości po przetwarzaniu odpadów komunalnych w cementowniach należy potraktować jako rezerwę mocy (ok. 600 - 800 tys. Mg/rok)⁷. Docelowo, w cementowniach przekształcane będą odpady palne z przemysłu. Łączna moc przerobowa (ITPOK i cementownie) jest niższa od 30% masy odpadów wytwarzanych odpadów komunalnych (5 035 tys. Mg/rok w 2034 r.), a więc nie przekracza mocy dopuszczalnych oraz nie koliduje z możliwością osiągnięcia poziomów recyklingu.

8.1. Oszacowanie potrzeb inwestycyjnych dla mechanicznego przetwarzania odpadów

Oszacowanie brakującej przepustowości instalacji do sortowania odpadów zbieranych selektywnie i odpadów resztkowych bazuje na dwóch zasadniczych parametrach:

- łącznej w skali kraju wydajności istniejących instalacji do sortowania odpadów komunalnych, będących elementami MBP (przeznaczonych do sortowania odpadów resztkowych i części odpadów zbieranych selektywnie), jak również odrębnymi instalacjami przeznaczonymi prawie wyłącznie do sortowania odpadów zbieranych selektywnie (poszczególnych rodzajów odpadów opakowaniowych i zmieszanych odpadów opakowaniowych z grupy 15, a także odpadów z podgrupy 20 01),
- niezbędnych wydajności sortowania poszczególnych frakcji odpadów zbieranych selektywnie, wynikających z prognozy wytwarzania odpadów i ich selektywnego zbierania (wg rozdziału 5, tab. 6,7 i 8).

Głównym czynnikiem limitującym wydajność całej mechanicznej części MBP jest wydajność zespołów separatorów optopneumatycznych oraz kabin sortowniczych .

Założono, że dodawane będą w większości zakładów MBP linie automatyczne o wydajności 8 900 Mg/rok podczas pracy na jednej zmianie. Linie te będą pracowały na 2 lub trzy zmiany, zależnie od potrzeb, w tym na pierwszej zmianie będą sortowały część strumienia odpadów resztkowych, a na drugiej i trzeciej zmianie selektywnie zebrane frakcje odpadów tworzyw sztucznych, metali, odpadów wielomateriałowych i papieru.

Strumienie tych odpadów zebranych selektywnie wyniosą odpowiednio w latach 2028 i 2034

Tabela 13. Wariant podstawowy zbierania selektywnego

Rodzaj odpadów	Ilości odpadów 2028 Mg/rok	Ilości odpadów 2034 Mg/rok
1	2	3
Tworzywa sztuczne	2 045 215	2 387 446

⁷ Źródło: Wielgoński G. – *Małe instalacje termicznego przekształcania odpadów*, „Nowa Energia” 1/2019

Opakowania wielomateriałowe	424 297	457 582
1	2	3
Metale	415 879	505 066
Papier i tektura	2 040 003	2 340 600
Razem	4 925 394	5 690 694

Tabela 14. Wariant uzupełniający zbierania selektywnego

Rodzaj odpadów	Ilości odpadów 2028 Mg/rok	Ilości odpadów 2034 Mg/rok
1	2	3
Tworzywa szt.	1 721 048	1 964 391
Opakowania wielomateriałowe	357 046	376 498
Metale	349 962	415 568
Papier i tektura	1 716 663	1 925 846
Razem	4 144 720	4 682 303

Tabela 15. Odpady zmieszane do mechanicznego i biologicznego przetwarzania.

	Ilości odpadów, Mg/rok	
	2028	2034
Wariant podstawowy	4 616 334	3 518 833
Wariant uzupełniający	6 434 240	5 869 565

Przeliczenie luki inwestycyjnej (potrzeb inwestycyjnych) dla obu wariantów przedstawiają kolejne tabele.

Luka inwestycyjna dla części mechanicznej dla sortownia odpadów z selektywnego zbierania wynosi ok. 4,0 mln Mg/rok dla roku 2028 i 4,6 mln Mg/rok dla roku 2034 (dla wariantu uzupełniającego odpowiednio 3,5 mln Mg/rok i 4,0 mln Mg/rok). Luka wg stanu na rok 2018 wynosi 1,2 mln Mg/rok.

W celu zapewnienia możliwości sortowania (doczyszczania) selektywnie zebranych odpadów należy:

- do 2028 r. wybudować około 200 sortowni selektywnie zebranych odpadów każda o przepustowości 10 000 Mg/rok/1 zm. (przy pracy dwuzmianowej), przyjmując średni koszt budowy takiej sortowni na poziomie 31 mln zł brutto lub doposażyć część instalacji sortowni istniejących w 6 sorterów optycznych (wraz z niezbędnym układem przenośników i in.) średnio za kwotę 18,5 mln zł brutto; zatem koszt przygotowania niezbędnej infrastruktury będzie się kształtował na poziomie 4,95 mld zł brutto (założono 100 sortowni nowych i 100 zmodernizowanych),
- do 2034 r. należy wybudować kolejne sortownie o przepustowości 0,6 mln Mg/rok tj. 30 sortowni selektywnie zebranych odpadów każda o przepustowości 10 000 Mg/rok/1 zm. (przy pracy dwuzmianowej), przyjmując średni koszt budowy takiej sortowni na poziomie 31 mln zł brutto; zatem koszt budowy wyniesie 0,93 mld zł brutto.

Tabela 16. Deficyt wydajności do sortowania odpadów z selektywnego zbierania – wariant podstawowy w Mg/rok

rok	Ilość zebranych odpadów w 2018 r. wg sprawozdań		instalacje komunalne dla OKZ				sortownie odpadów z selektywnego zbierania			
	OKZ 200301	selektywnie do sortowni	skorygowana na 1 zmianę	niezbędna ilość zmian (bez deficytu dla OKZ)	obliczona przepustowość na 1 zmianę dla selektu	pozostała przepustowość dla selektu	skorygowana przepustowość na 1 zmianę	skorygowana przepustowość na 2 zmiany	przepustowość dla selektu łącznie w OK i 2 zm. selekt	nadmiar/deficyt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Polska 2018	8 520 765	1 502 194	4 705 000	1,81	708 300	94 912	95 030	190 060	284 972	-1 217 222
Polska 2028	4 616 334	4 925 394	4 705 000	0,98	708 300	721 648	95 030	190 060	911 708	-4 013 686
Polska 2034	3 518 833	5 690 694	4 705 000	0,75	708 300	886 868	95 030	190 060	1 076 928	-4 613 766

OKZ - niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne 200301

selekt na linię sortowniczą jako 150101, 150102, 150104, 150105, 150106, 200101, 200139, 200140

nadmiar / deficyt - różnica między przepustowością a ilością zebraną w 2018 r. wg sprawozdań lub prognozowaną dla 2028 i 2034 r.

przepustowość dla OKZ: prosta 12,5 Mg/h = 20 000 Mg/1 zmianę, 2-3 NIR 18,5 Mg/h = 30 000 Mg/1 zmianę i 5-7 NIR 23 Mg/h = 37 000 Mg/h lub indywidualnie dla większych linii

Tabela 17. Deficyt wydajności do sortowania odpadów z selektywnego zbierania– wariant uzupełniający w Mg/rok

rok	Ilość zebranych odpadów w 2018 r. wg sprawozdań		instalacje komunalne dla OKZ				sortownie odpadów z selektywnego zbierania			
	OKZ 200301	selektywnie do sortowni	skorygowana na 1 zmianę	niezbędna ilość zmian (bez deficytu dla OKZ)	obliczona przepustowość na 1 zmianę dla selektu	pozostała przepustowość dla selektu	skorygowana przepustowość na 1 zmianę	skorygowana przepustowość na 2 zmiany	przepustowość dla selektu łącznie w OK i 2 zm. selekt	nadmiar/ deficyt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Polska 2018	8 520 765	1 502 194	4 705 000	1,81	708 300	94 912	95 030	190 060	284 972	-1 217 222
Polska 2028	6 434 240	4 144 720	4 705 000	1,37	708 300	447 977	95 030	190 060	638 037	-3 506 683
Polska 2034	5 869 565	4 682 303	4 705 000	1,25	708 300	532 984	95 030	190 060	723 044	-3 959 259

OKZ - niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne 200301

selekt na linię sortowniczą jako 150101, 150102, 150104, 150105, 150106, 200101, 200139, 200140

nadmiar / deficyt - różnica między przepustowością a ilością zebraną w 2018 r. wg sprawozdań lub prognozowaną dla 2028 i 2034 r.

przepustowość dla OKZ: prosta 12,5 Mg/h= 20 000 Mg/1zmianę, 2-3 NIR 18,5 Mg/h = 30 000 Mg/1 zmianę i 5-7 NIR 23 Mg/h =37 000 Mg/h lub indywidualnie dla większych linii

8.2. Oszacowanie potrzeb inwestycyjnych dla biologicznego przetwarzania odpadów

W obliczeniu brakującej wydajności instalacji do kompostowania bioodpadów należy uwzględnić dotychczasowe wydajności instalacji do kompostowania bioodpadów zielonych w postaci kompostowni przydomowych na otwartych placach kompostowania, zakładając, że będą one dalej służyły odrębnemu kompostowaniu części odpadów zielonych, a pozostała część odpadów zielonych zbieranych selektywnie będzie kompostowana wspólnie z bioodpadami kuchennymi zbieranymi selektywnie. W wariantcie uzupełniającym należy postawić na bardzo intensywny rozwój kompostowania przydomowego odpadów zielonych i części kuchennych, aby ograniczyć ilość tych odpadów usuwanych z posesji i zbieranych łącznie z odpadami surowcowymi jako odpady zmieszane resztkowe.

Tabela 18. Selektywnie zebrane bioodpady do przetwarzania w instalacjach komunalnych (wariant podstawowy)

Rodzaj odpadów	Ilości odpadów 2028 Mg/rok	Ilości odpadów 2034 Mg/rok
1	2	3
Odpady kuchenne	2 198 822	2 524 543
Odpady zielone	1 019 709	1 126 296
Razem	3 218 531	3 650 839

Tabela 19. Selektywnie zebrane bioodpady (z uwzględnieniem kompostowania przydomowego bioodpadów) do przetwarzania w instalacjach komunalnych

Rodzaj odpadów	Ilości odpadów 2028 Mg/rok	Ilości odpadów 2034 Mg/rok
1	2	3
Odpady kuchenne	1 701 796	1 929 845
Odpady zielone	496 461	427 136
Razem	2 198 257	2 356 981

Przeliczenie luki inwestycyjnej (potrzeb inwestycyjnych) dla obu wariantów przedstawiają kolejne tabele.

Luka inwestycyjna dla części biologicznej do przetwarzania bioodpadów z selektywnego zbierania wynosi ok. 1,7 mln Mg/rok dla roku 2028 i 2,1 mln Mg/rok dla roku 2034 (dla wariantu uzupełniającego odpowiednio 0,7 mln Mg/rok i 0,8 mln Mg/rok). Dla roku 2018, z uwagi na niski poziom selektywnego zbierania bioodpadów, występują wolne moce przerobowe ok. 0,5 mln Mg/rok.

Z uwagi na konieczność osiągnięcia wymaganych poziomów recyklingu należy przyjąć lukę inwestycyjną wg wariantu podstawowego. Wariant ten nie uwzględnia kompostowania przydomowego ze względu na dużą niepewność dotyczącą jego faktycznego rozwoju, biorąc pod

uwagę małe zainteresowanie mieszkańców oraz brak istotnego wsparcia przez administrację, zarówno centralną, jak i lokalną.

Zapewnienie ww. wydajności instalacji wskazanych jako luka inwestycyjna może być zrealizowane:

- do roku 2028 poprzez budowę instalacji o wydajności co najmniej 1 700 000 Mg/rok, w tym:
 - instalacji fermentacji o łącznej przepustowości ok. 1 000 000 Mg/rok, tj. instalacji o przepustowości 30 000 Mg/rok w liczbie 34 szt. (lub o przepustowości 20 000 Mg/rok w liczbie 51 szt.) za kwotę 2,72 mld zł brutto (80,0 mln zł brutto za obiekt) (należy zwrócić uwagę, że po I etapie fermentacji w reaktorach (fermenterach) niezbędny jest II etap procesu prowadzony jako kompostowanie przymowe na placach co uwzględniono w ww. kwotach),
 - i kompostowni o łącznej przepustowości 700 000 Mg/rok (tj. 47-70 kompostowni o przepustowości od 15 000 do 10 000 Mg/rok) za kwotę 1,03 mld zł brutto (15-22 mln zł brutto za obiekt) oraz doposażenie części istniejących kompostowni ok. 37 instalacji za kwotę 0,55 mld brutto (14,9 mln zł brutto za obiekt);

łącznie kwota nakładów inwestycyjnych do roku 2028 (w której uwzględniono również wyposażenie w urządzenia mobilne typu przerucarka, sito, rozdrabniacz, ładowarka) wynosi 4,30 mld złotych brutto

- do roku 2034 poprzez budowę dodatkowo instalacji o wydajności co najmniej 430 000 Mg/rok, w tym:
 - instalacji fermentacji o łącznej przepustowości 260 000 Mg/rok, co można zrealizować poprzez budowę instalacji fermentacji w liczbie 9 szt. po 30 000 Mg/rok za kwotę 0,72 mld zł,
 - i kompostowni o łącznej przepustowości 170 000 Mg/rok (tj. 11-17 kompostowni o przepustowości od 15 000 do 10 000 Mg/rok) za kwotę 0,24mld, **łącznie w latach 2029-2034 - 0,96 mld zł brutto**

Tabela 20. Deficyt wydajności dla instalacji do przetwarzania bioodpadów z selektywnego zbierania– wariant podstawowy w Mg/rok

rok	Ilość zebranych odpadów w 2018 r. wg sprawozdań			stabilizacja frakcji podsitowej			kompostowanie/fermentacja bioodpadów		
	OKZ 200301	ilość frakcji podsitowej do stabilizacji (50%OKZ)	bioodpady	przepustowość wg PZ	przepustowość pozostała (różnica PZ a ilością)	przepustowość dla bioodpadów (1/3 z pozostałej)	skorygowana przepustowość instalacji dla bioodpadów (0,7xPZ)	łączna przepustowość (razem z częścią w IK)	nadmiar/deficyt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Polska 2018	8 520 765	4 260 383	1 022 439	5 310 598	1 050 216	350 204	1 161 450	1 511 653	489 214
Polska 2028	4 616 334	2 308 167	3 218 531	5 310 598	3 002 431	1 000 810	1 161 450	1 511 653	-1 706 878
Polska 2034	3 518 833	1 759 417	3 650 839	5 310 598	3 551 182	1 183 727	1 161 450	1 511 653	-2 139 186

OKZ - niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne 200301

191212 część podsitowa frakcji 200301 (przyjęto 50% OKZ)

bioodpady - jako 200108 i 200201

nadmiar / deficyt - różnica między przepustowością a ilością zebraną w 2018 r. wg sprawozdań lub prognozowaną dla 2028 i 2034 r.

przepustowość dla OKZ: prosta 12,5 Mg/h = 20 000 Mg/1zmianę, 2-3 NIR 18,5 Mg/h = 30 000 Mg/1 zmianę i 5-7 NIR 23 Mg/h =37 000 Mg/h lub indywidualnie dla większych linii

Tabela 21. Deficyt wydajności dla instalacji do przetwarzania bioodpadów z selektywnego zbierania– wariant uzupełniający w Mg/rok

rok	Ilość zebranych odpadów w 2018 r. wg sprawozdań			stabilizacja frakcji podsitowej			kompostowanie/fermentacja bioodpadów		
	OKZ 200301	ilość frakcji podsitowej do stabilizacji (50%OKZ)	bioodpady	przepustowość wg PZ	przepustowość pozostała (różnica PZ a ilością)	przepustowość dla bioodpadów (1/3 z pozostałej)	skorygowana przepustowość instalacji dla bioodpadów (0,7xPZ)	łączna przepustowość (razem z częścią w IK)	nadmiar/ deficyt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Polska 2018	8 520 765	4 260 383	1 022 439	5 310 598	1 050 216	350 204	1 161 450	1 511 653	489 214
Polska 2028	6 434 240	3 217 120	2 198 257	5 310 598	2 093 478	697 826	1 161 450	1 511 653	-686 604
Polska 2034	5 869 565	2 934 783	2 356 981	5 310 598	2 375 815	791 938	1 161 450	1 511 653	-845 328

OKZ - niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne 200301

191212 część podsitowa frakcji 200301 (przyjęto 50% OKZ)

bioodpady - jako 200108 i 200201

nadmiar / deficyt - różnica między przepustowością a ilością zebraną w 2018 r. wg sprawozdań lub prognozowaną dla 2028 i 2034 r.

przepustowość dla OKZ: prosta 12,5 Mg/h = 20 000 Mg/1zmianę, 2-3 NIR 18,5 Mg/h = 30 000 Mg/1 zmianę i 5-7 NIR 23 Mg/h =37 000 Mg/h lub indywidualnie dla większych linii

9. Instalacje przetwarzania, w tym recyklingu poszczególnych frakcji materiałowych – istniejący potencjał i oszacowanie potrzeb inwestycyjnych

W załącznikach 4-7 przedstawiono szczegółowe oceny stanu aktualnego oraz prognozy zapotrzebowania na wydajności instalacji do recyklingu poszczególnych frakcji surowcowych odpadów komunalnych. Niniejszy rozdział zawiera tylko najważniejsze ustalenia i wnioski z tych analiz.

9.1. Uzdatnianie i recykling szkła

Szkło w odpadach komunalnych występuje głównie jako szkło opakowaniowe, które stanowi ok. 60-70% masy szkła zbieranego selektywnie oraz wysortowywanego ze zmieszanych odpadów komunalnych (zał. 4).

Szacowane ilości odpadów szkła w odpadach komunalnych wynosiły w 2018 r. 1,25-1,36 mln Mg, a prognozy zakładają wzrost jego ilości w odpadach komunalnych do 1,79-1,96 mln Mg w roku 2035 (zakres prognoz wg danych wg GUS i sprawozdań marszałkowskich).

Wg danych ze sprawozdań marszałkowskich, w 2018 r. zebrano selektywnie 520 414 Mg odpadów szkła z gospodarstw domowych oraz z budynków niemieszkalnych (w tym 491 337 Mg z pojemników, 9 673 Mg w PSZOKach oraz 19 398 Mg w punktach skupu).

W latach 2028 i 2034, prognozowane zawartości szkła w odpadach komunalnych wyniosą odpowiednio:

- 2028 r. 1,62 – 1,76 mln Mg/rok

- 2034 r. 1,77 – 1,93 mln Mg/rok

W prognozach założono, że selektywnie będzie zbieranych 90% odpadów szkła, a stopień ich czystości oszacowano na 90%.

Selektywnie zbierane odpady szkła zawierają zanieczyszczenia w postaci kamieni, części metalowych, tworzyw sztucznych itp. Przed poddaniem recyklingowi w przemyśle szklarskim, odpady stłuczki szklanej wymagają doczyszczczenia oraz sortowania wg barwy.

Selektywnie zebrane odpady szkła są magazynowane w instalacjach komunalnych, a stąd transportowane do zakładów przetwórczych w celu oczyszczenia z zanieczyszczeń, stosownie do wymagań recyklerów. Nieliczne instalacje komunalne w Polsce mają własne linie sortownicze do oczyszczania szkła. Przykładowo, wydajność linii uzdatniania odpadów szklanych w instalacji komunalnej ZGK w Lubaniu wynosi 5 000 Mg/rok (praca przez 8 h i 250 dni w roku), a w MPGK w Koninie 9 000 Mg/rok.

Część odpadów szkła jest także wydzielana ze zmieszanych odpadów komunalnych w sortowniach, będących częścią mechaniczną instalacji MBP.

Główna masa odpadów szklanych jest poddawana oczyszczaniu w dużych zakładach przetwórczych zlokalizowanych na terenie Polski.

Łączna wydajność sześciu dużych zakładów przetwórczych odpadów szklanych wynosi ok. 1,1 mln Mg/rok. Biorąc pod uwagę małe linie do oczyszczania szkła w instalacjach komunalnych, łączną wydajność zakładów przetwórstwa odpadów szklanych szacuje się na ok. 1,2 mln Mg/rok.

Ta wydajność jest wystarczająca dla pokrycia obecnego zapotrzebowania, wynikającego z ilości selektywnie zbieranych odpadów szkła. Jest jednak zbyt mała dla przetworzenia prognozowanych ilości odpadów szklanych zbieranych selektywnie w ilości 1,59 Mg/rok w roku 2028 i 1,74 Mg/rok w roku 2034.

Brakująca wydajność zakładów przetwórstwa (uzdatniania) stłuczki szklanej wynosi zatem:

- w 2028 r. - 0,39 mln Mg/rok,
- w 2034 r. - 0,54 mln Mg/rok.

Biorąc pod uwagę brakujące wydajności zakładów przetwarzania stłuczki szklanej, konieczna będzie budowa 3-4 zakładów o wydajności każdego ok. 120-150 tys. Mg/rok. Koszt budowy zakładu w Pełkiniach o wydajności 150 tys. Mg/rok wyniósł w 2012 roku ok. 50 mln zł, koszt jednostkowy inwestycji stanowił ok. 333 zł/Mg rocznej przepustowości. Prognozuje się średni wzrost kosztu jednostkowego do ok. 500 zł/Mg rocznej przepustowości.

Koszt budowy 4 zakładów do roku 2034 szacuje się na ok. 300 mln zł. Ostateczne decyzje o ich budowie podejmą inwestorzy na podstawie analizy i oceny rynku zbierania szkła oraz jego recyklingu.

Recykling odpadów szkła jest prowadzony głównie w przemyśle szklarskim. Polski przemysł szklarski obejmuje ponad 100 przedsiębiorstw. Około jedna trzecia z nich posiada zdolność produkcyjną przekraczającą 20 Mg dziennie. Polskie huty produkują ponad trzy miliony Mg szkła rocznie. Nie są jednak dostępne szczegółowe dane ilościowe dotyczące asortymentów szkła wytwarzanego w poszczególnych hutach.

Aktualna wydajność hut szkła może być niewystarczająca dla przetworzenia całej masy oczyszczonej stłuczki szklanej. Jednakże, część stłuczki szklanej jest przetwarzana również na mączkę szklaną dla potrzeb budownictwa oraz produkcji materiałów ściernych. Nie są jednak dostępne dane dotyczące zdolności przetwórczej tych branż przetwórstwa stłuczki szklanej.

Zdolności produkcyjne instalacji recyklingu szkła oszacowano na podstawie sprawozdań z wykonania WPGO za lata 2014-2016, a ilości odpadów przetworzonych w poszczególnych instalacjach recyklingu w latach 2017 i 2018 określono na podstawie Centralnego Systemu Odpadowego. Nie wszystkie dane są dostępne dla wszystkich analizowanych instalacji.

Sumaryczne zdolności przetwórcze wszystkich analizowanych instalacji recyklingu odpadów szkła wynoszą ok. 1,676 mln Mg/rok.

Zapotrzebowanie na wydajność instalacji do recyklingu oczyszczonego szkła wyniesie 1,43 mln Mg/rok w roku 2028 oraz 1,57 Mg/rok w roku 2034. Z porównania powyższych danych wynika, że wydajności instalacji recyklingu wymienionych w tabelach 3-4 załącznika nr 4 pokrywają całkowite zapotrzebowanie na przetwarzanie odpadów szkła. Należy tu zauważyć, że są też jeszcze inne instalacje, nie uwzględnione w analizie ze względu na brak danych o ich wydajnościach.

Wnioski:

- konieczna jest budowa 3-4 zakładów uzdatniania stłuczki szklanej do roku 2034 o wydajności każdego min. 150 tys. Mg/rok, o łącznym koszcie inwestycyjnym ok. 300 mln zł.
- nie ma potrzeby budowy nowych instalacji recyklingu odpadów szkła.

9.2. Recykling papieru

Odpady papieru i tektury zawarte są w odpadach komunalnych, a także w większej masie występują jako odpady opakowaniowe, wytwarzane i zbierane w jednostkach handlowych, usługowych i przemysłowych.

Całkowita masa wyrobów z papieru i tektury wprowadzonych w 2018 r. na rynek stanowiła 5,355 mln Mg, z czego papier i tektura opakowaniowe stanowiły 65,78%, a papiery graficzne 18,01%.

Odpady komunalne zawierały w 2018 r. 1,63-1,78 mln Mg odpadów papieru i tektury (zebrane selektywnie i zawarte w odpadach zmieszanych).

Wg danych urzędów marszałkowskich w 2018 r. przygotowano do ponownego użycia oraz poddano recyklingowi 589 719 Mg odpadów papieru i tektury, w tym odpady opakowaniowe stanowiły 85,3%.

Prognozy zakładają wzrost ilości wytworzonych odpadów papieru i tektury w odpadach komunalnych

- w 2028 r. do 1,935-2,267 mln Mg/rok,
- w 2034 r. do 2,259 – 2,463 mln Mg/rok.

Przyjęto wskaźniki:

- zdolności do „wydzielenia” ze strumienia odpadów komunalnych odpadów papieru i tektury (w systemie zbierania i wstępnego przetwarzania odpadów komunalnych):
 - o w roku 2028 – 90%,
 - o w roku 2034 – 95%,
- przydatności odpadów papieru i tektury wydzielonych z odpadów komunalnych do recyklingu:
 - o w roku 2028 – 90%,
 - o w roku 2034 – 90%.

Konieczną wydajność instalacji do recyklingu odpadów papieru i tektury wyznaczono w oparciu o:

- ilość odpadów papieru i tektury, która może znajdować się w strumieniu odpadów komunalnych, i która może zostać poddana recyklingowi (w tej ilości znajdują się także odpady opakowań z papieru i tektury),
- ilości odpadów opakowań z papieru i tektury, które powinny zostać poddane recyklingowi (przynajmniej 80% w 2025 r. i przynajmniej 85% w 2030 r.),

przy czym uwzględniono „część wspólną” odpadów opakowaniowych z papieru i tektury, które są objęte obowiązkami wynikającymi z przepisów o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi, ale zostaną wydzielone ze strumienia odpadów komunalnych. Wyniki obliczeń przedstawiono w tabeli 22.

Tabela 22. Konieczna wydajność instalacji do recyklingu odpadów papieru i tektury

Lp.	Wyszczególnienie (parametr)	J.m.	Wartość parametru w roku		
			2018	2028	2034
1	2	3	4	5	6
1.	Masa odpadów papieru i tektury z odpadów komunalnych do recyklingu ogółem, w tym:	tys. Mg/rok	1 200,0	1 836,0	2 106,5
1.1.	Masa odpadów opakowaniowych z papieru i tektury	tys. Mg/rok	716,1	965,1	1 091,0
1.2.	Masa odpadów z papieru i tektury, innych niż odpady opakowaniowe	tys. Mg/rok	483,9	870,9	1 015,5
2.	Masa odpadów opakowaniowych z papieru i tektury podlegająca obowiązkowi recyklingu	tys. Mg/rok	1 452,9	2 025,0	2 465,0
3.	Konieczna wydajność instalacji do recyklingu odpadów papieru i tektury (1.2 + 2)	tys. Mg/rok	1 936,8	2 895,9	3 480,5
4.	Wydajność instalacji do przetwarzania odpadów papieru i tektury w celu odzyskania surowca do produkcji papieru (wg stanu na luty 2020 r.)	tys. Mg/rok	2 500,0	2 500,0	2 500,0
5.	Różnica między konieczną i istniejącą wydajnością instalacji do przetwarzania odpadów papieru i tektury w celu odzyskania surowca do produkcji papieru (w przypadku wartości ujemnej oznacza to lukę inwestycyjną)	tys. Mg/rok	563,2	-395,9	-980,5

Średni koszt budowy instalacji do przetwarzania odpadów papieru i tektury w celu odzyskania surowca do produkcji papieru wynosi 1 tys. Euro/1 Mg (ok. 4 tys. zł/Mg) przetwarzanych odpadów. Oznacza to, że koszt dostosowania zdolności przerobowych instalacji do przetwarzania odpadów papieru i tektury do potrzeb (potrzeby podane w tabeli 22 należy uznać za maksymalne) wynosi ok. 0,4 mld EUR do roku 2028 i ok. 1 mld Euro do roku 2034 (ok. 1,7-4,3 mld zł).

Należy zaznaczyć, że sytuacja na rynku papieru ulega ciągłym zmianom. Systematycznie obserwuje się wzrost wymagań jakościowych odnoszących się do odpadów papieru i tektury, które są przyjmowane przez zakłady papiernicze. Oznacza to, że może zaistnieć sytuacja, w której „pojawi się” nadwyżka odpadów papieru i tektury w stosunku do zapotrzebowania przez zakłady papiernicze (dotyczy to przede wszystkim papierów gazetowych).

Mając powyższe na względzie należy przewidywać konieczność poddania pewnych ilości odpadów papieru i tektury procesom biologicznego przetwarzania (np. kompostowania), które także kwalifikowane są jako recykling (R3). Uwzględniając zmiany koniunktury na rynku papieru, warto

rozważyć wydłużenie okresu magazynowania odpadów papieru i tektury (obecnie wynosi on 1 rok) do 3 lat (czyli, dopuszczalnego w świetle wymogów prawnych Unii Europejskiej).

9.3. Recykling tworzyw sztucznych

W 2018 r. szacowane ilości tworzyw sztucznych w odpadach komunalnych wynosiły 1,93-2,1 mln Mg, a prognozy zakładają wzrost tego strumienia w odpadach komunalnych do 2,43-2,65 mln Mg w 2035 r.

Według danych ze sprawozdań marszałkowskich, w 2018 r. zebrano selektywnie 404 061 Mg odpadów tworzyw sztucznych z gospodarstw domowych oraz budynków niezamieszkałych, w tym 313 071 Mg z pojemników, 11 782 Mg w PSZOKach oraz 79 208 Mg w punktach skupu.

W latach 2028 i 2034, prognozowane ilości zawartości tworzyw sztucznych w odpadach komunalnych wyniosą odpowiednio:

- 2028 r. 2,34 – 2,56 mln Mg/rok
- 2034 r. 2,43 – 2,65 mln Mg/rok.

Selektywnie zbierane odpady tworzyw sztucznych stanowią mieszaninę różnych rodzajów tworzyw. I to jest specyfika tego strumienia odpadów, że wymaga dalszego rozdziału na poszczególne frakcje: folia PE, PET wg kolorów, HDPE, PP, PS. Ponadto, selektywnie zbierane odpady tworzyw sztucznych zawierają różne zanieczyszczenia, jak papier, kamienie, szkło i metale, które należy wydzielić ze strumienia.

Zebrane selektywnie u źródła odpady trafiają do instalacji komunalnych lub sortowni odpadów selektywnie zbieranych. Do ww. instalacji przekazywane są również odpady przyjęte do Punktów Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych.

Dostępnych jest wiele metod i technologii recyklingu tworzyw sztucznych, przy czym nie są w sposób systematyczny zbierane dane jakim procesom poddawane są odpady tworzyw w dostępnych instalacjach. Z relacji rynkowych wynika, że na niektóre frakcje nie ma w ogóle popytu.

Rynek przetwórstwa odpadów tworzyw sztucznych (recyklingu) ma charakter globalny. O skali przedsiębiorstw zajmujących się recyklingiem decyduje rachunek ekonomiczny. Recykling odpadów tworzyw sztucznych nie jest ograniczony granicami państw i kontynentów. Jest duże zainteresowanie dużymi strumieniami dobrej jakości i czystości asortymentów tworzyw. W Europie są zakłady do przetwarzania odpadów PET, PP, PE i będą powstawały kolejne za sprawą koncernów wprowadzających towary w opakowaniach. Będzie zapotrzebowanie na stabilny strumień dobrej jakości odpadów tworzyw. W Europie brak jest zakładów przetwarzających odpady PS. Brakuje również zakładów, które poddawałyby recyklingowi PET – tacka (opakowanie do sprzedaży owoców), PET – barwiony w masie (po produktach chemii gospodarczej), folii PP, folii HDPE. Brak jest wystarczających mocy przerobowych w zakresie recyklingu tworzyw sztucznych przy zwiększonej nadpodaży surowca i zwiększeniu jego przemieszczania wewnątrz Unii Europejskiej.

Podanie konkretnych danych o zdolnościach przerobowych instalacji do recyklingu odpadów tworzyw sztucznych w Polsce nie jest możliwe. Dane uzyskane na podstawie sprawozdań marszałkowskich nie są pewne, a wręcz nieprawdziwe, gdyż analiza tych danych prowadzi do wniosku o dość swobodnym zaliczaniu do procesów recyklingu również procesów przygotowania do recyklingu, a nie właściwego procesu. Wg zawartych tam informacji w Polsce jest kilkaset zakładów

zajmujących się recyklingiem odpadów tworzyw sztucznych. Ponad 50 zakładów przyjmuje powyżej 5 000 Mg/rok, tylko kilka ma możliwość przetworzenia kilkudziesięciu tysięcy ton w skali roku. Ponadto należy uznać, że wskazane moce są nawet wielokrotnie zawyżone względem ilości przyjmowanych odpadów. Czyli są to moce wyłącznie teoretyczne. Większość firm prowadzących instalacje, to podmioty prywatne, które nie udostępniają żadnych informacji o przedmiocie i zakresie działalności.

Konieczna jest systemowa weryfikacja mocy przerobowych instalacji do recyklingu w Polsce z podziałem na rodzaje tworzyw sztucznych oraz wskazaniem procesów technologicznych jakim poddawane są odpady. Konieczne byłoby też pozyskanie informacji, czy odpady poddawane recyklingowi w instalacji zostały wytworzone w Polsce.

Zakres zbieranych danych nie obejmuje informacji, czy odpady przetwarzane w instalacji pochodzą z Polski i pochodzą ze strumienia odpadów komunalnych, czy też np. z marketów.

Sumaryczna ilość odpadów przetworzonych w instalacjach recyklingu odpadów tworzyw sztucznych w Polsce szacowana jest na poziomie ponad 600 tysięcy Mg w 2018 r. Przy czym należy mieć na uwadze, że odpady tworzyw sztucznych pochodzą z różnych źródeł, nie tylko ze strumienia odpadów komunalnych. Przetworzonych jest tylko część odpadów tworzyw sztucznych, a na placach magazynowych zalegają wysegregowane, przygotowane do przekazania odpady, to oznacza że wydajność instalacji recyklingu tworzyw sztucznych nie jest wystarczająca dla pokrycia obecnego zapotrzebowania, wynikającego z ilości selektywnie zbieranych odpadów tworzyw sztucznych. Jest również zbyt mała dla przetworzenia prognozowanych ilości odpadów tworzyw sztucznych zbieranych selektywnie w ilości 1,25 mln Mg/rok w roku 2028 i 1,45 Mg/rok w roku 2034.

Wniosek: istnieje potrzeba budowy nowych instalacji recyklingu odpadów tworzyw sztucznych (różnych rodzajów).

W szczególności są to instalacje, których brakuje nie tylko w Polsce, ale i w Europie.

Należałoby rozpoznać jakie instalacje są dostępne i jakie są w przygotowaniu lub w realizacji na terenie Europy, gdyż w przypadku niektórych rodzajów tworzyw sztucznych podejmowanie działań inwestycyjnych w Polsce bez takiego rozpoznania nie ma szans na pozyskanie odpowiedniej wielkości strumienia i jest bezcelowe. Są natomiast strumienie odpadów, jak folia PE, dla których istnieje deficyt mocy.

Zapotrzebowanie na inwestycje z zakresu recyklingu tworzyw sztucznych może kształtować się na poziomie ok. 0,8 – 1 mln Mg w latach 2028-2034 r., czyli 20-25 instalacji o przepustowości 40 000 Mg/rok dedykowanych dla różnych frakcji, w tym w szczególności ok. 8-10 instalacji do recyklingu folii PE tylko ze strumienia odpadów komunalnych.

Realizacja inwestycji do recyklingu w powyżej wskazanym zakresie wymaga nakładów finansowych na poziomie 800-1000 mln euro (tj. ok. 3,44-4,30 mld zł), w tym na inwestycje z zakresu recyklingu folii PE – 320-600 mln euro (tj. ok. 1,40-2,58 mld zł), w zależności od wielkości mocy przerobowych instalacji.

Istnieje potrzeba zweryfikowania sposobu zbierania danych w zakresie recyklingu odpadów tworzyw sztucznych w Polsce, ponieważ obecnie jest on zbyt ogólny i uniemożliwia szczegółowe szacowanie luki inwestycyjnej. Tylko weryfikacja technologii stosowanych na rynku międzynarodowym w korelacji do informacji o realizowanych inwestycjach da możliwość zweryfikowania powyższych szacunków.

9.4. Recykling metali

Dwa główne rodzaje odpadów metali są zawarte w odpadach komunalnych i z nich wydzielane w instalacjach mechanicznego sortowania. Są to odpady metali żelaznych wydzielane w separatorach elektromagnetycznych (SEM) oraz odpady metali nieżelaznych wydzielane w separatorach wiropędowych.

Wydzielanie i zagospodarowanie metali żelaznych z odpadów komunalnych jest całkowicie opanowane pod względem technicznym, technologicznym, jak i surowcowym. Każda instalacja sortowania odpadów komunalnych zawiera przynajmniej jeden SEM, a wydzielony złom metali jest kierowany do przetworzenia w hutach żelaza i stali w kraju i za granicą. Nie ma potrzeb inwestycyjnych w zakresie przetwarzania odpadów metali żelaznych.

W grupie metali nieżelaznych szczególną uwagę należy poświęcić opakowaniom aluminiowym.

Masa opakowań aluminiowych wprowadzanych na krajowy rynek wynosi ok. 90 000 - 95 000 Mg/rok.

Ponad 50% masy odpadów aluminiowych skupują punkty skupu - ok. 48 000 - 50 000 Mg/rok.

Odpady aluminiowe zbierane są selektywnie w żółtym worku (pojemniku) razem z odpadami tworzyw sztucznych i odpadami wielomateriałowymi, a następnie poddawane sortowaniu ręcznemu i automatycznemu w instalacjach mechaniczno-biologicznych oraz w odrębnych sortowniach dla odpadów zbieranych selektywnie. Obecnie jedynie około 50-60% sortowni wyposażonych jest w jakikolwiek system automatycznego wydzielania frakcji nieżelaznej. Separatory wiropędowe są instalowane na ogół w linii sortowania tzw. frakcji nadsitowej (powyżej 60-80 mm). Badania morfologiczne przeprowadzone przez RECAL w RIPOK Hryniewicze k. Białegostoku pokazują, że we frakcji poniżej 60-80 mm znajduje się także dużo odpadów aluminium. Z frakcji 0-80 mm wydzielono tam odpady aluminium z wykorzystaniem separatora wiropędowego, a średni skład tych odpadów był następujący:

- puszki napojowe (głównie ich części) – 28,6%
- odpady aluminium nieopakowaniowe – 20,1%
- aerozole – 20,1%
- nakrętki z butelek szklanych – 11,5%
- tacki / folia – 10,2%
- puszki żywnościowe – 5,9%
- blistry (po lekach) – 3,6%

Ok. 5 000 – 7 000 Mg/rok odpadów aluminiowych wydzielanych jest w sortowniach. Do sortowania faktycznie trafia ok. 35 000 Mg/rok odpadów zawierających opakowania aluminium, a sprawność wydzielania aluminium wynosi zaledwie ok. 20%.

Niezbędne jest istotne wzmocnienie procesów automatycznego wydzielania aluminium opakowaniowego poprzez stworzenie planu inwestycyjnego doposażenia krajowych sortowni w dodatkowe separatory wiropądowe, separatory bazujące na indukcji, technologię „Near Infrared” czy nawet „sorting robots”.

Część odpadów aluminium wydziela się także z pozostałości ze spalania odpadów komunalnych w ITPOK. Biorąc pod uwagę aktualne przepustowości ITPOK wynoszące ok. 1,1 mln Mg/rok oraz zawartość opakowań aluminiowych w zmieszanych odpadach komunalnych z dużych miast na poziomie ok. 0,5% odpadów, potencjalną zdolność odzysku aluminium z żużła dennego po spalaniu szacuje się na ok. 5 500 Mg/rok (wg Recal). Większość zakładów termicznego przetwarzania wyposażonych jest jedynie w podstawowy system wydzielania metali nieżelaznych z żużła co skutkuje tym, że wydziela się tylko ok. 2 000 Mg/rok, czyli nieco ponad 1/3 aluminium zawartego w odpadach do spalania. Żużle denne są poddawane przetwarzaniu w ITPOK, a więc bezpośrednio w miejscu ich wytworzenia. Konieczne jest istotne doposażenie funkcjonujących zakładów w separatory metali nieżelaznych, aby podnieść efektywność wydzielania metali do powyżej 95%.

Szacuje się, że łącznie brakuje obecnie w krajowych instalacjach przetwarzania odpadów komunalnych ok. 250-300 separatorów metali nieżelaznych (do wydzielania metali z frakcji podsitowej i nadsitowej).

Koszt doposażenia instalacji w 250-300 separatorów wraz z niezbędnym oprzyrządowaniem (przenośniki taśmowe wraz z osprzętem) szacuje się na kwotę 100 – 120 mln zł. Cena jednostkowa zestawu wynosi ok. 400 tys. zł. Te separatory powinny być zainstalowane możliwie szybko, do roku 2028.

Ok. 90% odpadów aluminium opakowaniowego pozyskiwanego w Polsce przetwarza się w instalacjach hutniczych zlokalizowanych na terenie Europy, poza Polską.

Istnieje więc poważna luka w rynku przerobu aluminium w kraju. Kwestia ewentualnych inwestycji w przetwarzanie odpadów aluminium w kraju wymaga szeregu dodatkowych analiz, przede wszystkim zainteresowania branży hutnictwa aluminium, a końcowe efekty tych analiz są trudne obecnie do przewidzenia.

9.5. Recykling odpadów wielomateriałowych

Odpady wielomateriałowe stanowią ok. 2,95% strumienia odpadów komunalnych. Należą do tej grupy odpady opakowaniowe oraz odpady nie będące opakowaniami. Wydziela się rodzaje tych odpadów z uwagi na przeważający materiał (tworzywo/papier/aluminium/blacha/szkło/drewno). Najłatwiejszym opakowaniem do zidentyfikowania są kartony do płynnej żywności (KPDŻ), które wprowadzane są na rynek w ilości ok. 80-90 tys. Mg/rok. Według badań morfologicznych odpadów określono ich ilość na 64 tys. Mg/rok, z czego 48 tys. Mg znajduje się w odpadach zmieszanych.

Zgodnie z przedstawionymi wcześniej analizami wytworzono w 2018 r. łącznie 388 738 – 420 644 Mg wszystkich rodzajów odpadów wielomateriałowych. Ok. 186 - 221 tys. Mg odpadów stanowią opakowania wprowadzone poza organizacjami odzysku i pozostałe odpady wielomateriałowe nie stanowiące opakowań.

Odpady wielomateriałowe przed poddaniem recyklingowi wymagają wysortowania w rozdziale na poszczególne rodzaje w zależności od przeważającego materiału. Wysegregowanie

opakowań z przewagą papieru i tektury, głównie kartoników do płynnej żywności jest stosunkowo łatwe. Może odbywać się w sposób automatyczny (sortery optyczne w bliskiej podczerwieni) lub manualny w sortowniach odpadów komunalnych zmieszanych, jak i zbieranych selektywnie.

Przetwarzanie odpadów wielomateriałowych (opakowaniowych) obejmuje:

- recykling materiałowy,
- przygotowanie do ponownego użycia,
- odzysk energii.

Recykling materiałowy dotyczy opakowań i w kraju obejmuje głównie kartoniki do płynnej żywności, odpadów wielomateriałowych z przewagą papieru i tektury. Metoda polega na rozwłóknieniu kartonów w celu odzyskania zawartych w niej włókien papieru, które służą do produkcji nowych wyrobów papierniczych (osiągany odzysk materiałowy wynosi ok. 60% masy odpadów). Pozostałość po przetwarzaniu opakowań (frakcja polietylenu i aluminium) nadaje się do wykorzystania energetycznego.

Szacowane przez organizacje odzysku łączne moce przerobowe instalacji do przetwarzania odpadów wielomateriałowych wynoszą obecnie ok. 26 tys. Mg, a braki mocy oceniane są na 50 tys. Mg rocznie. W kraju nie ma linii technologicznych dedykowanych specjalnie dla wielomateriałowych odpadów opakowaniowych.

Niezbędna wydajność instalacji do sortowania odpadów wielomateriałowych w 2028 r. powinna wynosić ok. 424 tys. Mg/rok, a w 2034 r. ok. 456 tys. Mg/rok. Sortowanie odpadów opakowaniowych wielomateriałowych będzie realizowane w ramach sortowni odpadów zmieszanych i selektywnie zbieranych (w tym odpadów z tzw. żółtego worka: tworzywa sztuczne, metale, odpady wielomateriałowe), stanowiących część instalacji komunalnych, które zostaną poddane rozbudowie. Ich niezbędne wydajności oszacowano w rozdziale 7 opracowania.

Luka inwestycyjna w zakresie instalacji do recyklingu wynosi ok. 313 tys. Mg/rok na rok 2028 oraz dodatkowo ok. 27 tys. Mg/rok w latach 2029-2034. Obecnie trudno jest wskazać kierunek dalszego rozwoju instalacji do recyklingu, zagadnienie wymaga głębszej specjalistycznej analizy w konsultacji z branżą opakowaniową (w ramach ROP).

9.6. Podsumowanie oszacowania zapotrzebowania na inwestycje w zakresie instalacji do recyklingu odpadów surowcowych (frakcji materiałowych)

Poniżej w tabeli 23 zestawiono potrzeby inwestycyjne dla wszystkich instalacji wstępnego przetwarzania i recyklingu odpadów surowcowych dla lat 2020-2028 i 2029-2034.

Tabela 23. Zestawienie nakładów inwestycyjnych dla instalacji recyklingu odpadów surowcowych

Rodzaj odpadu	Rodzaj inwestycji	Wymagane nakłady w mld zł na lata	
		2020-2028	2029-2034
Odpady szkła	Instalacje do uzdatniania stłuczki szklanej przed przekazaniem do recyklingu	0,225	0,075
Odpady papieru i tektury	Budowa instalacji recyklingu	1,70	2,60

Odpady tworzyw sztucznych	Budowa instalacji recyklingu	3,44	0,86
Odpady metali nieżelaznych	Separatory metali nieżelaznych w sortowniach	0,11	0,01
Razem		5,475	3,545

10. Informacja o źródłach dochodów dostępnych w celu pokrycia kosztów eksploatacji i utrzymania infrastruktury zagospodarowania odpadów.

Zagospodarowanie (przetwarzanie) odpadów w instalacjach jest usługą, za którą świadczący usługę przyjmuje zapłatę, a korzystający z usługi płaci. Zapłata stanowi przychód świadczącego usługę, zaś dochód jest w pojęciu ekonomicznym różnicą pomiędzy przychodami, a kosztami. Co do zasady przychody powinny pokrywać koszty. Istotą zagadnienia jest taka kalkulacja cen za świadczone usługi, by działalność była rentowna.

Jeśli kosztem jest eksploatacja i utrzymanie instalacji (na co składają się poszczególne koszty: jak koszty pracy ludzi, utrzymanie instalacji (serwis i naprawa), paliwa, energia, dalsze koszty zagospodarowania odpadów - zakup usług obcych, ...), to kalkulacja cen za usługi (zagospodarowania odpadów) powinna je obejmować.

Głównym źródłem dochodów instalacji jest sprzedaż usług (zagospodarowania odpadów). Instalacje komunalne (mechaniczno-biologicznego przetwarzania) kształtują ceny za przyjmowanie do zagospodarowania poszczególnych strumieni odpadów: komunalnych zmieszanych, czy selektywnie zbierane u źródła i innych według kodów odpadów w zależności od zakresu możliwości instalacji wynikających z pozwolenia zintegrowanego.

Ponadto frakcja odpadów surowcowych, jak papier, metale, tworzywa sztuczne i szkło, wysortowane lub doczyszczane w instalacji jest towarem rynkowym. Recykerzy i organizacje odzysku, którzy odbierają surowce płacą za nie. Dopłata organizacji odzysku do dokumentów potwierdzających recykling i odzysk (DPR i DPO) jest bardzo niska i ma znaczenie marginalne. Niekorzystne zmiany zaszyły po zamknięciu Chin na import odpadów do recyklingu, powodując pogłębienie trudności w recyklingu odpadów surowcowych, w szczególności tworzyw sztucznych. Do niedawna instalacje komunalne mogły sprzedać wybrane asortymenty odpadów surowcowych, co stanowiło przychód dla instalacji. Na niektóre odpady, jak na przykład folię nie ma zbytu. Obecnie ceny odpadów surowcowych są dużo niższe niż w latach ubiegłych. Za przekazanie wybranych frakcji odpadów surowcowych do recyklingu trzeba płacić. Zatem zmieniła się relacja pomiędzy przychodami i kosztami w tym zakresie. Przychody ze sprzedaży towarów jakimi są odpady surowcowe dla instalacji są niewielkie lub raczej należy uznać, że przekazanie odpadów do recyklingu stanowi koszt. Rynek recyklingu odpadów surowcowych jest dynamicznie zmienny. Nie można więc wykluczyć, iż wobec licznych działań podejmowanych w UE oraz w Polsce na rzecz wdrożenia w praktyce założeń idei gospodarki obiegu zamkniętego, w przyszłości nastąpi zwiększenie zapotrzebowania na surowce wtórne, a tym samym najpewniej wzrosną również ceny materiałów i usług w zakresie przetwarzania oraz dostarczania surowców materiałowych pochodzących z przetwarzania odpadów.

Instalacje recyklingu odpadów, zwykle zarządzane/posiadane przez podmioty niepubliczne, kształtują ceny za przyjęcie odpadów z uwzględnieniem zysku. Przychody stanowią zarówno

usługi przyjęcia odpadów do recyklingu, jak i sprzedaż towaru po procesie recyklingu (recyklatu lub innych).

Punkty selektywnego zbierania odpadów komunalnych (PSZOK) oraz punkty przyjmujące rzeczy używane przeznaczone do ponownego użycia oraz punkty napraw są elementem systemu gospodarowania odpadami i funkcjonują w oparciu o regulacje ustawy z dnia 13 września 1996r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (t.j. Dz.U. 2019.2010 ze zm.). Ta natomiast wprost w art. 6r pkt 2 i 2aa wskazuje, że finansowanie tworzenia i utrzymania PSZOK oraz punktów napraw i ponownego użycia odbywa się z opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi w ramach systemu gospodarowania odpadami w gminie. Punkty naprawy rzeczy używanych niekiedy pobierają opłaty za wymieniane rzeczy, co może stanowić dodatkowy przychód na pokrycie kosztów funkcjonowania. Na razie są to jednak działania mało upowszechnione. Istotne również jest w przypadku punktów przyjmujących rzeczy używane i punkty napraw, by przyjmowane były rzeczy, na które istnieje popyt. Ponadto koszty naprawy nie mogą przewyższać ceny sprzedaży na wymieniany, czy naprawiony produkt, by w ramach funkcjonowania generować ewentualne przychody, a nie koszty. Frakcja odpadów surowcowych, jak papier, metale i tworzywa sztuczne, zbierana w PSZOK nie nadaje się do bezpośredniej sprzedaży do recyklera, gdyż wymaga doczyszczenia. Ewentualnie można przyjąć, że sprzedaż szkła z PSZOK jest niewielkim dochodem dla gminy na pokrycie funkcjonowania PSZOK.

Źródłem dochodów w celu pokrycia kosztów eksploatacji i utrzymania infrastruktury do zagospodarowania odpadów jest sprzedaż usług z zakresu zagospodarowania odpadów. Patrząc szerzej na system gospodarki odpadami źródłem głównym finansowania systemu zagospodarowania odpadów są wytwarzający odpady komunalne, czyli mieszkańcy (i właściciele nieruchomości), którzy poprzez nadzorowany przez gminy system opłat za gospodarowanie odpadami komunalnymi, wynikający z ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, wnoszą opłaty do gminy/związku (co stanowi dochód gminy/związku dedykowany wyłącznie na cele związane z gospodarką odpadami), a następnie gmina bezpośrednio lub pośrednio płaci za utrzymanie systemu zagospodarowania odpadów, w tym m.in. za selektywne zbieranie u źródła lub poprzez PSZOK-i, recykling, odzysk oraz unieszkodliwienie odpadów w instalacjach. oraz za utrzymanie PSZOK wraz z punktami przyjęć rzeczy używanych i napraw.

11. Podsumowanie i wnioski

Niniejsze opracowanie zawiera analizę potrzeb inwestycyjnych gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce do roku 2035. Punkt wyjścia do analizy stanowiła prognoza wytwarzania odpadów komunalnych oraz zmian ich składu materiałowego. Prognozy opracowano z uwzględnieniem danych za rok 2018, pochodzących ze statystyki GUS oraz ze sprawozdań marszałków województw z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi. Uwzględniono wpływ różnych czynników na ograniczanie wytwarzania poszczególnych strumieni materiałowych odpadów komunalnych.

Do ostatecznych obliczeń zapotrzebowania na przepustowości instalacji sortowania oraz recyklingu poszczególnych frakcji odpadów komunalnych przyjęto ilości odpadów wynikające z prognoz bazujących na danych marszałkowskich. Te dane uwzględniają w pełniejszym zakresie, niż dane GUS, wszystkie strumienie odpadów wytwarzanych, zbieranych i odbieranych oraz

przetwarzanych we wszystkich źródłach w poszczególnych gminach, zgodnie ze sprawozdaniami wójtów, burmistrzów i prezydentów miast. Całkowite ilości odpadów komunalnych przyjęte do obliczeń wynoszą 16,085 mln Mg/rok dla roku 2028 oraz 16,785 mln Mg/rok dla roku 2034.

W obliczeniach potrzeb inwestycyjnych (luki inwestycyjnej) uwzględniono zmieszane odpady komunalne oraz selektywnie zbierane bioodpady kuchenne i ogrodowe, odpady papieru i tektury, tworzyw sztucznych, szkła, metali i odpady wielomateriałowe. Przeanalizowano wszystkie funkcjonujące w poszczególnych województwach instalacje komunalne MBP, a także sortownie selektywnie zbieranych odpadów materiałowych, w tym opakowaniowych oraz kompostownie i instalacje fermentacji selektywnie zbieranych odpadów zielonych i innych bioodpadów. Zweryfikowano wydajności sortowni odpadów zmieszanych i selektywnie zbieranych na podstawie analizy faktycznych zdolności przetwórczych, bazujących na układach technologicznych oraz wyposażeniu instalacji w urządzenia sortownicze, ze szczególnym uwzględnieniem separatorów optopneumatycznych, służących do zautomatyzowanego sortowania tworzyw sztucznych, papieru i odpadów wielomateriałowych.

Biorąc pod uwagę bardzo wysokie wymagane poziomy przygotowania do ponownego użycia oraz recyklingu, wynoszące 60% i 65% całej masy odpadów komunalnych w latach 2030 i 2035, przyjęto, że ich uzyskanie możliwe jest w wariacie podstawowym poprzez selektywne zbieranie większości frakcji materiałowych odpadów na łącznych poziomach 71,3% oraz 79% w stosunku do całej masy wytworzonych odpadów dla lat 2028 oraz 2034. Masa odpadów resztkowych wynosi zatem ok. 28,7% oraz 21% całkowitej masy odpadów wytwarzanych, odpowiednio w latach 2028 i 2034. Takie poziomy selektywnego zbierania są w praktyce trudne do osiągnięcia, a wydzielenie brakujących ilości odpadów do recyklingu z resztkowych odpadów zmieszanych bardzo trudne, o ile w ogóle możliwe, gdyż jakość tych odpadów nie pozwoli na ich przeznaczenie do recyklingu, zwłaszcza odpadów kuchennych, zielonych oraz papieru i tektury. Jako drugi wariant przyjęto obniżenie poziomów selektywnego zbierania do 60% w roku 2028 oraz 65% w roku 2034, zakładając, że uzyska się dodatkowe ilości odpadów do recyklingu poprzez sortowanie pozostałych odpadów resztkowych (stanowiących ok. 40% i 35% całkowitej masy wytwarzanych odpadów). Warunkiem powodzenia tego wariantu jest zapewnienie wysokiego poziomu selektywnego zbierania bioodpadów kuchennych, gdyż to one decydują o stopniu zanieczyszczenia frakcji materiałowych i ich przydatności do recyklingu.

Przyjęte ilości poszczególnych frakcji odpadów komunalnych do selektywnego zbierania, oczyszczania i recyklingu wymagają bieżącej weryfikacji (w okresach min. 2 letnich) przez Ministerstwo Klimatu w ramach monitoringu i sprawozdawczości wynikającej z decyzji wykonawczej KE 2019/1004 z dnia 7 czerwca 2019 r. określającej zasady obliczania, weryfikacji i zgłaszania danych dotyczących odpadów zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE oraz uchylającą decyzję wykonawczą Komisji C(2012) 2384.

Na podstawie bieżących badań i analiz stanu gospodarki poszczególnymi strumieniami materiałowymi odpadów komunalnych, należy na bieżąco korygować przyjęte prognozy dotyczące strumieni odpadów oraz wymaganych przepustowości instalacji do ich przetwarzania.

Całkowite zapotrzebowanie na inwestycje zostało wyznaczone oddzielnie dla budowy nowych i modernizacji części istniejących PSZOKów, budowy nowych instalacji do sortowania odpadów zbieranych selektywnie oraz pozostałych odpadów resztkowych w celu wydzielenia czystych frakcji do recyklingu, budowy nowych instalacji do biologicznego przetwarzania bioodpadów kuchennych i ogrodowych zbieranych selektywnie oraz do recyklingu oczyszczonych frakcji

materiałowych odpadów zbieranych selektywnie i częściowo wysortowanych z odpadów reszkowych.

Poniżej w tabeli zestawiono nakłady inwestycyjne dla wszystkich przedsięwzięć przewidzianych do realizacji dla zapewnienia niezbędnych przepustowości instalacji gospodarki odpadami komunalnymi dla lat 2020-2028 i 2029-2034.

Tabela 24. Zestawienie nakładów inwestycyjnych dla wszystkich przedsięwzięć.

Rodzaj Odpadu	Rodzaj inwestycji	Wymagane nakłady w mld zł na lata	
		2020-2028	2029-2034
1	2	3	4
Odpady zbierane selektywnie (wg danych w Rozdział 6)	Budowa nowych i modernizacja części istniejących PSZOKów przyjmujących rzeczy używane przeznaczone do ponownego użycia oraz punktów napraw	4,000	0,400
Odpady zbierane selektywnie (wg danych w Rozdział 8.1)	Budowa nowych instalacji do sortowania zautomatyzowanego (doczyszczania) selektywnie zebranych odpadów papieru, tworzyw sztucznych, odpadów wielomateriałowych, metali	4,950	0,930
Bioodpady (wg danych w Rozdział 8.2)	Budowa nowych instalacji do przetwarzania bioodpadów w procesach tlenowych i beztlenowych (recykling organiczny)	4,300	0,960
Odpady szkła (wg danych w Rozdział 9.1)	Instalacje do uzdatniania stłuczki szklanej przed przekazaniem do recyklingu	0,225	0,075
Odpady papieru i tektury (wg danych w Rozdział 9.2)	Budowa instalacji recyklingu	1,700	2,600
Odpady tworzyw sztucznych (wg danych w Rozdział 9.3)	Budowa instalacji recyklingu	*3,440	*0,860
1	2	3	4
Odpady metali nieżelaznych (wg danych w Rozdział 9.4)	Separatory metali nieżelaznych w sortowniach	0,110	0,010
Razem		18,725	5,835

*do weryfikacji

Oszacowano, że łącznie niezbędne będzie poniesienie nakładów inwestycyjnych na poziomie ok. 18,725 mld złotych w latach 2020-2028 i ok. 5,835 mld w latach 2029-2034. Z uwagi na wielkość

nakładów inwestycyjnych do poniesienia, szczególnie ważne będzie znalezienie dla nich źródeł finansowania. Niewątpliwie, część nakładów zostanie poniesiona przez inwestorów prywatnych, szczególnie w tych obszarach, gdzie oczekiwane są szybkie zwroty nakładów inwestycyjnych i dodatni bilans finansowy funkcjonowania inwestycji. Prawdopodobnie planowane wkrótce do wprowadzenia nowe przepisy o Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta (ROP) będą zawierały mechanizmy finansowe, dzięki którym producenci opakowań będą ponosić odpowiedzialność za zagospodarowanie odpadów powstających z wyprodukowanych przez nich opakowań. Zatem część środków na gospodarowanie odpadami opakowaniowymi i ich recykling będzie pochodziła z systemu ROP. Obecnie, większość instalacji komunalnych oraz kompostowni należy do instytucji samorządowych, które realizują inwestycje z przychodów bilansowych w systemie gospodarki odpadami. Koszty funkcjonowania systemu gospodarki odpadami komunalnymi, w myśl ustawy o utrzymaniu czystości w porządku w gminie, pokrywają opłaty za gospodarowanie odpadami wnoszone przez mieszkańca. Zwiększenie tych opłat, w związku z realizacją inwestycji, może być nieakceptowalne społecznie. Niezbędne będzie wspieranie działań inwestycyjnych przez finansowanie zewnętrzne, w tym z programów Unii Europejskiej, Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz banków.

W przypadku wsparcia dla inwestorów poprzez dotacje i/lub dofinansowanie oraz pożyczki na warunkach preferencyjnych, powinny być one powiązane z wymogiem szczegółowego raportowania o przyjmowanych strumieniach odpadów i efektach procesów prowadzonych w instalacji (rodzaje, ilości,...) pod rygorem zwrotu dotacji/dofinansowania lub przekwalifikowania preferencyjnej pożyczki na komercyjną. Ponadto, dla inwestorów, którzy uzyskają wsparcie dla budowy instalacji do recyklingu (w szczególności tworzyw sztucznych) powinny być wprowadzone mechanizmy, które (w zależności od wysokości procentowej dotacji/dofinansowania) będą zobowiązywały do przyjmowania do instalacji recyklingu, w odpowiedniej do przepustowości instalacji, ilości odpadów wytworzonych w Polsce przez wskazany w umowie okres (okres referencyjny – np. 10 lat). W innym przypadku instalacje recyklingu będą, z uwagi np. na nadpodaż odpadów tworzyw sztucznych w Europie, przyjmowały odpady spoza Polski, a zrealizowana inwestycja nie wypełni luki inwestycyjnej w Polsce.