



Modernization of waste management plants exemplified by installation in Gorzów Wielkopolski

Wojciech HRYB

Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki, Katedra technologii i Urządzeń Zagospodarowania Odpadów, ul. Konarskiego 18A, 44-100 Gliwice, tel.: 32-23-71-557, e-mail: wojciech.hryb@polsl.pl

Abstract

At the moment waste management system in Poland is modernized with the aim of adjusting the system to the legal regulations, fulfilling binding recycling and recovery levels and limiting the amount of biodegradable fractions which are disposed of in the landfills. New sorting stations and biological treatment plants are founded and existing facilities are modernized. The article presents an example of modernization of a plant in Gorzów Wielkopolski and the effects of the investment.

Keywords: Modernization, sorting stations, mechanical-biological treatment plants

Streszczenie

Modernizacja zakładów zagospodarowania odpadów na przykładzie instalacji w Gorzowie Wielkopolskim

System gospodarki odpadami w Polsce jest obecnie modernizowany w celu dostosowania do przepisów prawa to jest spełnienia obowiązujących poziomów recyklingu i odzysku odpadów jak również ograniczenia ilości frakcji biodegradowalnej trafiającej na składowiska. Powstają nowe sortownie i zakłady biologicznego przetwarzania odpadów, a instalacje już funkcjonujące są modernizowane. W artykule przedstawiono przykład modernizacji zakładu w Gorzowie Wielkopolskim i efekty tej inwestycji.

Słowa kluczowe: Modernizacja, sortownia, mechaniczno-biologiczne przetwarzanie odpadów

1. Wstęp

System gospodarki odpadami w Polsce jest dostosowywany do wymogów Unii Europejskiej. Do najpilniejszych kwestii w zakresie zagospodarowania odpadów komunalnych należy: rozwój selektywnej zbiórki, budowa sortowni odpadów, kompostowni lub zakładów fermentacji. Funkcjonujące obecnie w Polsce instalacje sortowania odgrywają istotną rolę w systemie gospodarki odpadami i są jej nieodzownym ogniwem. Konieczne jest jednak podniesienie ich efektywności tak, aby trafiały z nich na składowiska jedynie nieznaczne ilości inertnych odpadów. Liczba instalacji sortowania jest niewystarczająca w stosunku do zapotrzebowania – tym bardziej, że część z planowanych zakładów termicznego przekształcania odpadów w Polsce nie powstanie. Nowoczesne zakłady mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych obejmujące sortownie i linie technologiczne wytwarzania paliw z odpadów pozwolą na osiągnięcie wymaganych przepisami prawa poziomów recyklingu i odzysku odpadów, jak i ograniczą ilość frakcji biodegradowalnej kierowanej na składowisko.

W 2000 r. funkcjonowały w Polsce 52 sortownie, 54 kompostowni. W 2004 r. – 84 sortownie, 83 kompostownie [1].

Natomiast w 2009 roku funkcjonowały: 173 sortownie (w tym 86 to sortownie selektywnie zbieranych odpadów komunalnych, 36 to sortownie zmieszanych odpadów komunalnych, a 51 to sortownie odpadów komunalnych – zmieszanych i selektywnie zbieranych), 11 zakładów mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych

odpadów komunalnych (z wyłączeniem zakładów produkujących paliwo alternatywne) i 90 kompostowni odpadów zielonych i selektywnie zbieranych odpadów organicznych (roślinnych i zwierzęcych) [2].

Instalacje sortowania odpadów komunalnych zmieszanych powstałe przed wieloma laty wymagają modernizacji tak, aby zwiększyć efektywność wydzielenia surowców wtórnych do recyklingu, a z pozostałości po ich wydzieleniu pozyskać paliwo alternatywne. Konieczne jest także doposażenie linii technologicznych w urządzenia pozwalające na doczyszczanie frakcji organicznej wydzielonej z odpadów komunalnych czy stabilizatu uzyskanego po procesie kompostowania tak, aby wykorzystać go w procesach odzysku. W efekcie wpłynie to pozytywnie na rachunek ekonomiczny zakładu, zmniejszy się ilość balastu trafiającego z instalacji na składowisko i udział w nim frakcji biodegradowalnej. W artykule przedstawiono taką modernizację na przykładzie zakładu w Gorzowie Wielkopolskim.

2. Wpływ przepisów prawnych na funkcjonowanie zakładów mechaniczno- biologicznego przetwarzania odpadów w Polsce

System gospodarki odpadami jest w Polsce modernizowany w celu dostosowania się do przepisów implementowanych do naszego prawa z dyrektyw Unii Europejskiej. Zapisy dyrektyw znalazły odzwierciedlenie między innymi w ustawie o odpadach, ustawie o utrzymaniu czystości i porządku w gminach w krajowym planie gospodarki odpadami itp..

Najważniejsze wyzwania w najbliższym czasie to:

- ograniczenie ilości frakcji biodegradowalnej kierowanej na składowiska w stosunku do ilości tej frakcji wyprodukowanej w 1995 roku,
- zwiększenie recyklingu i odzysku wybranych frakcji odpadów komunalnych,
- modernizacja istniejących i budowa nowych zakładów mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych.

Szczegółowe zapisy, co do wymienionych powyżej wyzwań w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi znajdziemy w poniższych rozporządzeniach:

- Dz.U. 2012 nr 0 poz. 676 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 maja 2012 r. w sprawie poziomów ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania oraz sposobu obliczania poziomu ograniczania masy tych odpadów – akt wykonawczy do ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. z 2012 r. poz. 391),
- Dz.U. 2012 nr 0 poz. 645 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 maja 2012 r. w sprawie poziomów recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami niektórych frakcji odpadów komunalnych - akt wykonawczy do ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. z 2012 r. poz. 391),
- Dz.U. 2012 nr 0 poz. 1052 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2012 r. w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych – akt wykonawczy do ustawy o odpadach.

Wysokie wymagania, co do efektywności zakładów mechaniczno – biologicznego przetwarzania stawia Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 12 czerwca 2007 r. Dz. U. 2007 nr 121 poz. 832 zmieniające rozporządzenie w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu. Większość polskich sortowni nie spełnia restrykcyjnych wymagań, które miały obowiązywać od 01.01.2013 r. wynikających z rozporządzenia w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku danego typu odnoszących się do pozostałości po mechanicznym przetwarzaniu odpadów. Potwierdziły to przeprowadzone badania frakcji podsitowej (o granulacji 0-40mm) jak i frakcji balastowej pochodzącej z typowej dla warunków polskich sortowni. [3]

Kaloryczność balastu z większości polskich sortowni, a szczególnie tych, w których pozostałość po wydzieleniu surowców wtórnych nie jest wykorzystywana do wytwarzania paliwa z odpadów będzie przekraczała wymienione poniżej graniczne wartości zapisane w rozporządzeniu z dnia 12 czerwca 2007 roku:

- 6 MJ/kg s.m. ciepła spalania,
- 5% ogólnego węgla organicznego,

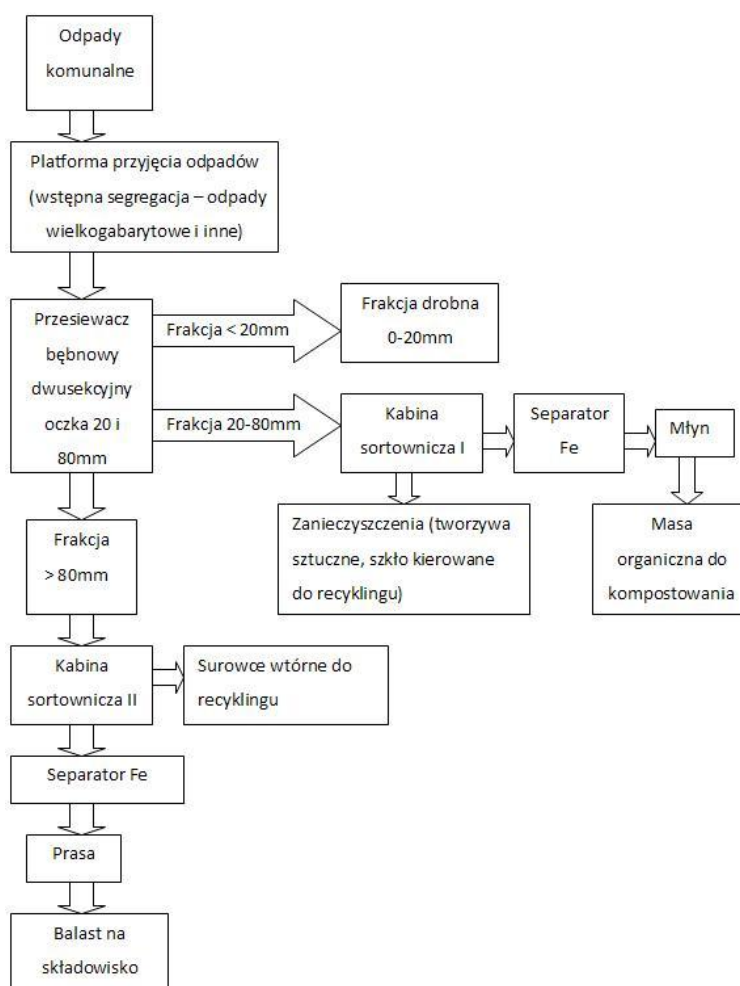
- 8% straty przy prażeniu.

Kolejną frakcją problematyczną w świetle cytowanego rozporządzenia jest tzw. „frakcja mineralna” wydzielana z odpadów komunalnych w przesiewaczu bębnowym najczęściej przy wykorzystaniu oczek sita o średnicy 20, 25 lub 40 mm – zawiera ona znaczny udział frakcji organicznej (głównie odpady kuchenne) – im większy rozmiar oczek tym więcej trafi do niej frakcji organicznej, dlatego przy zastosowaniu oczek powyżej 20 mm będzie ona przekraczała wartości zapisane w powyższym rozporządzeniu odnoszące się do zawartości ogólnego węgla organicznego i straty przy prażeniu.

3. Modernizacja zakładu w Gorzowie wielkopolskim

Zakład Utylizacji Odpadów (ZUO) w Gorzowie Wielkopolskim utworzony został w marcu 1992 r. przez Zarząd Miasta w celu koordynacji zamierzeń związanych z tworzeniem kompleksowej gospodarki odpadami w trosce o środowisko naturalne miasta i okolic. W czerwcu 1998 przeprowadzono pierwsze rozruchy mechaniczne i technologiczne budowanego Zakładu, a w grudniu nastąpił rozruch końcowy inwestycji. Projektowana zdolność przerobowa zakładu wynosiła 40 tys. Mg/rok. [4]

Na rysunku 3.1 przedstawiono schemat blokowy procesu technologicznego zakładu w Gorzowie Wielkopolskim przed modernizacją.



Rys. 3.1. Schemat blokowy procesu technologicznego zakładu w Gorzowie Wielkopolskim przed modernizacją.

Pierwszym etapem modernizacji była rezygnacja z prasy belującej i młyna. Zrezygowano z prasy belującej balast z zakładu, ponieważ zakupiono kompaktor pracujący na składowisku i w związku z tym było potrzeby już belować odpadów w hali. Za taką decyzją przemawiały także względy ekonomiczne i logistyczne. Powodem usunięcia młyna, który miał rozdrobnić frakcję 20-80 mm przed procesem kompostowania było to, że zbyt

rozdrobiona frakcja organiczna przyczynia się do zbrylania masy kompostowanej i powstawania stref beztlenowych jak również obecne w tej frakcji zanieczyszczenia - głównie kawałki szkła - ulegały rozdrobieniu na mniejsze elementy, co utrudniało ich wydzielenie w procesie doczyszczania stabilizatu po procesie kompostowania. Młyn powodował także perforację baterii, co ułatwiało przedostawanie się toksycznych substancji do stabilizatu. Aby wyeliminować przedostawanie się baterii (z obudową żelazną) do stabilizatu zamontowano nad przenośnikiem taśmowym transportującym frakcję 20-80 mm do kompostowania magnes neodymowy.

Następny etap modernizacji zakładu przeprowadzonej w okresie marzec - czerwiec 2011 polegał na doposażeniu instalacji w linię technologiczną do produkcji paliwa alternatywnego, zamontowano także dwa separatory opto-pneumatyczne w celu zwiększenia efektywności procesu sortowania jak również kierowania do paliwa alternatywnego wybranych frakcji palnych z odpadów komunalnych z pominięciem PVC.

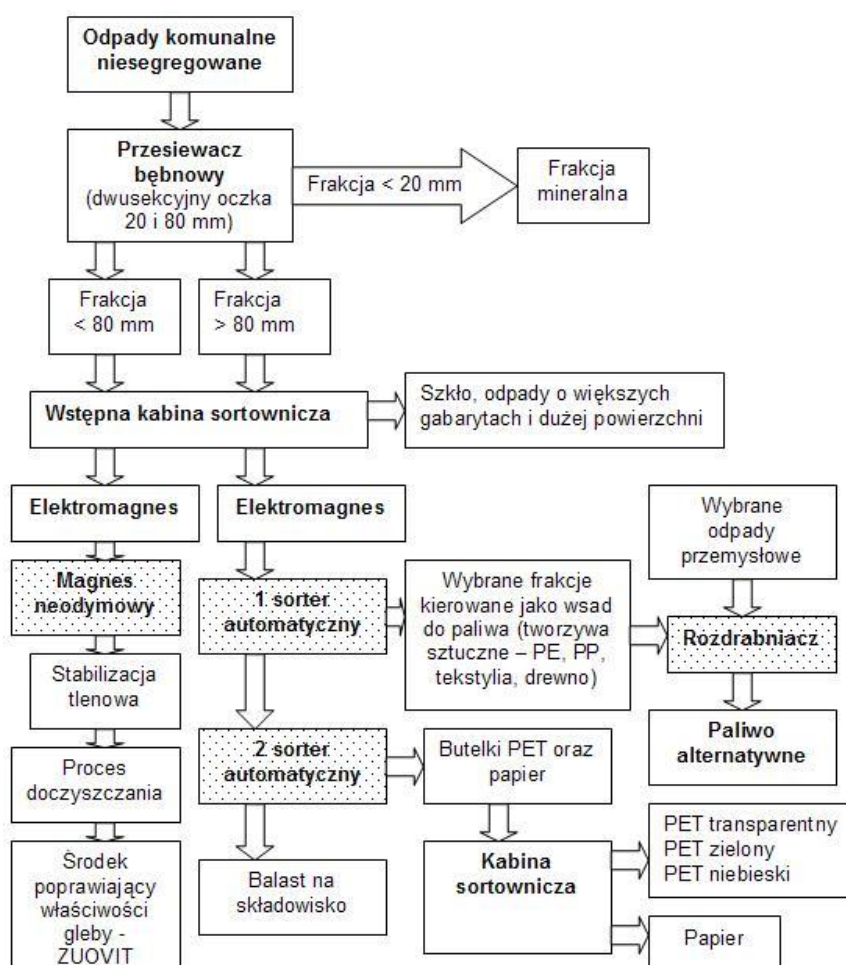


Rys. 3.3 Rozdrabniacz zastosowany w linii technologicznej ZUO w Gorzowie Wielkopolskim (po lewej) i widok paliwa alternatywnego w magazynie (po prawej)

Zazwyczaj pierwszy sorter automatyczny ustawiony jest tak, aby wydzielał wybrane frakcje palne odpadów komunalnych, kierowane potem po rozdrobieniu jako składnik paliwa alternatywnego. Separator ten wydziela wybrane tworzywa sztuczne – PE i PP oraz tekstylia i drewno. Drugi sorter opto-pneumatyczny ma za zadanie wydzielenie PET i papieru. PET i papier trafia na przenośnik sortowniczy gdzie pracownicy wydzielają ręcznie PET kolorami (osobno bezbarwny, niebieski i zielony), z frakcji papieru wydzielane są zanieczyszczenia.

Rysunek 3.2 przedstawia schemat blokowy linii technologicznej zakładu po przeprowadzonej rozbudowie i modernizacji w roku 2011. Na rysunku tym przedstawiono najczęściej przyjmowany w zakładzie wariant pracy sorterów opto-pneumatycznych.

W zakładzie w Gorzowie Wielkopolskim zastosowano w ramach wytwarzania paliwa alternatywnego system rozdrabniania jednostopniowego. Wydzielone przez separator opto-pneumatyczny wybrane frakcje palne wchodzące w skład odpadów komunalnych kierowane są do jednostopniowego rozdrabniacza. Odpowiednie frakcje odpadów trafiają do niego za pomocą przenośników taśmowych. Rozdrabniacz ten posiada różnorakie zastosowania, w zależności od materiału, jaki ma być poddany przetwarzaniu. Może pracować jako wysoko wydajny rozdrabniacz drugiego stopnia w wieloetapowej instalacji lub jako pojedyncze urządzenie do obróbki wstępnie przesortowanego materiału – wsadu do paliwa z odpadów. W ZUO w Gorzowie Wielkopolskim podawane są do niego przy użyciu przenośników taśmowych wybrane frakcje palne pochodzące z odpadów komunalnych i przemysłowych. Widok rozdrabniacza jak i paliwa alternatywnego magazynowanego w hali ZUO w Gorzowie Wielkopolskim przedstawia rys. 3.3.



Rys. 3.2. Schemat blokowy procesu technologicznego w Zakładzie Utylizacji Odpadów w Gorzowie Wielkopolskim po modernizacji zakładu (nowe urządzenia, w które doposażono linię technologiczną przedstawiono na schemacie na zakropkowanym tle).

4. Badanie efektywności pracy zakładu w Gorzowie Wielkopolskim

4.1. Metodyka badań

Przed badaniami tego typu opróżnia się wszystkie kontenery, do których trafiają poszczególne frakcje na wyjściu z instalacji, czyli: frakcja mineralna (0-20 mm), frakcja organiczna (20-80 mm), surowce wtórne, paliwo

alternatywne czy balast z sortowni itp. Badania te są najlepszym sposobem na ocenę efektywności prowadzonych procesów, gdyż pozwalają określić masę wydzielonych frakcji przeznaczonych do recyklingu, innej metody odzysku czy unieszkodliwiania odpadów. Czas trwania tego typu testów jest różny. Czasami prowadzi się przez kilka dni, im dłużej trwają takie badania tym ich wynik jest bardziej miarodajny i odzwierciedla rzeczywistą efektywność instalacji.

Dla pełnej oceny efektywności zakładu winno się również pobrać kilka reprezentatywnych próbek z frakcji balastowej w równych odstępach czasu i zbadać ich skład morfologiczny. Pozwoli to na stwierdzenie, jaką część frakcji balastowej stanowią frakcje, które winny być wcześniej wydzielone w zakładzie.

Testy tego typu pozwalają ocenić efektywność przyjętego procesu technologicznego, a wyniki winny stanowić dla innych inwestorów podstawowe kryterium wyboru technologii sortowania i mechanicznego przetwarzania odpadów komunalnych. Często badania takie przeprowadza się dla różnych wariantów pracy instalacji, tak by wybrać wariant optymalny. W tego typu testach zaangażowanych jest dużo osób (osoby pracujące w kabinach sortowniczych, ważące poszczególne frakcje, mierzące czas wydzielania poszczególnych frakcji i rzeczywisty czas pracy instalacji, jak również osoby koordynujące całe przedsięwzięcie). Niezbędny sprzęt do realizacji tego typu zadania to: wagi – hakowe i platformowe, pojemniki plastikowe o objętości 0.5-1 m³, worki foliowe, worki typu big bag, łopaty plastikowe – takie jakie służą do odśnieżania, stopery do pomiaru czasu itp.

W dniu 19.10.2011 po modernizacji i rozbudowie zakładu wspólnie z pracownikami firmy Sutco i Titech przeprowadzono test efektywności pracy instalacji dla przyjętego wariantu jej pracy – opisanego w punkcie 4.2 .

4.2. Opis procesu technologicznego sortowania odpadów komunalnych zmieszanych w ZUO w Gorzowie Wielkopolskim dla przyjętego w dniu badań wariantu pracy instalacji

Odpady komunalne wyładowywane są przed halą zakładu w miejscu przyjęcia odpadów. W miejscu przyjęcia odpadów znajduje się mur oporowy – brak jest zadaszenia, co w przypadku intensywnych opadów atmosferycznych powoduje zawilgocenie znajdujących się w nich surowców wtórnych i frakcji palnych wchodzących potem w skład paliwa alternatywnego. Następnie odpady ładownicą transportowane są do hali i podawane są do przenośnika bunkrowego. Przed podaniem ich do lejki zasypowego, w którym znajduje się przenośnik bunkrowy wybiera się z są z nich ręcznie odpady niebezpieczne, wielkogabrytowe, gruz, folie i kartony o dużej powierzchni. Następnie przenośnikiem wznoszącym odpady trafiają do dwusekcyjnego przesiewacza bębnowego o oczkach 20 i 80 mm. Pierwszy przesiew stanowi frakcja mineralna o granulacji 0-20 mm, która wykorzystywana jest najczęściej jako przesyłka na składowisku. Frakcja organiczna o granulacji 20-80 mm po przejściu przez wstępną kabinę sortowniczą (gdzie wydzielane są puszkki aluminiowe i inne zanieczyszczenia) i strefę działania elektromagnesu, a później magnesu neodymowego (umożliwia wydzielenie baterii z obudową żelazną) kierowana jest do procesu kompostowania - potem stabilizat doczyszczany jest mechanicznie tak, aby w efekcie uzyskać polepszacz gleby Zuovit. Frakcja nadsitowa (frakcja o granulacji > 80mm) z przesiewacza bębnowego trafia do wstępnej kabiny sortowniczej gdzie wydzielane są folie, kartony o dużej powierzchni, aluminium, szkło. Następnie frakcja ta przechodzi przez strefę działania separatora elektromagnetycznego i trafia na przenośnik przyspieszający gdzie identyfikowane są przez separator opto-pneumatyczny 1 odpady z tworzyw sztucznych. Należy podkreślić, że w dniu przeprowadzenia testów ustawiono funkcje pracy sorterów inne aniżeli tryb ich pracy najczęściej przyjmowany w zakładzie przedstawiony na rys. 3.2.

W dniu badań separator 1 miał za zadanie wydzielić z odpadów wszystkie tworzywa sztuczne z pominięciem PVC. Wydzielona strumieniem sprężonego powietrza frakcja tworzyw sztucznych trafiła na przenośnik sortowniczy w głównej kabinie sortowniczej gdzie ręcznie wydzielana była frakcja PET i opakowania po chemii gospodarczej (głównie PEHD). Pozostała mieszanina tworzyw sztucznych kierowana jest zespołem przenośników do urządzenia rozdrabniającego, do którego kierowane są także odrębnym przenośnikiem wybrane rodzaje odpadów przemysłowych. Frakcje palne odpadów po rozdrobieniu do granulacji < 40mm stanowią paliwo alternatywne. Jego jakość kontrolowana jest w laboratorium znajdującym się na terenie zakładu.

Główny strumień odpadów po przejściu przez strefę działania separatora opto-pneumatycznego 1 trafia do strefy działania separatora opto-pneumatycznego 2, który identyfikował i wydzielal frakcję papieru. Następnie wydzielona przez separator frakcja papieru trafia na przenośnik sortowniczy w głównej kabinie sortowniczej, gdzie pracownicy ręcznie wydzielają zanieczyszczenia z tej frakcji. Wydzielone surowce wtórne trafiały do boksów skąd okresowo kierowane były do urządzenia belującego.

4.3. Wyniki badań

Wyniki badań z przeprowadzonego testu efektywności instalacji dla przyjętego wariantu jej pracy opisanego w punkcie 4.2 przedstawiono w tabeli 4.3.1.

Tabela 4.3.1 Wyniki badań efektywności pracy ZUO w Gorzowie Wielkopolskim

Próba 19.10.2011, ZUO Gorzów – czas pracy linii technologicznej 250 min, przepustowość 16,97 Mg/h						
FRAKCJA	Sposób i miejsce wydzielenia	Osoby	kg/h/os obę	Mg/h	Mg	Udział [%]
PET (mieszanina kolorów)	Separator opto-pneumatyczny* wszystkie tworzywa sztuczne potem PET ręcznie – KG	2	69,4	0,14	0,58	0,8
PE-HD	Separator opto-pneumatyczny* wszystkie tworzywa sztuczne potem PE ręcznie - KG	0,9	40	0,04	0,15	0,2
Fe-złom	elektromagnes	-	-	0,18	0,74	1,0
Aluminium	ręcznie – KW	0,1	14,4	0,00	0,01	0,0
Aluminium	ręcznie – KG	0,1	60	0,01	0,03	0,0
Papier	Separator opto-pneumatyczny	-	-	0,54	2,24	3,2
Karton	ręcznie – KW	1	100	0,1	0,40	0,6
Karton (o dużej powierzchni)	Ręcznie przy leju zasypowym	0,3	160	0,05	0,20	0,3
Folia mix	Separator opto-pneumatyczny* wszystkie tworzywa sztuczne potem folia ręcznie - KG	2,0	52,7	0,11	0,44	0,6
Folia mix (o dużej powierzchni)	Ręcznie przy leju zasypowym	0,3	48,0	0,01	0,06	0,1
Szkło	ręcznie – KW	0,9	160	0,14	0,60	0,8
PET - balast	ręcznie z frakcji balastu	0,5	47,0	0,02	0,10	0,1
Papier - balast	ręcznie z frakcji balastu	2,0	26,4	0,05	0,22	0,3
Aluminium balast	ręcznie z frakcji balastu	0,5	20,2	0,01	0,04	0,1
Paliwo z odpadów RDF	Separator opto-pneumatyczny	-	-	1,81	7,54	10,7
FRAKCJA	Sposób i miejsce wydzielenia	Osoby	kg/h/os obę	Mg/h	Mg	Udział %
Gabaryty + gruz	ręcznie przy leju zasypowym	0,3	640,0	0,19	0,80	1,1
Gabaryty + gruz	ręcznie - KW	1,0	619,2	0,62	2,58	3,6
Fracja „mineralna” 0-20mm	Przesiewacz bębnowy oczka 20mm	-	-	0,67	2,8	4,0
Fracja organiczna 20-80mm	Przesiewacz bębnowy oczka 80mm	-	-	8,21	34,21	48,4
Balast		-	-	4,07	16,96	24,0
Suma		12	-	-	70,70	100

* - za wyjątkiem PVC, KW – kabina sortownicza wstępna, KG-kabina sortownicza główna

Korzystając z danych zawartych w tabeli 4.3.1 i wzoru 4.3.1 na efektywność wydzielenia danych frakcji (wskaźnik sortowalności danej frakcji odpadów) można wyliczyć efektywność wydzielenia PET-u i papieru dla przyjętych rozwiązań technicznych.

$$E_{fx} = \frac{M_{fxw}}{M_{fxw} + M_{fxb}} \times 100\% \quad (4.3.1)$$

gdzie:

E_{fx} – wskaźnik efektywności wydzielenia frakcji x z odpadów (tzw. wskaźnik sortowalności) wyrażony w %,

M_{fxw} – masa frakcji x wydzielona w sortowni,

M_{fxb} – masa frakcji x w balaście.

I tak efektywność wydzielenia dla PET-u będzie wynosiła:

$$E_{PET} = \frac{0,58}{0,58 + 0,1} \times 100\% = 85\%$$

a dla papieru:

$$E_{papier} = \frac{2,24}{2,24 + 0,22} \times 100\% = 91\%$$

5. Posumowanie

Przeprowadzone badania polegające na bilansowaniu przepływu masy sortowanych odpadów komunalnych dla przyjętego wariantu pracy instalacji pozwalają na sformułowanie następujących wniosków cząstkowych:

- wydzielana w przesiewaczu bębnowym na oczkach 80 mm frakcja podsitowa o granulacji 20-80mm nazywana frakcją organiczną stanowi blisko 50% całej masy odpadów komunalnych,
- efektywność wydzielenia frakcji papieru i PET-u dla przyjętego wariantu pracy instalacji jest wysoka i wynosi odpowiednio 91% dla papieru i 85% dla PET-u, co udało się uzyskać dzięki zastosowaniu separatorów opto-pneumatycznych,
- efektywność wydzielenia aluminium tylko przy zastosowaniu ręcznego wydzielenia w kabinie wstępnej i głównej przez pracowników, którzy mają za zadanie wydzielenie także innych frakcji jest mało skuteczna i wynosi 50%, aby poprawić ten wskaźnik można zastąpić ręczne sortownie mechanicznym przy zastosowaniu separatora metali nieżelaznych (tzw. separator wiropładowy),
- modernizacja zakładu i zakup m.in. separatora opto-pneumatycznego i rozdrabniacza pozwoliły na pozyskiwanie paliwa alternatywnego spełniającego restrykcyjne warunki cementowni, które dla przyjętego wariantu pracy instalacji stanowiło około 11% całej masy odpadów,
- uzyskana na instalacji frakcja szkła wydzielana we wstępnej kabinie sortowniczej stanowiła jedynie 0,8% całej masy odpadów, czego przyczyną może być umiejscowienie jej za a nie przed przesiewaczem bębnowym, w którym znaczna część szkła uległa stłuczeniu i część z niego trafiła do frakcji podsitowej, a większe kawałki potłuczonego szkła nie są ręcznie wydzielane,
- balast z instalacji stanowił 24% masy odpadów komunalnych przetworzonych na instalacji, co świadczy o wysokiej efektywności prowadzonego procesu.

Reasumując należy stwierdzić, że przeprowadzona w 2011 roku modernizacja zakładu zwiększyła nie tylko przepustowość instalacji z 40000 Mg/rok do 60000 Mg/rok, ale także efektywność wydzielenia wybranych surowców do recyklingu, co osiągnięto dzięki właściwej organizacji procesu i zastosowaniu sorterów opto-pneumatycznych. Nowym produktem zakładu jest paliwo alternatywne sprzedawane cementowni, dzięki czemu we frakcji balastowej nie ma wysokiej zawartości frakcji palnej i mniej balastu trafia na składowisko, co pozytywnie wpłynęło na rachunek ekonomiczny zakładu.

Możliwa jest dalsza modernizacja procesu sortowania odpadów, co przyczyni się do zmniejszenia ilości balastu kierowanego na składowisko, a tym samym wpłynie pozytywnie na efekt ekonomiczny i środowiskowy wynikający z prowadzonej działalności.

Literatura

1. GUS

2. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014
 3. Hryb W. „Properties of the Residues of Mechanical Treatment of Wastes in a Sorting Plant in the Light of Binding Legal Regulations" Polish Journal of Environmental Studies Vol. 21, No 5A (2012) strony 117-123
 4. Wróblewski M., Koniec D., „Zakład Utylizacji Odpadów w Gorzowie Wielkopolskim” Zeszyty Komunalne, Przegląd Komunalny 4/2009, wyd. Abrys spółka z o.o. str. 63-66
-

