

# Ocena efektywności funkcjonowania instalacji przetwarzania odpadów komunalnych na przykładzie RZGOK w Woli Pawłowskiej

Evaluation of the efficiency of the functioning of municipal waste processing installation an example RZGOK in Wola Pawłowska

Bartosz Krejpowicz<sup>\*)</sup>

**Słowa kluczowe:** odpady komunalne, przetwarzanie mechaniczne i biologiczne odpadów.

## Streszczenie

W artykule dokonano analizy i oceny efektywności pracy Regionalnego Zakładu Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Woli Pawłowskiej za 2020 rok. W oparciu o dostępne dane oraz opis stosowanych w instalacji technik przetwarzania odpadów komunalnych (sposób mechaniczny i biologiczny) oceniono jakość realizowanych zadań przez RZGOK.

**Keywords:** municipal waste, mechanical and biological processing of waste.

## Abstract

The article analyzes and assesses the effectiveness of the work of the Regional Municipal Waste Management Plant in Wola Pawłowska for 2020. Based on the available data and the description of municipal waste processing techniques used in the installation (mechanical and biological methods), the quality of tasks performed by RZGOK was assessed.

## 1. Wstęp

Gospodarowanie odpadami jest ważnym i istotnym czynnikiem rozwojowym świadomych i dojrzałych społeczności współczesnego świata. Rozumiemy przez to wielkie i silne państwa, jak i te mniejsze, słabsze. Rozumiemy to również przez gigantyczne korporacje, jak i samorządy lokalne, a kończąc na edukacji, oświacie oraz kulturze osobistej nas samych w naszych małych, prywatnych, rodzinnych przedsiębiorstwach, w naszych domach.

Wszyscy, bez względu na położenie i szerokość geograficzną, jesteśmy zobligowani do ratowania środowiska i racjonalnego gospodarowania odpadami, które każdy z nas produkuje. Materializm i konsumpcjonizm XXI wieku osiągnęły apogeum. Chęć posiadania oraz wszechobecne „gadżeciarstwo”, z jednoczesną degradacją naturalnego środowiska, staje się impulsem do realizacji zadań, mających na celu zachowanie środowiska i przywrócenie właściwych proporcji w świecie, przy jednoczesnej, zrównoważonej działalności gospodarczej, przynoszącej właściwy wynik ekonomiczny oraz możliwość zatrudnienia.

W 2004 r. prof. Zbigniew Hull z Uniwersytetu Warmińsko – Mazurskiego, stworzył interesującą definicję, która w pełni może odzwierciedlać, z filozoficznego i socjologicznego punktu widzenia, potrzebę funkcjonowania systemu gospodarowania odpadami, jako części składowej ekopolityki, w którą wpisują się nie tylko instalacje, ale ekologiczno-ekonomiczne prace rządów krajowych, samorządów lokalnych czy organizacji non-profit. Profesor Hull pisał bowiem, że „centralne miejsce w tych rozważaniach zajmuje pojęcie „efektywności ekologiczno-ekonomicznej”, jako podstawy i wspólnego mianownika dla integracji kryteriów ekonomicznych i ekologicznych w procesach

gospodarowania i – w konsekwencji – wspólnej miary efektywności. W całej dotychczasowej teorii ekonomicznej i praktyce gospodarowania miarą taką był pieniądź, syntetycznym zaś wskaźnikiem efektywności – zysk. Dzisiaj coraz częściej kwestionuje się tę teorię i praktykę, wskazując, iż gospodarowanie przyrodą wymaga obecnie instrumentów i umiejętności wykraczających poza klasyczny rachunek kosztów i korzyści liczonych w pieniądzu, pieniądź bowiem nie jest w stanie uwzględnić wszystkich aspektów środowiska przyrodniczego i jego zasobów, zysk zaś (liczony w pieniądzu) często okazuje się względny i pozorny. Stąd też poszukując innych wskaźników efektywności, możliwość integracji ekonomii i ekologii upatruje się na płaszczyźnie „ekoenergetyki” – rachunku energetycznego i energetycznej teorii wartości jako wspólnej miary efektywności procesów przyrodniczych i ludzkiego gospodarowania. Zarazem – w sferze wyboru celów działalności gospodarczej – wskazuje się na istotną dla integracji ekonomii i ekologii rolę uniwersalnej etyki społecznej, określającej zasady sprawiedliwości międzypokoleniowej i międzygatunkowej oraz zorientowanej na jakości życia „racjonalności humanistycznej”[4].

Niniejszy artykuł naświetla proces gospodarowania odpadami na przykładzie Regionalnego Zakładu Gospodarki Odpadami Komunalnym w Woli Pawłowskiej (województwo mazowieckie). Proces, który jest jednym z kluczowych na drodze przywracania ładu i porządku w otaczającej nas rzeczywistości.

Artykuł zawiera wstępną ocenę efektywności działalności RZGOK w Woli Pawłowskiej poprzez analizę ilościową składu morfologicznego odpadów, które dostarczane są do regionalnej instalacji, a także sposobu transportu i gromadzenia odpadów.

<sup>\*)</sup> Bartosz Krejpowicz: Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Ciechanowie, ul. Gostkowska 83, 06-400 Ciechanów, e-mail: bartoszkrejpowicz@gmail.com

Celem poniższego artykułu jest udowodnienie tezy, że jest możliwa poprawa efektywności gospodarki odpadami, poprzez wzrost ilości odpadów poddawanych odzyskowi i recyklingowi. Na potwierdzenie tego sformułowania wybrana została instalacja RZGOK w Woli Pawłowskiej.

Wykazanie takiej efektywności jest podstawą koncepcji do dalszej rozbudowy i unowocześnienia instalacji RZGOK w Woli Pawłowskiej, w taki sposób, aby mogła spełniać zadanie produkowania większej ilości RDFu, zwiększenia produkcji czyli efektywniejszego pozyskiwanie surowców potrzebnych do wytwarzania.

## 2. Wymagania formalno-prawne w zakresie gospodarki odpadami

Głównym źródłem prawa w Polsce jest Konstytucja RP, jednak jak wiemy, tematyka gospodarowania odpadami nie jest w najwyższym akcie prawnym naszego kraju zawarta. W Rozdziale I „Rzeczpospolita” ustawodawca określił najważniejsze zadania jakie stoją przed państwem, które zostały zawarte w następującej treści: „Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”[5]. Samo umiejscowienie w Konstytucji wzmianki o zapewnieniu ochrony, już pozwala nam na zapalenie zielonego światła dla wszelkich inicjatyw mogących niwelować negatywne skutki eksploatacji środowiska w myśl zasady zrównoważonego rozwoju. W periodyku „Przegląd prawa konstytucyjnego” Anna Surówka określiła, że „Konstytucja RP z 1997 r. zawiera szereg regulacji, odnoszących się do zagadnień związanych z ochroną środowiska, a tym samym do problematyki gospodarowania odpadami. Regulacje te wywierają wpływ na treść aktów niższego rzędu, które bezpośrednio regulują różnorodne kwestie związane z odpadami. Zagadnienie gospodarowania odpadami na gruncie prawa konstytucyjnego może być rozważane w kilku aspektach. Na pierwszy plan wysuwają się zagadnienia związane z bezpieczeństwem ekologicznym. Zajmuje ono niezwykle ważną pozycję na gruncie konstytucji. Wskazuje na to zamieszczenie w konstytucji licznych przepisów, które nakładają na organy władzy publicznej obowiązek zapewnienia ochrony środowiska, przeciwdziałania jego degradacji. Problem gospodarowania odpadami może być również rozważany w kontekście prawa do nieskażonego środowiska naturalnego, czy też prawa do bezpieczeństwa ekologicznego. Są to prawa człowieka, choć zaliczone do grupy praw socjalnych, co zdecydowanie ogranicza możliwość ich dochodzenia, np. na drodze sądowej”[12].

Polska jest państwem, które z roku na rok aktualizuje swoją bazę aktów prawnych oraz aktów i dokumentów prawa lokalnego po to, aby na bieżąco sprostać wymogom, jakie są stawiane w kwestii ochrony środowiska oraz zarządzania i gospodarką odpadami. Wśród najbardziej rozpowszechnionych dokumentów, związanych z gospodarką odpadami, znajdziemy szereg ustaw oraz rozporządzeń.

Natomiast w prawie międzynarodowym funkcjonuje szereg dokumentów, mających bezpośrednie przełożenie, wpływ i moc oddziaływania na prawodawstwo krajowe. Są to z reguły dokumenty, które mają rangę wyższą i nakazową w stosunku do krajów, które zrzeszone są w różnych formach współpracy międzynarodowej (Unia Europejska etc.). Zakres takich dokumentów obejmuje zarówno kwestie ochrony środowiska, jak sposób zarządzania i podstępowania z odpadami o różnych kodach zakwalifikowania czy sposobu ich transportowania. Wśród dokumentów, a tym samym aktów prawnych, które mają największe oddziaływanie na krajowym rynku gospodarowania i zarządzania odpadami, znajdziemy dyrektywy oraz postanowienia i ustalenia z konwencji międzynarodowych o zasięgu globalnym.

Dokumentem legalizującym bezpośrednią działalność RZGOK w Woli Pawłowskiej jest pozwolenie zintegrowane, wydane przez Marszałka Województwa Mazowieckiego 27 listopada 2015 roku De-

cyzją Nr 336/15/PŚ. Przed 2015 r. w miejscu obecnej instalacji istniało składowisko odpadów. Było to składowisko koncentrujące odpady, jednak nie przyjmujące odpadów obojętnych oraz niebezpiecznych. Poprzedni status był usankcjonowany Decyzją nr WŚ.I.JB/6640/8/07 z dnia 31 grudnia 2007r., wydaną przez Wojewodę Mazowieckiego. W pozwoleniu tym określono zdolność przyjmowania opadów przekraczającą 10 Mg na dobę lub całkowitą pojemność ponad 25000 Mg.

Jest to decyzja, która określa na chwilę obecną status prawny oraz formalny funkcjonowania instalacji w Woli Pawłowskiej. Decyzja udzieliła akceptacji na „prowadzenie instalacji w gospodarce odpadami dla odpadów innych niż niebezpieczne do odzysku lub kombinacji odzysku oraz unieszkodliwiania o zdolności przetwarzania ponad 75 ton na dobę, z wykorzystaniem obróbki biologicznej”[6]. Decyzja jednocześnie określa rodzaj prowadzonej działalności wraz z parametrami oraz stosowaną technologią w instalacji, z jednoznacznym podziałem na część mechaniczno-biologiczną i biologiczną.

Pozwolenie zintegrowane określa również szereg wymagań środowiskowych, jakie instalacja powinna spełniać oraz jakie działania i procesy, jaki musi podjąć organ wnioskujący (w tym przypadku PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie). Dotyczy to przede wszystkim efektywnego wykorzystania energii, a także m.in.:

- gospodarowanie odpadów zmieszanych w sposób segregowany, aby móc pozyskać i uzdatnić odpady surowcowe,
  - wyselekcjonowanie z odpadów komunalnych zmieszanych frakcji, które w swoim składzie morfologicznym zawierałyby materiały biodegradowalne, aby poddać tę frakcję przetwarzaniu biologicznemu w biologicznej części RZGOK,
  - szczegółową segregację poprzez wydzielenie chociażby metali żelaznych i nieżelaznych z jednoczesnym doczyszczaniem odpadów, które pochodzą z zbiórki selektywnej,
  - maksymalne ograniczanie objętości odpadów poprzez ich belowanie (w przypadku papieru ora tektury), zginiatanie (PET etc.)
- W RZGOK w Woli Pawłowskiej stosowany proces odzysku określony i oznaczony jest konkretnymi symbolami:

- recykling lub odzysk substancji organicznych (R3),
- recykling lub odzysk innych materiałów nieorganicznych (R5),
- wymiana odpadów w celu poddania ich któremukolwiek z procesów R1 – R11 (R12),
- magazynowanie odpadów poprzedzające którykolwiek z procesów wymienionych w pozycji R1 – R12 (oprócz wstępnego magazynowania u wytwórcy odpadów) (R13).

Symbolami odrębnymi oznaczone są również pozostałe procesy, takie jak:

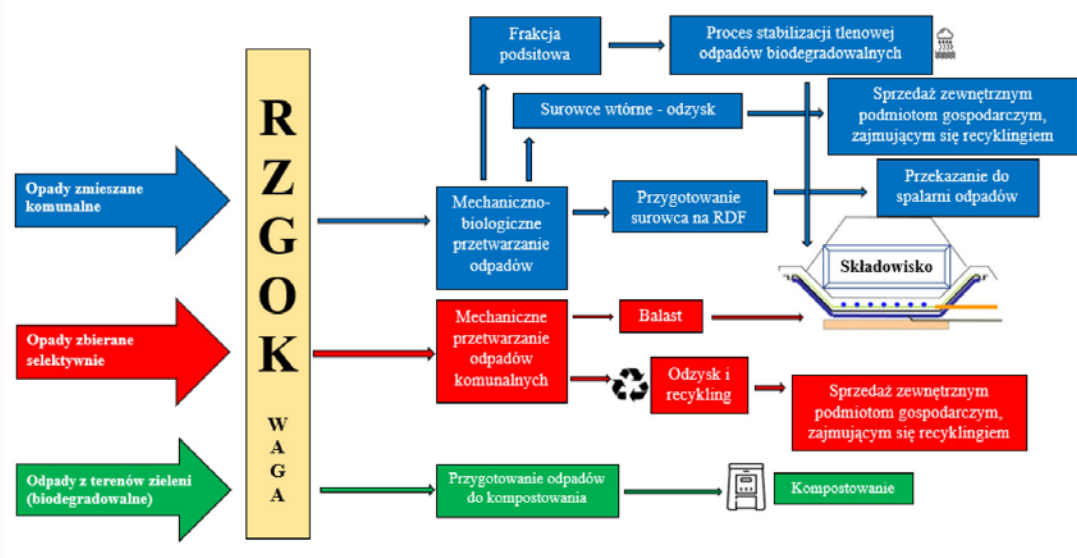
- składowanie na składowiskach w sposób celowo zaprojektowany (D5),
- sporządzanie mieszanki lub mieszanie przed poddaniem odpadów któremukolwiek z procesów wymienionych w pozycjach D1÷D12 (D13)[6].

## 3. Działalność RZGOK

Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Ciechanowie realizuje szereg zadań, prac i czynności o charakterze komunalnym, realizując zapisy prawa samorządowego. Główną osią działalności Spółki pod względem złożoności pracy, przychodów i potencjalnych zysków jest gałąź dotycząca odbioru, zagospodarowania i przetwarzania odpadów (ponad 86% przychodów Spółki pochodzi z procesu gospodarowania odpadami). Pozostałe gałęzie działalności to: letnie i zimowe oczyszczanie, prowadzenia schroniska dla bezdomnych zwierząt, utrzymanie zieleni miejskiej oraz administrowanie cmentarzem komunalnym.

Największą ilościową grupą odpadów dostarczanych do RZGOK są odpady komunalne, zbierane w sposób niesegregowany. Głównym źródłem powstania tych odpadów są gospodarstwa domowe, zarówno z gminy miejskiej, jak i wiejskiej.

## SCHEMAT TECHONOLOGICZNY RZGOK na 2020 rok



Rys.1 Schemat technologiczny RZGOK w Woli Pawłowskiej na 2020 rok  
Fig.1 Technological scheme of RZGOK in Wola Pawłowska in 2020

Odbiór, a tym samym transport odpadów, w głównej mierze odbywa się za pomocą specjalistycznego transportu, bezpośrednio będącego własnością PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie.

Na rys. 1 przedstawiono schemat linii technologicznej, z naniesionym podziałem na poszczególne kluczowe procesy, jakie zachodzą podczas przyjęcia odpadów do instalacji RZGOK w Woli Pawłowskiej wraz z uproszczonym zakresem dalszego postępowania i przeznaczenia poszczególnych odpadów.

Warto zwrócić uwagę, że oprócz najistotniejszych informacji, jakimi są sposoby rozmieszczenia na odpowiednie kanały strumienia odpadów komunalnych, schemat zawiera zakres przyszłościowy poszczególnych odpadów, a dokładniej tego co z nich pozostało, po przejściu przez cały ciąg technologiczny RZGOK w Woli Pawłowskiej. Przyszłościowe elementy, które mogą od razu scharakteryzować rodzaj instalacji oraz możliwości. Schemat pokazuje, że część odpadów trafia jako balast na składowisko, bądź podawana jest kompostowaniu. Natomiast pozostałe są przekazywane podmiotom zewnętrznym o określonej działalności gospodarczej, które w swoim zakresie mają wpisany recykling oraz spalanie odpadów, co szczególnie i dokładnie jest ukazane w dalszej części opracowania.

Regionalny Zakład Gospodarowania Odpadami Komunalnymi w Woli Pawłowskiej przyjmuje do zagospodarowania odpady, które zostały przedstawione w tab. 1, natomiast do bezpośredniego przetwarzania wykorzystuje się następujące rodzaje odpadów: zbieranych w sposób selektywny, komunalnych – zmieszanych oraz ulegających biodegradacji.

Bardzo istotnym czynnikiem wyróżniającym odpady komunalne jest to, co można otrzymać w procesie przetworzenia danego odpadu i przygotowania dla innego podmiotu gospodarczego, który zajmuje się recyklingiem.

Wśród grupy produktów, które otrzymuje się w wyniku przetworzenia, z jednoczesnym przygotowaniem dla podmiotów zewnętrznych, znajdziemy zarówno metale (żelazne, nieżelazne), dwie odmiany szła (białą oraz kolorową), wszelkiego rodzaju tworzywa sztuczne, chemię, kolorowy i bezbarwny PET, a także makulaturę i karton.

### Frakcja odpadów selektywnie zbieranych

Odpady zbierane selektywnie są odbierane i dostarczane specjalistycznymi pojazdami (w głównej mierze tzw. przednim załadunkiem) z działalności gospodarczej oraz z zabudowy wielorodzinnej, a także na podstawie funkcjonującego systemu workowo-koszonego dla mieszkańców oraz działalności gospodarczych. Wśród źródeł pochodzenia tego typu odpadów, znajdziemy również te, które bezpośrednio do-

Tabela 1 Grupy, podgrupy odpadów dostarczonych do RZGOK w Woli Pawłowskiej w 2020  
Table 1. Groups, a subgroup of waste delivered to RZGOK in Wola Pawłowska in 2020 (opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie)\*[7]

Lp.	Kod odpadu	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów
1.	20 02 01	Odpady ulegające biodegradacji
2.	20 02 03	Inne odpady nie ulegające biodegradacji
3.	20 03 01	Nie segregowane (zmieszane) odpady komunalne
4.	20 03 07	Odpady wielkogabarytowe
5.	20 03 03	Odpady z czyszczenia ulic i placów
6.	20 01 08	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji
7.	20 03 99	Odpady komunalne nie wymienione w innych podgrupach
8.	20 02 02	Gleba i ziemia, w tym kamienie
9.	20 03 02	Odpady z targowisk
10.	15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02
11.	17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów
12.	17 01 02	Gruz ceglany
13.	17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia
14.	17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglano, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06
15.	17 01 82	Inne nie wymienione odpady
16.	17 02 02	Szkoło
17.	17 02 03	Tworzywa sztuczne
18.	17 03 80	Odpadowa papa
19.	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03
20.	16 01 03	Zużyte opony
21.	17 06 04	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03
22.	17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03
23.	19 08 01	Skratki
24.	19 08 02	Zawartość piaskowników
25.	20 03 06	Odpady ze studzienek kanalizacyjnych
26.	15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe
27.	20 01 23	Urządzenia zawierające freony
28.	20 01 36	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35
29.	20 01 35	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21 i 20 01 23 zawierające niebezpieczne składniki" [14]

starczane są do Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Ciechanowie.

W tej frakcji wyróżniamy 5 podstawowych grup odpadów (z przeznaczeniem do odzysku, w kolejnych etapach pracy linii technologicznej), które zaprezentowano w tab. 2.

**Tabela 2 „Wykaz odpadów dostarczanych do RZGOK, pochodzących ze zbiórki selektywnej, z przeznaczeniem dalszego odzysku**

**Table 2. List of waste delivered to RZGOK, from selective collection, intended for further recovery**

(opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu
1.	20 01 39	Tworzywa sztuczne
2.	15 01 07	Opakowania ze szkła
3.	20 01 01	Papier i tektura
4.	15 01 04	Opakowania z metali
5.	15 01 05	Opakowania wielomateriałowe"[14]

### Frakcja odpadów zmieszanych

Źródłem pochodzenia odpadów komunalnych w formie niesegregowanej, jednocześnie zmieszanej, są duże aglomeracje i skupiska mieszkańców. Tak też jest w przypadku tego rodzaju odpadów dostarczanych do RZGOK w Woli Pawłowskiej.

Odpady zmieszane mają największy udział procentowy wśród wszystkich dostarczanych odpadów. Głównym źródłem powstania odpadów są tereny miejskiej (ze znaczną przewagą miasta Ciechanów dla omawianej instalacji), a także większe skupiska na terenach wiejskich. Lokalizacje charakteryzujące się powstaniem dużej ilości odpadów to tereny o znacznym wysokim wskaźniku zaludnienia, przekłada się to również wzrost budownictwa wielorodzinnego, które na omawianym przykładzie chociażby miasta Ciechanów, jest elementem znaczącym i bardzo wiodącym. Wszystkie odpady, kwalifikowane jako zmieszane, są przetwarzane w części mechaniczno-biologicznej instalacji. Proces przez który omawiany odpad przechodzi jest podstawą do wytworzenia frakcji podsitowej (zawierającej głównie odpady z grupy biodegradowalnych bądź z kodu 19 12 11). Tak przygotowana grupa przechodzi kolejny proces, czyli stabilizat. Proces powstania stabilizatu odbywa się w procesie stabilizacji tlenowej, w specjalnie przygotowanych do tego bioreaktorach, które są napowietrzane. Frakcja odpadów zmieszanych jest to grupa o największym udziale procentowym, w stosunku do wszystkich odpadów przywiezionych i dostarczonych do RZGOK i wynosi ponad 73%.

Dla zobrazowania udziału procentowego odpadów zmieszanych warto wskazać, jaki udział procentowy ma omawiana frakcja w po-

szczególnych gminach powiatu ciechanowskiego, z których są odbierane w stosunku do liczby mieszkańców danej gminy (bez działalności gospodarczej).

**Tabela 3 Zestawienie ilości odbieranych odpadów z kod 20 03 01**

**Table 3. Summary of the amount of collected waste with code 20 03 01**

(z posesji zamieszkałych) i dostarczonych do RZGOK w Gminach Powiatu Ciechanowskiego (bez gm. Głinojeck i gm. Sońsk) za rok 2020 (opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Lp.	Nazwa gminy	Liczba mieszkańców [os.][11]	Ilość odpadów [Mg]
1.	Gmina Miejska Ciechanów	42965	13696,94
2.	Gmina Wiejska Ciechanów	7066	1398,080
3.	Gmina Gołymin	4051	538,880
4.	Gmina Grudusk	3659	351,400
5.	Gmina Ojrzeń	4301	554,540
6.	Gmina Opinogóra	5995	955,860
7.	Gmina Regimin	4988	1018,250
SUMA		73025	18513,95

Przetwarzanie odpadów w części mechaniczno-biologicznej może się odbywać w dwóch wariantach eksploatacyjnych, wynikających bezpośrednio ze sposobu zbierania odpadów.

Pierwszym sposobem jest przetwarzanie odpadów komunalnych zbieranych w sposób zmieszany (I). Drugim sposobem są odpady, które są zbierane podczas cyklicznych zbiórek odpadów komunalnych, ale zebranych selektywnie (II).

A) Wariant I – schemat cyklu przyjęcia:

- dostarczenie odpadów do miejsca docelowego (RZGOK),
- zważenie,
- procedura ewidencyjna oraz kontrolna,
- przekierowanie na właściwy strumień odpadów (w tym przypadku do hali sortowni),
- zagospodarowanie w strefie rozładunku (docelowo krótkoterminowe magazynowanie).

W omawianym wariantcie głównym celem i założeniem jest proces wydzielania z odpadów poszczególnych frakcji, czyli: substratu stanowiącego element produkcji RDFu, odzysku materiałów (papier, tektura, metale żelazne, metale nieżelazne, tworzywa sztuczne lub szkło), a także frakcji biodegradowalnej – podsitowej (wielkość < 80), co odbywa się za pomocą separatora ferromagnetycznego.

Następnym, kolejnym etapem jest przetworzenie wydzielonego materiału w sposób biologiczny, przy pomocy procesu stabilizacji tle-

**Tabela 4 Wykaz przetwarzanych, zmieszanych odpadów komunalnych w części mechanicznej w 2020 r.**

**Table 4. List of mixed municipal waste processed in the mechanical part in 2020.**

(opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Odpady przetworzone			Odpady wytworzone				
Rodzaj odpadu	Kod	Ilość Mg	Rodzaj odpadu	Kod	Ilość Mg		
Niesegregowane zmieszane odpady komunalne	20 03 01	49,961,61	Opakowania z papieru i tektury	15 01 01	864,30		
			Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02	2528,98		
			Opakowania z metali	15 01 04	1033,20		
			Opakowania wielomateriałowe	15 01 05	147,36		
			Opakowania ze szkła	15 01 07	507,66		
			Tworzywa sztuczne i guma	19 12 04	36,98		
			Drewno inne niż wymienione w 19 12 06	19 12 07	50,83		
			Zużyte urządzenia	16 02 12	8,30		
			Frakcja nadsitowa PRE-RDF	19 12 12	6049,36		
			Frakcja podsitowa (balast do składowania)	19 12 12	5989,55		
			Frakcja podsitowa (do przetwarzania biologicznego D8)	19 12 12	32.845,08		
			<b>Razem</b>	<b>49.961,61</b>			<b>49.961,61</b>



nowej, po czym następuje oczyszczenie frakcji biodegradowalnej oraz posortowanie, klasyfikowanie (dotyczy sit o wielkości oczek 20 mm).

Ten wariant przetwarzania odpadów odbywa się w hali sortowniczej, na linii technologicznej. Proces kierowania odpadami rozpoczyna się od strefy zrzutu (rozładunku), gdzie przy pomocy pojazdów specjalistycznych (najczęściej ładowarek kompaktowych) odpady kierowane są na przenośnik kanałowy, skąd strumień odpadów mechanicznie jest przenoszony do pierwszej, ręcznej kabiny sortowniczej. Istotnym elementem, poza mechanicznymi ciągami linii technologicznej, jest wizualna ocena odpadów skierowanych na strumień, której celem jest wyselekcjonowanie takiego rodzaju odpadów, które mogłyby negatywnie wpłynąć na pracę ciągu technologicznego (m.in. ze względu na rozmiar odpady budowlane bądź odpady stalowe, metalowe). Wstępna segregacja manualno-optyczna pozwala na przygotowanie odpadów, które są kierowane do sita bębnowego, w celu uzyskania następujących frakcji:

- charakteryzującej się wielkością 0÷80 mm,
- charakteryzującej się wielkością 80÷340 mm,
- charakteryzującej się wielkością powyżej 340 mm.

Proces przetwarzania biologicznego odpadów, które pochodzą ze strumienia odpadów zbieranych jako zmieszane, odbywa się w części biologicznej w dwojaki sposób. Na początku odpady poddawane są obróbce, o charakterze intensywnym, co ma miejsce w biodegmach, czyli w specjalnie do tego przegotowanych, o odpowiednich cechach charakterystycznych konstrukcji, reaktorach żelbetowych (membranowych). Następnie odpady trafiają na specjalnie wyznaczony i przygotowany plac technologiczny, gdzie odbywa się proces dojrzewania.

Tabela 5 Przetwarzanie odpadów komunalnych w części biologicznej instalacji (D8) w 2020 r.

Table 5. Treatment of municipal waste in the biological part of the installation (D8) in 2020

(opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Odpady przetworzone			Odpady wytworzone		
Rodzaj odpadu	Kod	Ilość Mg	Rodzaj odpadu	Kod	Ilość Mg
Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów w inne niż wymie - nione w 19 12 11 (frakcja podsitowa)	19 12 12	32.845,08	Inne niewymienione odpady (Stabilizat)	19 05 99	22.334,65
			Straty procentowe 32%	10.510,43	
	<b>Razem</b>	<b>32.845,08</b>			<b>32.845,08</b>

Podczas tego procesu dochodzi do przetwarzania, które charakteryzuje się tym, że przez sito o oczkach wielkości 20 mm przesiewany jest odpad. Powstała w ten sposób frakcja (podsitowa) jest wykorzystana do rekultywacji składowiska. Natomiast frakcja określona jako nadsitowa jest transportowana bezpośrednio na składowisko.

Tabela 6 Przetwarzanie odpadów (w wariantcie I) na sicie o wielkości oczek 20 mm (D13) w 2020 r.

Table 6. Waste processing (option I) on a sieve with a mesh size of 20 mm (D13) in 2020

(opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Odpady przetworzone			Odpady wytworzone		
Rodzaj odpadu	Kod	Ilość Mg	Rodzaj odpadu	Kod	Ilość Mg
Inne niewymienione odpady (Stabilizat)	19 12 12	19.469,54	Kompost nieodpowiadający wymaganiom (frakcja o wielkości 0-20 mm) przekazane firmie zewnętrznej	19 05 03	1.222,60
			Składowanie D5		
			Inne niewymienione odpady (stabilizat) frakcja nadsitowa o wielkości powyżej 20 mm	19 05 99	14.150,84
			Składowanie D5		
			Przekazano podmiotowi zewnętrznemu		584,74
			Przekazano podmiotowi zewnętrznemu		2.702,18
			Przekazano podmiotowi zewnętrznemu		809,18
	<b>Razem</b>	<b>19.469,54</b>			<b>19.469,54</b>

Tabela 7 Roczna ewidencja (2020 r.) ilości wytworzonej frakcji nadsitowej (pozostałości z sortowania), stabilizatu oraz produktu o właściwościach nawozowych (opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Table 7. Annual record (2020) of the amount of the produced over-sieve fraction

Rodzaj odpadu	Kod	Ilość MG
Stan początkowy: Inne niewymienione – odpady (PRE-RDF)	19 12 12	160,9 7.655,55
Inne niewymienione odpady (balast)	19 12 12	8.860,13
Stan początkowy: Stabilizat	19 05 99	1.615,40 22.334,65
Stan początkowy: Kompost nieodpowiadający wymaganiom z odpadów zielonych (środek o własnościach nawozowych)	19 05 03	1.156,66 5.264,06
Stan początkowy: Zużyte urządzenia inne niż wymienione w 16 02 09 do 16 02 13, 16 02 15*	16 02 14	20,43 8,30

B) Wariant II – dotyczy odpadów z podgrupy o numerze 15 01 oraz 20 01[1],

Tabela 8 „Przetwarzanie odpadów pochodzących z selektywnej zbiórki w części mechanicznej instalacji w 2020 r. – Wariant II (opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Table 8. Processing of waste from separate collection in the mechanical part of the installation in 2020 – Variant I

Odpady przetworzone			Odpady wytworzone		
Rodzaj odpadu	Kod	Ilość Mg	Rodzaj odpadu	Kod	Ilość Mg
Tworzywa sztuczne	20 01 39	748,15	Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 02 ex	1.391,19
Opakowania ze szkła	15 01 07	982,89	Opakowania ze szkła	15 01 07 ex	1.100,17
Papier i tektura	20 01 01	859,20	Opakowania z papieru i tektury	15 01 01 ex	878,81
Opakowania z metali	15 01 04	2,30	Opakowania z metali	15 01 04 ex	51,91
Opakowania wielomateriałowe	15 01 05	0,00	Opakowania wielomateriałowe	15 01 05 ex	18,06
Zmieszane odpady opakowaniowe	15 01 06	2.453,78	Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty (z mech. Obróbki odpadów i inne niż 19 12 11, frakcja nadsitowa – PRE-RDF)	19 12 12 ex	1.606,18
	<b>Razem</b>	<b>5.046,32</b>		<b>Razem</b>	<b>5.046,32</b>

Na podstawie danych PUK SP. z o.o. w Ciechanowie\*[7]

Wszystkie procesy odbywające się w konkretnym wariancie, w tym przypadku w wariancie II, odbywają się cyklicznie i mają określony zakres pracy gospodarowania odpadami zbieranymi selektywnie, tak aby cały cykl procesowy przechodził właściwie i jednocześnie sprawnie.

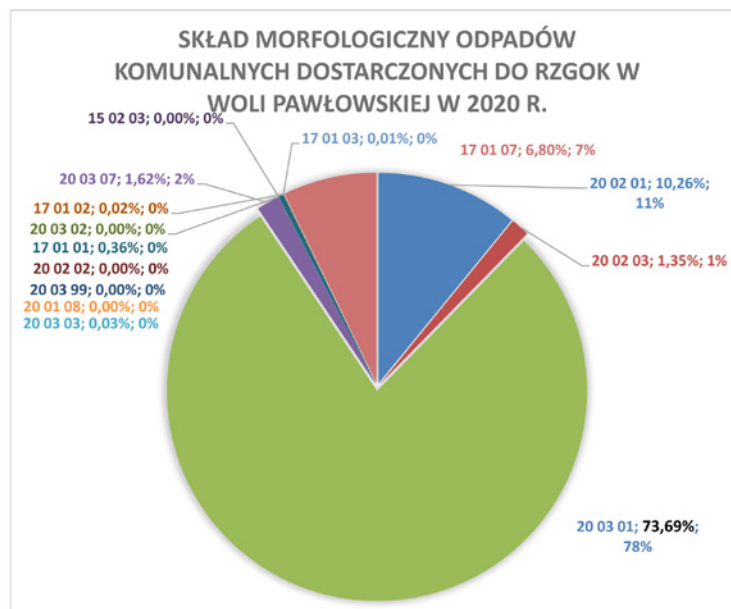
Schemat przyjęcia odbywa się poprzez dostarczenie do RZ-GOK w Woli Pawłowskiej odpadów, które są zbierane selektywnie, po to aby następnie dokonać zważenia dostarczonego materiału, poddania ewidencji administracyjnej, jak i kontrolno-wizualnej, w celu odpowiedniego klasyfikowania odpadów. Po tych czynnościach strumień odpadów zostaje przekierowany do hali sortowniczej, do strefy rozładunku, skąd kanałem dostarczany jest do pierwszej kabiny sortowniczej, gdzie poddawany jest dalszej kontroli (manualnej i optycznej), aby usunąć ze strumienia odpadów te elementy, które bezpośrednio zagrażają funkcjonowaniu instalacji, bądź linii technologicznej.

Odpady przetwarzane w tym wariancie to: papier, tektura, tworzywa sztuczne.

### 3.1 Skład morfologiczny odpadów komunalnych – podział na frakcje

W tab.9 zaprezentowano skład morfologiczny odpadów dostarczonych do Regionalnego Zakładu Gospodarki Odpadami w Woli Pawłowskiej za rok 2020. Największy udział procentowy mają odpady komunalne niesegregowane, zmieszane. Ich udział jest przeważający, ponad 73% udziału tej frakcji w skali całego roku. Stąd też istotne jest maksymalne selekcjonowanie,

na wszystkich możliwych etapach (czy to mechanicznego czy ręczno-optycznego), aby uzyskać, jak największą ilość pożądanego odpadu, który mógłby ponownie trafić do gospodarki.



Rys. 2 Skład morfologiczny odpadów skierowanych do RZGOK w 2020 r. (opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Fig.2 Morphological composition of waste sent to RZGOK in 2020

Tabela 9 Skład morfologiczny odpadów skierowanych do RZGOK w 2020 r. (opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Table 9. Morphological composition of waste sent to RZGOK in 2020

L.p.	Kod	Frakcje odpadów	Ilość	
			Mg/rok	%
1.	20 02 01	Odpady ulegające biodegradacji	6957,08	10,26
2.	20 02 03	Inne odpady nie ulegające biodegradacji	915,73	1,35
3.	20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	49965,13	73,69
4.	20 03 07	Odpady wielkogabarytowe	1099,51	1,62
5.	20 03 03	Odpady z czyszczenia ulic i placów	23,28	0,03
6.	20 01 08	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	61,78	0,00
7.	20 03 99	Odpady komunalne nie wymienione w innych podgrupach	0	0,00
8.	20 02 02	Gleba i ziemia, w tym kamienie	0	0,00
9.	20 03 02	Odpady z targowisk	0	0,00
10.	15 02 03	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ściereki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	1,32	0,00
11.	17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	242,46	0,36
12.	17 01 02	Gruz ceglany	11,8	0,02
13.	17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	5,92	0,01
14.	17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	4603,674	6,80
15.	17 01 82	Inne nie wymienione odpady	3,04	0,00
16.	17 02 02	Szkło	5,42	0,01
17.	17 02 03	Tworzywa sztuczne	42,9	0,06
18.	17 03 80	Odpadowa papa	26,68	0,04
19.	17 05 04	Gleba i ziemia, w tym kamienie, inne niż wymienione w 17 05 03	0	0,00
20.	16 01 03	Zużyte opony	102,92	0,15
21.	17 06 04	Materiały izolacyjne inne niż wymienione w 17 06 01 i 17 06 03	84,91	0,13
22.	17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	695,22	1,03
23.	19 08 01	Skratki	295,12	0,44
24.	19 08 02	Zawartość piaskowników	111,83	0,16
25.	20 03 06	Odpady ze studzienek kanalizacyjnych	10,64	0,02
26.	15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	2429,5	3,60
27.	20 01 23	Urządzenia zawierające freony	60,314	0,10
28.	20 01 36	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	33,665	0,10
29.	20 01 35	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21 i 20 01 23 zawierające niebezpieczne składniki	18,101	0,03
		Razem	67807,94	100,00

Na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie [7]

### 3.2. Sposoby wykorzystania odpadów (energetyczne, gospodarcze, rolnicze – zestawienie tabelaryczne)

W wyniku prowadzonej działalności na płaszczyźnie wielokierunkowej, do obiegu gospodarczego zwróconych zostało w 2020 r.: 32.446 Mg odpadów, 20.717 Mg odpadów unieszkodliwiono na składowisku, a 17.278 Mg frakcji nadsitowej i podsitowej, stabilizatu i kompostu, odpadów budowlanych oraz cementarnych, przekazano do instalacji posiadających zezwolenia na terenie Polski.

Tabela 10 Zestawienie gospodarowania odpadami skierowanymi do RZGOK w 2020 r. (opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Table 10. List of waste management directed to RZGOK in 2020

Lp.	Rodzaj operacji	Ilość opadów w Mg	
		2019 r.	2020 r.
1.	Odpady przywiezione do RZGOK	70.549,00	70.411,00
2.	Odpady przywiezione transportem PUK	33.220,00	33.842,00
3.	Odpady dostarczone przez innych dostawców	37.329,00	36.599,00
4.	Odpady unieszkodliwione na składowisku	32.586,00	20.717,00
5.	Odpady zwrócone do obiegu gospodarczego	30.210,00	32.446,00
6.	Odpady przekazane do firmy zewnętrznej	7.753,00	17.278,00

Na podstawie danych PUK Sp. z o. o. w Ciechanowie"[7]

Na przestrzeni lat 2019-2020 przekazano do recyklingu, wykorzystano gospodarczo lub odzyskano surowce w ilości (w Mg)-tab. 11

Tabela 11 Zestawienie odpadów wykorzystanych gospodarczo w Mg (opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie).

Table 11. List of economically used waste

Rodzaj odpadów	2019 r.	2020 r.
Odpady opakowaniowe z selektywnej zbiórki (papier, szkło, tworzywo sztuczne)	2.041,20	2.431,56
Odpady surowcowe z linii sortowniczej	4.437,95	6.090,06
Inne odpady wysortowane ręcznie ze zmieszanych odpadów (opony, drewno)	156,31	131,51
Odpady zielone i kuchenne do kompostowania	4.274,14	7.018,74
Odpady z budów i remontów	7.913,28	4.863,85
Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny	51,51	171,35
Zużyte baterie	1,06	0,16
Odpady wielkogabarytowe	795,58	1.099,51
Frakcje podsitowe do kompostowania pomniejszone o „stabilizat” (składowany)	10.539,00	10.639,40
Razem	30.210,04	32.446,14

Na podstawie danych PUK Sp. z o.o. w Ciechanowie"[7]

W 2020 r. Spółka odebrała od wytwarzających 33.842,00 Mg odpadów, łącznie z selektywną zbiórką (w 2019 r. – 33.320 Mg). Warto zaznaczyć, że odpady bezpośrednio z miasta Ciechanów stanowiły 21.936,00 Mg, mniej niż w 2019 r., kiedy to osiągnięto 23.424,00 Mg. Pozostałe odpady, czyli 11.906,00, to odpady pochodzące z pozostałych gmin (w 2019 r. wynosiło 9.407 Mg).

### 4. Analiza i ocena efektywności pracy RZGOK –

poziom recyklingu, efektywność techniczna, ekonomiczna, ekologiczna i społeczna

Dokumentem prawnym, który reguluje recykling odpadów, ich poziom, jest Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie poziomów recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami niektórych frakcji odpadów komunalnych (Dz.U. 2016 poz. 2167). Ustawodawca określi w rozporządzeniu:

- „poziomy recyklingu i przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła,
- poziomy recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych stanowiących odpady komunalne”[10].

Jednocześnie ustawodawca przedstawił wzory, za pomoc których możemy powyższe poziomy obliczyć:

- poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła:

$$P_{pmts} = \frac{Mr_{pmts}}{Mw_{pmts}} * 100\%$$

gdzie:

$P_{pmts}$  – poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła, %,

$Mr_{pmts}$  – łączna masa odpadów papieru, metalu, tworzyw sztucznych i szkła poddanych recyklingowi i przygotowanych do ponownego użycia, pochodzących ze strumienia odpadów komunalnych z gospodarstw domowych oraz od innych wytwórców odpadów komunalnych, Mg,  $Mw_{pmts}$  – łączna masa wytworzonych odpadów papieru, metalu, tworzyw sztucznych i szkła, pochodzących ze strumienia odpadów komunalnych z gospodarstw domowych oraz od innych wytwórców odpadów komunalnych, Mg,

obliczana na podstawie wzoru:

- w przypadku gmin:

$$Mw_{pmts} = Lm * Mw_{GUS} * Um_{pmts}$$

- w przypadku podmiotów, o których mowa w art. 9g ustawy z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach

$$Mw_{pmts} = Mo * Um_{pmts}$$

gdzie:

$Lm$  – liczba mieszkańców gminy,

$Mw_{GUS}$  – masa wytworzonych odpadów komunalnych przez jednego mieszkańca na terenie województwa,

$Mo$  – łączna masa odebranych odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości,

$Um_{pmts}$  – udział łączny odpadów papieru, metali, tworzyw sztucznych, szkła i wielomateriałowych w składzie morfologicznym odpadów komunalnych.

Systemy gospodarki odpadami są to struktury złożone, poprzez swoje funkcjonowanie muszą zapewnić właściwe spełnianie zasad zrównoważonego rozwoju. Jest to możliwe i wymaga równomiernego rozwoju w kilku, najważniejszych obszarach:

- technicznym – czyli zastosowanie odpowiednich procesów technologicznych, które zapewnią pełne wykorzystanie surowców,
- ekonomicznym – czyli oceny za pomocą właściwych wskaźników efektywności inwestycji, takich jak: IRR, NPV czy LCA – cykl życia),

- c) ekologicznym – działanie, które odbywa się na etapie realizacji inwestycji – budowy oraz jej późniejszej eksploatacji (dotyczy to również efektywności energetycznej),
- d) społecznym – czyli aspekcie o charakterze socjologicznym i psychologicznym, którego zadaniem jest ukierunkowanie działań ludzi.
- Badacze zagadnienia oraz ekonomiści wyróżniają również takie jak: klasyfikacje zawodowe, organizacja pracy i doświadczenia osób odpowiedzialnych bezpośrednio za realizację zamówień (za ich wykonanie na właściwym poziomie). Dodatkowo, przy analizie efektywności, poddawany jest pod ocenę zakres pomocy technicznej, dostaw, terminowości czy obsługi posprzedażowej (co dotyczy w głównej mierze innych branż niż branża komunalna)[2].

#### 4.1 Obliczenia

Obliczenia związane z założeniem, że jest możliwa poprawa efektywności gospodarki odpadami poprzez wzrost ilości odpadów, które poddawane są odzyskowi i recyklingowi na podstawie wybranej gminy.

Tabela 12. Poziomy recyklingu i przygotowania do ponownego użycia papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła (opracowanie własne na podstawie danych PUK Sp. z o.o.).

Table 12. Recycling levels and preparation for re-use of paper, metals, plastic and glass

Gmina Miejska Ciechanów – obliczenia poziomu recyklingu (bez odpadów pochodzących z działalności gospodarczej)	
Kod opadu – Mr <sub>pmts</sub>	Ilość za 2020 rok
20 01 01	588,56
15 01 01 ex	
15 01 01	264,572
20 01 39	413,87
15 01 02	734,879
15 01 04	1,82
15 01 04 ex	
15 01 04	298,998
15 01 05	
15 01 05	41,407
15 01 07 ex	483
15 01 07	169,924
19 12 04	
19 12 07	21,93
19 12 04	20,57
16 02 14	
15 01 06	9,82
15 01 07	0,39
15 01 02	0,47
15 01 01	0,19
15 01 04	0,01
15 01 05	0
20 01 39	2,836
15 01 07	2,61
20 01 01	16,36
15 01 04	0
<b>SUMA:</b>	<b>3062,396</b>

Dane wykorzystane:

Mr<sub>pmts</sub> 3062,396 [Mg]

Mw<sub>GUS</sub> = 321 [kg/mieszkańca][11]

Lm = 43356 [mieszkańców][13]

Wzory wykorzystane do obliczeń:

$$P_{pmts} = \frac{Mr_{pmts}}{Mw_{pmts}} * 100\%$$

$$Mw_{pmts} = Lm * Mw_{GUS} * Um_{pmts}$$

$$Mw_{pmts} = 43356 * 0,321 * 0,364$$

$$Mw_{pmts} = 5\,065,88 \approx 5\,065,89 \text{ [Mg]}$$

$$P_{pmts} = \frac{3\,062,396}{5\,065,89} * 100\%$$

$$P_{pmts} = 60,45 \text{ [%]}$$

Analizując otrzymany wynik, można wykazać, że przedstawiona gmina osiągnęła zakładany poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia papieru, metalu, tworzyw sztucznych i szkła. Wymóg poziomu za rok 2022 wynosił >50%[17] i w tym przypadku został znacznie osiągnięty. Przed opisywaną gminą, a także innymi, z roku na rok te wymogi się zwiększają i wynosić będą w latach:

– 2025-2029: 55%,

– 2030-2034: 60%,

– 2035: 65%

Tym samym wszelkie instalacje przetwarzania odpadów muszą sprostać zadaniom i wymogom, jak są im stawiane, co wiąże się z wprowadzeniem niżej opisanych, najlepszych dostępnych technik BAT, modernizacją linii technologicznych, a także właściwą oceną efektywności pracy danych instalacji.

Ocenę efektywności określamy w czterech podstawowych sferach (ekonomicznej, technicznej, ekologicznej i społecznej). Instalacja RZ-GOK w Woli Pawłowskiej aktywnie uczestniczy w procesie modernizacji oraz podnoszenia poziomu efektywności działania obiektu.

W aspekcie technicznym są realizowane wszelkie unowocześnienia dotyczące zastosowania takich procesów technologicznych, które pozwolą na właściwy (zgodny z wymogami odzysk surowców). Obecnie istniejący ciąg technologiczny (zarówno w części mechanicznej, jak i biologicznej) jest wydajny i zgodny z pozwoleniem zintegrowanym, które nakłada na Spółkę zakres przyjmowanych odpadów (o czym świadczą wskaźniki w tej pracy dane, w zestawieniach tabelarycznych).

Dalszy rozwój RZGOK-u, a tym samym zwiększenie jego efektywności, musi być podyktowany faktem, że na przestrzeni lat, bilans produkowanych przez konsumentów odpadów, a następnie dostarczanych do instalacji, znacząco wzrasta.

Na przełomie lat 2016-2018 liczba przyjętych odpadów wzrosła o 10% i tendencja wzrostowa była utrzymana zarówno w 2019 r. jak i 2020 r. Oznacza to zwiększenie optymalizacji pracy i wzrost efektywności funkcjonowania instalacji, bądź np. zmniejszenia jej energochłonności.

## 5. WNIOSKI

Artykuł ma na celu analizę i oceny efektywności pracy Regionalnego Zakładu Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Woli Pawłowskiej za 2020 rok. Zawarte w pracy zestawienie danych (w sposób tabelaryczny) wraz z opisem stosowanych w instalacji technik przetwarzania odpadów komunalnych (w sposób mechaniczny i biologiczny), pozwala zweryfikować realizację zadań, jakie stawiane są przed Spółką w kontekście pozwolenia zintegrowanego, bądź innych dokumentów państwowych lub międzynarodowych.

Poprzez akty prawne, omówienie podstawowych definicji, a kończąc na całym cyklu gospodarki odpadami (od wytworzenia, poprzez transport, wyselekcjonowanie i zagospodarowanie) niniejsza praca



wykazała, jak ważnym i istotnym aspektem jest właściwa gospodarka odpadami komunalnymi. Jak złożonym jest procesem, przy jednoczesnym zagrożeniu, jakie może wynikać, jeśli nie stosuje się zalecanych form bezpieczeństwa oraz profilaktyki proekologicznej i prośrodowiskowej (np. pyły, odcieki).

Ocena efektywności pracy RZGOK w Woli Pawłowskiej wykazała, jak w zmieniającym się świecie (w sferze środowiskowej oraz finansowej) czeka przed Spółką jeszcze wiele pracy o charakterze modernizacyjno-technologicznym. Omawiane w poszczególnych punktach artykułu zagadnienia, dają obraz całości instalacji, mającej aspiracje do funkcjonowania na wysokim poziomie w branży odpadów komunalnych na najbliższe lata. Wprowadzane obecnie (tj. w 2022 r.) unowocześnienia (BAT etc.) pozwolą na jeszcze efektywniejsze działanie, związane z odpowiednim gospodarowaniem opadami oraz z realizacją wymogów, przy jednoczesnym zabezpieczeniu energetycznym.

Poprawa efektywności gospodarki odpadami jest uwarunkowana wzrostem ilości odpadów, poddawanych odzyskowi oraz recyklingowi. Jest to sukcesywnie spełnianie w gminach obsługiwanych przez Spółkę, co wynika z wymogów, jakie na samorządy nakłada ustawodawca. ■

### LITERATURA

- [1] Bilitewski Bernd., Hardtle Georg., Klaus Marek. 2003. *Podręcznik gospodarki odpadami*, Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Warszawa.
- [2] Bogus Anna, *Koszt cyklu życia LCC*, Katowice 2017, str.2.
- [3] Decyzji Wykonawczej Komisji (UE) 2018/1147 z dnia 10 sierpnia 2018 r. *ustanawiająca konkluzje dotyczące najlepszych dostępnych technik (BAT)*
- [4] Hull Zbigniew, Lublin, 2004 *Podstawowe pytania współczesnej filozofii ekologii (ekofilozofii)*, str. 5.
- [5] Konstytucja RP, Wydanie Sejmowe, Warszawa 2007, str. 5.
- [6] Pozwolenie zintegrowane *Decyzja Nr 336/15/PŚ.Z z dnia 27 listopada 2015 r. wydana przez Marszałka Województwa Mazowieckiego dla Regionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Woli Pawłowskiej*, str. 2.
- [7] Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych Sp. z o.o. w Ciechanowie, *Sprawozdanie Spółki za rok 2020*, Ciechanów, 2021, str. 35-41.
- [8] *Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia pn. Budowa Regionalnego Zakładu Gospodarki Odpadami Komunalnymi dla gmin Regionu Ciechanowskiego*, Ciechanów, str. 124.
- [9] *Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów*, str. 3
- [10] *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie poziomów recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami niektórych frakcji odpadów komunalnych*, str.3.
- [11] *Baza Danych Lokalnych*, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> – dane z 31 grudnia 2017 r., stan zasobów na dzień 09.01.2022 r.
- [12] Surówka Anna., *Bezpieczeństwo ekologiczne a gospodarowanie odpadami w świetle prawa konstytucyjnego*, w „Przegląd prawa konstytucyjnego” nr 4(12), Gdańsk, 2012, str. 151.
- [13] *Poziom recyklingu*. [https://www.umciechanow.pl/dla\\_mieszkanow/Rozdzial\\_XVI/](https://www.umciechanow.pl/dla_mieszkanow/Rozdzial_XVI/), stan zasobów na dzień 03.03.2022 rok).
- [14] Ustawa z dnia 14 grudnia 2013 r. o odpadach.