

## 20

## OCENA POTENCJAŁU PRODUKCJI I TERMICZNEJ DESTRUKCJI PALIW Z ODPADÓW W WARUNKACH ŚLĄSKA

### 20.1 WPROWADZENIE

Wzrost poziomu urbanizacji to główny czynnik zmian jakościowych w zakresie zarówno infrastruktury województwa, jak i standardu życia mieszkańców, a efekcie ilości wytwarzanych odpadów komunalnych. W 2012 r. ilość zebranych na Śląsku odpadów wyniosła milion ton. Do tej pory niezmiennie najpowszechniejszą metodą utylizacji odpadów komunalnych jest składowanie (2012 r. – 70%). Jednak z dniem 1 stycznia 2016 roku wprowadzony zostanie zakaz składowania odpadów o ciepłe spalania powyżej 6 MJ/kg. Z uwagi na potencjał energetyczny zawarty w tych odpadach racjonalnie wydaje się być podjęcie działań w kierunku produkcji paliw z odpadów i spalania/ współspalania ich w kotłach energetycznych. Zatem kluczowym elementem strategii zrównoważonego rozwoju województwa śląskiego powinno stać się prowadzenie zintegrowanej polityki w obszarze gospodarki odpadami, energetyki oraz rozwoju społeczno-gospodarczego.

### 20.2 BILANS ODPADÓW DO PRODUKCJI PALIW ALTERNATYWNYCH

#### 20.2.1 Potencjał ilościowy

Śląsk jest drugim województwem pod względem ilości generowanych odpadów w Polsce. Bilans odpadów komunalnych w latach 2010-2012 przedstawia tabela 20.1.

**Tabela 20.1 Ilość odpadów zebranych i składowanych w województwie śląskim**

Rok	odpady komunalne zebrane			udział odpadów zdeponowanych na składowiskach w ilości odpadów zebranych zmieszanych [%]
	ogółem [Mg]	selektywnie [Mg]	zmieszane [Mg]	
2010	1 380 157	120 061	1 260 096	69%
2011	1 360 492	139 079	1 221 413	85%
2012	1 351 404	137 452	1 213 952	91%

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6]

Z danych wynika, że ilość zebranych odpadów w latach 2010-2012 była stabilna i średnio wynosiła 1364 tys. ton, co stanowiło 14% całkowitej ilości wytwarzanych odpadów w Polsce. W sumarycznej masie zebranych odpadów aż 90% (ok. 1200 tys. ton) stanowiły odpady zmieszane, a tylko niewielki procent odpady zebrane w sposób selektywny. Ze

strumienia zebranych odpadów zmieszanych ok. 1000 tys. ton odpadów zostało zdeponowane na składowiskach. Niewątpliwie na ilość generowanych odpadów ma wpływ proces urbanizacji zarówno w kategorii przestrzennej, infrastrukturalnej, demograficznej i ekonomicznej [5]. Śląsk jest drugim województwem pod względem liczby ludności w Polsce 4615870 mieszkańców (2012 r.) i zajmuje tylko 4% powierzchni kraju (12333 km<sup>2</sup>), co daje największą gęstość zaludnienia 374 osób/km<sup>2</sup> w Polsce [6]. Liczba mieszkańców w poszczególnych powiatach jest silnie zróżnicowana, największe zaludnienie występuje w powiecie miasta Świętochłowice – 4029 os./km<sup>2</sup>, a najmniejsze w powiatach: częstochowskim – 89 os./km<sup>2</sup>, lublinieckim – 94 os./km<sup>2</sup>, kłobuckim – 96 os./km<sup>2</sup> [6]. Również ilość odpadów wytwarzanych w poszczególnych regionach jest silnie zróżnicowana, ponad 100 tys. ton odpadów zmieszanych zostało zebranych w Katowicach, a poniżej 20 tys. ton w 7 powiatach m.in.: częstochowskim, kłobuckim, myszkowskim, łęczyńsko-bieruńskim, rybnickim oraz powiecie miasta Piekary Śląskie i miasta Świętochłowice. Strukturę administracyjną województwa tworzy 167 gmin (w tym 49 miejskich, 22 miejsko-wiejskich i 96 wiejskich), 17 powiatów ziemskich i 19 miast na prawach powiatu. W 71 miastach regionu zamieszkuje ok. 78% ludności województwa, z których 3 liczą ponad 200 tys. mieszkańców (Katowice, Częstochowa, Sosnowiec). Wśród obszarów województwa na szczególną uwagę zasługuje Górnośląski Okręg Przemysłowy (GOP), aglomeracja obejmująca największe miasta jak: Będzin, Bytom, Chorzów, Czeladź, Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Katowice, Mysłowice, Piekary Śląskie, Ruda Śląska, Siemianowice, Świętochłowice, Tychy, Zabrze oraz zakłady przemysłu górniczego, hutniczego, energetycznego. W województwie śląskim liczba aktywnych zawodowo osób tj. pracujących i bezrobotnych w ogólnej liczbie ludności wynosiła ok. 2124 tys. osób (2012r.), z czego udział pracujących stanowił 90% [6]. W 2012r. największą liczbę pracujących skupiały sektory usługowy (ponad 1050 tys. osób) i przemysłowy (ponad 700 tys. osób), a najmniejszą sektor rolniczy, (ponad 50 tys. osób), co jest związane z silną industrializacją rejonu [25]. Wysokość przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto wynosiła ponad 4000 zł, (2013r.), co klasyfikuje go na drugim miejscu po woj. mazowieckim. Istotny wpływ na spadek ilości wytwarzanych odpadów w przyszłości może mieć proces demograficznego starzenia się mieszkańców (charakteryzowany poprzez ujemny przyrost naturalny) a także wysoki wskaźnik migracji.

W celu ustalenia stopnia powiązania pomiędzy ilością wytwarzanych odpadów a cechami społeczno-ekonomicznymi województwa śląskiego przeprowadzono analizę korelacji. Na podstawie przeglądu literaturowego [5, 8, 25] wybrano 11 wskaźników (tabela 2), które istotnie mogą wpływać na ilość wytwarzanych odpadów w tak silnie zurbanizowanym obszarze, jakim jest woj. śląskie. Jako wskaźnik dla ilości generowanych odpadów przyjęto współczynnik nagromadzenia odpadów zmieszanych na 1 mieszkańca. Założony przedział czasowy obejmował okres 2008-2012. Źródło wartości dla przyjętych wskaźników stanowiły dane z Głównego Urzędu Statystycznego na poziomie podregionów (bielski, bytomski, częstochowski, gliwicki, katowicki, rybnicki, sosnowiecki oraz tyski), stąd liczebność dla jednej zmiennej wynosiła 40 (8 podregionów analizowanych w czasie 5 lat) [25].

Otrzymane wyniki (tabela 20.2) potwierdziły silną dodatnią korelację pomiędzy ilością odpadów komunalnych a:

- wzrostem koncentracji ludności na terenach miejskich ( $r = 0,99$ ),
- gęstością zaludnienia ( $r = 0,77$ ),
- procentem osób korzystających z oczyszczalni ścieków ( $r = 0,78$ ),

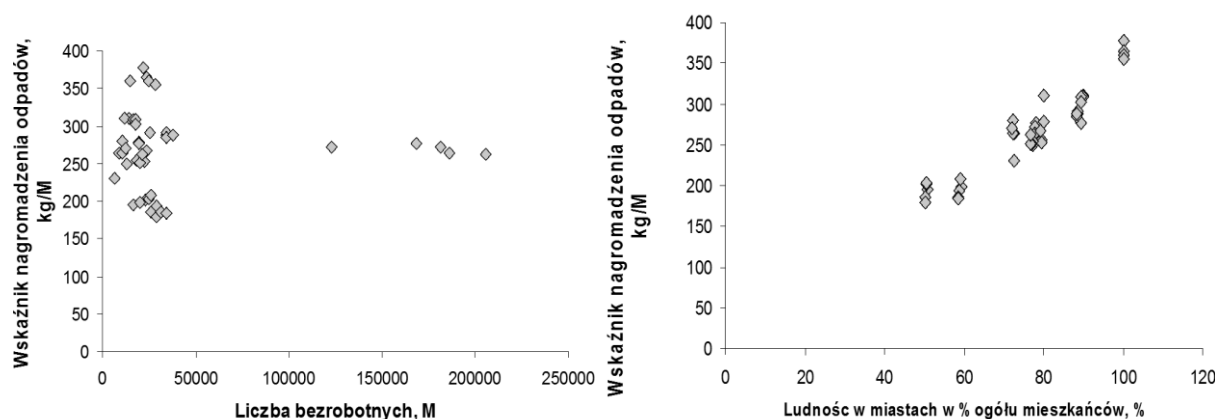
co jest jednoznaczne, że ze wzrostem wartości tych wskaźników wzrasta ilość generowanych odpadów komunalnych. Jest to uwarunkowane potencjałem produkcji odpadów na mieszkańca wynikającym z upowszechnienia miejskiego stylu życia, wzrostem konsumpcji, wyższym standardem życia czy stanem infrastruktury technicznej. Z uzyskanych danych wynika, że region katowicki, o najwyższym współczynniku ludności w miastach (100%) stanowi obszar o najwyższym potencjale ilościowym odpadów. Najmniejszy potencjał ilościowy z uwagi na niski wskaźnik ludności % w miastach występuje w regionie bielskim (ok. 51%) i częstochowskim (ok. 59%). Umiarkowanie istotną dodatnią zależność uzyskano dla wskaźników przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia ( $r = 0,59$ ) oraz zużycia wody z gospodarstw domowych ( $r = 0,57$ ). Z kolei niskie wartości wskaźnika uzyskane dla zmiennych: wiek mieszkańca ( $r_{\text{średnie}} = 0,07$ ), liczba bezrobotnych ( $r = 0,01$ ), liczba ludności ( $r = 0,05$ ), wskazują brak istotnej zależności z ilością powstających odpadów.

**Tabela 20.2 Wyniki współczynnika korelacji między ilością wytwarzanych odpadów a wybranymi wskaźnikami**

Typ urbanizacji	Zmienna	Wskaźnik		Jed.	Współczynnik korelacji
<b>URBANIZACJA PRZESTRZENNA</b>	Gęstość zaludnienia	1	ilość mieszkańców przypadająca na km <sup>2</sup>	M/km <sup>2</sup>	<b>0,77</b>
	Ludność	2	liczba mieszkańców	M	<b>0,05</b>
	Powierzchnia	3	powierzchnia analizowanego obszaru	km <sup>2</sup>	<b>-0,17</b>
<b>URBANIZACJA DEMOGRAFICZNA</b>	Zaludnienie w miastach	4	ludność w miastach w % ogółu mieszkańców	%	<b>0,95</b>
	Wiek	5	liczba mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym	M	<b>0,03</b>
		6	liczba mieszkańców w wieku produkcyjnym	M	<b>0,05</b>
		7	liczba mieszkańców w wieku poprodukcyjnym	M	<b>0,06</b>
<b>URBANIZACJA EKONOMICZNA</b>	Dochód	8	przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto	zł	<b>0,59</b>
	Poziom bezrobocia	9	liczba osób bezrobotnych	M	<b>-0,01</b>
<b>URBANIZACJA INFRASTRUKTURALNA</b>	Zużycie wody	10	zużycie wody z wodociągów na 1 mieszkańca	m <sup>3</sup>	<b>0,57</b>
	Gospodarka ściekowa	11	ludność korzystająca z oczyszczalni ścieków	%	<b>0,78</b>
<b>Ilość wytwarzanych odpadów</b>		<b>Wskaźnik nagromadzenia odpadów zmieszanych</b>		kg/M	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [5, 8, 25]

Graficzny obraz uzyskanych wyników dla najwyższych (ludność % w miastach) i najniższych (liczba bezrobotnych) wartości współczynnika korelacji przedstawiają wykresy rozrzutu (rys. 20.1). Na wykresie dla najwyższej uzyskanej wartości współczynnika korelacji ( $r = 0,95$ ) widać dokładnie dodatnią liniową zależność między ilością generowanych odpadów a liczbą mieszkańców w miastach.



**Rys. 20.1 Ilość wytwarzanych odpadów w relacji liczby bezrobotnych zarejestrowanych i wskaźnikiem urbanizacji**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6]

### 20.2.2 Potencjał energetyczny odpadów komunalnych

Badania przeprowadzone przez Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach wykazały znaczny potencjał energetyczny zmieszanych odpadów komunalnych w woj. śląskim. W strumieniu analizowanych odpadów największy udział stanowiły: papier, tworzywa sztuczne, szkło, odpady inertne oraz odpady biodegradowalne (co pozwoliłoby na zakwalifikowanie energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów komunalnych jako części energii z odnawialnych źródeł energii (OZE)). Zmienność wartości opałowej uwarunkowana była rodzajem zabudowy, przyzwyczajeniami żywieniowymi mieszkańców oraz porami roku. Średnia wartość opałowa zmieszanych odpadów komunalnych wynosiła 8,66 MJ/kg [9]. Najniższą kalorycznością cechowały się odpady zebrane z podmiejskiej zabudowy jednorodzinnej, co mogło być związane m.in. z rodzajem systemu ogrzewania, którym najczęściej są piece węglowe, a to generuje ilość frakcji mineralnej w odpadach. Natomiast największą wartość opałową charakteryzowały się odpady zebrane z zabudowy wielorodzinnej blokowej (9,02 MJ/kg) i centrum (8,89 MJ/kg) (związek z wysokim udziałem frakcji palnych jak papier i tworzywa sztuczne) oraz odpady zebrane w okresie wiosenno-letnim: 9,1 MJ/kg (związek z niską zawartością wilgoci) [9].

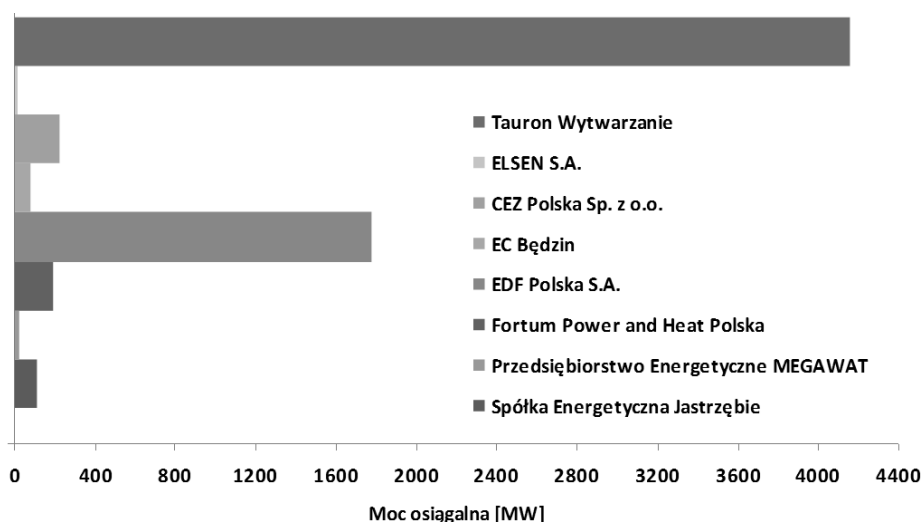
Badania zostały przeprowadzone dla 11 miast Górnośląskiego Związku gdzie całkowita ilość zebranych odpadów stanowiła 50% (w latach 2010-2012) w stosunku do ogółu zebranych odpadów w województwie śląskim, co świadczy o dużej reprezentatywności uzyskanych wyników.

### 20.3 OCENA INFRASTRUKTURY DO TERMICZNEJ DESTRUKCJI PALIW Z ODPADÓW

Na całkowitą produkcję energii elektrycznej w woj. Śląskim, która w 2012r. wynosiła ponad 30 tys. GWh, składają się: elektrownie i elektrociepłownie zawodowe (zakłady, w których wyprodukowana energia elektryczna i ciepło przekazywane jest głównie do ogólnej sieci elektroenergetycznej, a za jej pośrednictwem do odbiorców lokalnych) oraz elektrociepłownie przemysłowe (zakłady prowadzące głównie działalność produkcyjną i dystrybucyjną energii cieplnej na potrzeby technologiczne kopalń i innych przynależnych do

nich zakładów produkcyjnych). Największymi podmiotami w produkcji energii na rynku śląskim, z uwagi na osiągalną moc elektryczną, są grupy energetyczne EDF Polska S.A. i Tauron Polska Energia S.A. (rys. 20.2). Największe zużycie energii elektrycznej przypada na sektor przemysłowy i energetyczny ponad 7 tys. GWh rocznie, a najmniejsze przez rolnictwo poniżej 500 GWh rocznie, co jest uwarunkowane silnym uprzemysłowieniem obszaru [6].

W ostatnich latach największe inwestycje w kierunku ochrony środowiska (zabudowa instalacji do odazotowania i odsiarczania spalin, zabudowa urządzeń odpylających) oraz przystosowania istniejących instalacji do współspalania biomasy, zostały przeprowadzone przez elektrownie i elektrociepłownie zawodowe, dlatego też te zakłady na chwilę obecną posiadają największy potencjał do termicznej destrukcji odpadów komunalnych w porównaniu do elektrociepłowni przemysłowych i one będą stanowiły podmiot dalszych rozważań. Niewątpliwie odpady komunalne stanowią bardziej problematyczny materiał paliwowy niż biomasa, z uwagi na niejednorodność składu i niestabilność parametrów jakościowych [28]. Jednak doświadczenia zebrane podczas spalania biomasy w kotłach energetycznych mogą być wykorzystane podczas spalania paliw z odpadów komunalnych.



**Rys. 20.2 Moc osiągalna przez elektrownie i elektrociepłownie zawodowe na terenie Śląska**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1]

Na terenie województwa śląskiego funkcjonują 32 zakłady: 5 elektrowni i 27 elektrociepłowni zawodowych, w tym 4 elektrownie i 11 elektrociepłowni realizujących proces współspalania biomasy [1, 18]. Wykaz zakładów i charakterystykę kotłów energetycznych spalających biomasę w woj. śląskim przedstawia tabela 20.3 i 20.4.

Liderem we współspalaniu biomasy jest Elektrownia Rybnik należącej do EDF Polska S.A., która w 2013 r. spalając 900 tys. ton biomasy wyprodukowała 1,32 TWh energii, oraz zakłady należące do Tauron Polska Energia S.A., które w 2012 roku wyprodukowały łącznie 0,76 TWh w ramach współspalania biomasy [2, 17, 23]. Spalanie biomasy realizowane jest głównie przez współspalanie mieszanek w kotłach pyłowych i fluidalnych. Rodzaje wykorzystywanej biomasy to: leśna (trocina, zręba leśne, brykiet i pelet drzewny) i biomasa „argo” (zrębka wierzby energetycznej, pelet z łuski słonecznika pelet ze słomy pszenicznej,

pelet z siana, brykiet ze słomy pszenicznej, brykiet z siana, otręby, pozostałości zbożowe, wyłoki owocowe) [23].

**Tabela 20.3 Parametry techniczne kotłów energetycznych współpalających biomasę w elektrowniach w woj. śląskim**

Lp	Nazwa	Moc osiągalna elektryczna	Moc osiągalna cieplna	Kotły energetyczne							Zużycie biomasy [tys. Mg/rok]	Producent
				Liczba kotłów	Typ	Moc	Wydajność	Paliwo				
								MW	t/h	biomasa		
MW	MW	szt		MW	t/h	biomasa	węgiel					
1	EL Rybnik	1775	57	8	OP	589	650	B	W	900	RAFAKO	
2	EL Jaworzno III	1345	51	6	OP	512	650	B	W	144	RAFAKO	
3	EL Jaworzno II	190	321	1	OF	140	201	B	W	80	RAFAKO	
				2	OF	180	260	B	W		Foster Wheeler	
4	EL Łaziska	1145	196	2	OP	304	380	B	W	120	RAFAKO	
				4	OP	500	650	B	W		RAFAKO	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 19, 23]

**Tabela 20.4 Parametry techniczne kotłów energetycznych współpalających biomasę w elektrociepłowniach w woj. śląskim**

Lp	Nazwa elektrociepłowni	Moc osiągalna elektryczna	Moc osiągalna cieplna	Kotły energetyczne							Zużycie biomasy [tys. Mg/rok]	Producent
				Liczba kotłów	Typ	Moc	Wydajność	Paliwo				
								MW	t/h	Biomasa		
MW	MW	szt		MW	t/h	Biomasa	Węgiel					
1	EC Katowice	135	459	1	OF	378	483	B	W	4	Foster Wheeler	
2	EC Bielsko-Północ	55	172	1	OF	165	230	B	W	9	RAFAKO	
3	EC Zabrze	73,9	432	4	OP	94	130	B	W		SKODA	
4	EC Częstochowa	65	144	1	OF	205	277	B	W		Foster Wheeler	
5	EC Będzin	78	382	2	OP	113	145	B	W		RAFAKO	
6	EC Chorzów 2	226	500	2	OF	295	429	B	W		Foster Wheeler	
7	EC Tychy	40	290	1	OF	105	135	B	W		Metso Power	
8	EC Zofiówka	64	281	2	OP	105	140	B	W	20	RAFAKO	
9	EC Dębieńsko	6	16	1	OR	25	32	B	W		RAFAKO	
10	EC Knurów	15,5	73	1	OR	26	32	B	W		ECOMEK	
				3	OP	30	26	B	W		HUMBOLDT/PAUKER	
11	EC H. Częstochowa	18	119	1	OP	48	60	B	W		FAKOP	
				3	OP	48	60	B	W		FAKOP	

Źródło: opracowanie własne na podstawie [1, 19, 23]

Dodatkowo w ostatnich latach w woj. śląskim realizowane są projekty inwestycyjne budowy nowych mocy, które w swoim ostatecznym kształcie stanowią potencjalne źródło wykorzystania paliw z odpadów komunalnych (tabela 20.5). Planowano realizację dwóch projektów w grupie Tauron Polska Energia S.A. obejmujących budowę kotłów spalających 100% biomasy i trzech obejmujących budowę kotłów energetycznych realizujących współspalanie biomasy w mieszance paliwowej z węglem kamiennym. Jednak z uwagi na brak ostatecznego kształtu ustawy o OZE i wynikającego z niej poziomu wsparcia dla współspalania realizacja części tych projektów została wstrzymana [19].

**Tabela 20.5 Wykaz inwestycji jako potencjalnych źródeł wykorzystania paliw z odpadów komunalnych**

Lp.	Miejsce inwestycji		Zainstalowana moc elektryczna	Typ kotła	Paliwo stałe	Zużycie	Status inwestycji
1	Tauron Polska Energia S.A.	El Jaworzno III	50 MWe	kocioł fluidalny ze złożem cyrkulacyjnym OFz-201 (CFB)	biomasa	360 tys. t	zakończona
2	Tauron Polska Energia S.A.	Ec Tychy	40 MWe	kocioł fluidalny ze złożem bąbelkowym (BFB)	biomasa	330 tys. t	realizacja
3	EDF Polska S.A.	El Rybnik	900 Mwe		mieszanka paliwowa: biomasa - węgiel kamienny		wstrzymana
4	Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o.	Ec Zabrze	130 MWe	kocioł fluidalny ze złożem cyrkulacyjnym (CFB)	mieszanka paliwowa: biomasa (50%) - węgiel kamienny		wstrzymana
5	Spółka Energetyczna Jastrzębie S.A.	Ec Zofiówka	80,1 Mwe	kocioł fluidalny ze złożem cyrkulacyjnym (CFB)	mieszanka paliwowa: węgiel kamienny, paliwa niskokaloryczne (muly, miały i szlamy węglowe), biomasa		projekt

Źródło: opracowanie własne na podstawie [17, 19, 23]

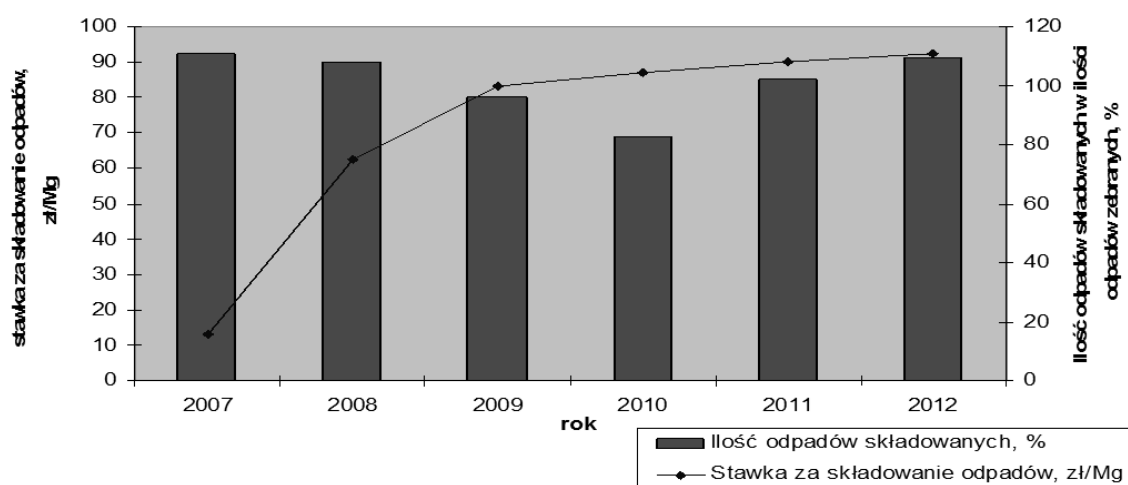
## 20.4 AKTY PRAWNE DETERMINUJĄCE ROZWÓJ ENERGETYCZNEGO ODZYSKU ODPADÓW

Z doświadczeń krajów europejskich wynika, że wprowadzenie opłat wraz z innymi zarządzeniami związanymi z gospodarką odpadami ma znaczący wpływ na zwiększenie stopnia recyklingu i odzysku odpadów oraz ograniczenie ilości odpadów kierowanych na składowiska [4, 29].

W Polsce jednym z czynników ekonomicznych ograniczających ilość składowanych odpadów, a tym samym stymulującym rozwój innych metod zagospodarowania odpadów, takich jak spalanie z odzyskiem energii czy recykling miało być wprowadzenie stawek za składowanie odpadów. Pierwsza polska ustawa ustalająca opłaty za składowaniem weszła w życie w dniu 1 stycznia 1998 r. Wzrost stawek z roku na rok miał być silnym instrumentem motywującym do redukcji odpadów na składowiska. Wysokość opłat za składowanie 1 Mg odpadów z ostatnich 7 lat to: 15,71 zł w 2007 r., ale 75 zł w 2008r., 100 zł w 2009r., 104,20 zł w 2010 r., 107,85 zł w 2011 r., 110,65 zł w 2012 rok [12]. Jednak mimo wzrostu stawek w dalszym ciągu obserwowany był wysoki udział składowanych odpadów (rys. 20.3) [6].

Istniejący problem miało rozwiązać Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu. Zgodnie z załącznikiem nr 4 do rozporządzenia z dniem 1 stycznia 2016 roku zakazuje się składowania odpadów: o ciepłe spalania powyżej

6 MJ/kg; stracie prażenia powyżej 8% s.m.; ogólnej zawartości węgla organicznego (TOC) powyżej 5% s.m [14].



**Rys. 20.3 Korelacja między ilością składowanych odpadów wysokością opłat za składowanie w woj. śląskim w latach 2007-2012**

Źródło: opracowanie własne na podstawie [6, 12]

Kolejnym działaniem polskiego prawa dla pozyskania dużej masy odpadów surowcowych do recyklingu i procesów odzysku jest ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw [26]. Zgodnie z zapisem aktu prawnego z dniem 1 lipca 2013r. gmina przejmuje obowiązki w zakresie systemu gospodarki odpadami. Tym samym zobowiązana jest do opracowania sposobu zbiórki tak, aby 100% mieszkańców było objętych systemem gospodarki odpadami. Zgodnie z „Planem Gospodarki Odpadami dla województwa śląskiego 2014” ok. 90% mieszkańców miało podpisane umowy z gminą [10]. Za przejście obowiązków w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi gmina pobiera od właścicieli nieruchomości opłatę, w której planowane są koszty odbierania, transportu, zbierania, odzysku i unieszkodliwiania oraz koszty administracyjne. Rozwiązaniem dla zapewnienia selektywnej zbiórki odpadów komunalnych miało być wprowadzenie różnych stawek opłata za odbiór odpadów segregowanych a niesegregowanych. Przykładowo cennik opłat za usługi gospodarowania odpadami: MPGK Sp. z o.o. w Katowicach za odbiór niesegregowanych zmieszanych odpadów komunalnych pobiera opłatę 294 zł/1Mg, a za odpady ulegające biodegradacji (z ogrodów i parków) – 120 zł/ 1Mg; a Zakład Gospodarki Odpadami S.A. Bielsko-Biała za odbiór odpadów zmieszanych – 250 zł/1Mg a odpadów biodegradowalnych – 120 zł/1Mg [20, 24]. Wyniki efektów wprowadzenia nowej ustawy i systemów opłat będą widoczne w „Sprawozdaniu z realizacji Planu Gospodarki Odpadami w latach 2011-2013” – aktualnie opracowywanych.

Zainteresowanie energetyki spalaniem/współspalaniem odpadów komunalnych jest niewielkie, z uwagi na konieczność spełnienia dodatkowych wymogów prawnych w zakresie standardów emisyjnych, występujące zagrożenia technologiczne (zjawiska korozyjne, aglomeracji) i niestabilność składu [7, 27]. Sytuacja ta może ulec zmianie w momencie



implementacji przez polskie prawo Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/WE z dnia 24 listopada 2010 r. w sprawie emisji przemysłowych (dyrektywa IED), ponieważ dopuszczalne wielkości emisji zawarte w IED odpowiadają wysokości standardów emisyjnych dla procesów współspalania odpadów [3]. Silnym bodźcem mogącym budzić zainteresowanie obiektów energetycznych odpadami jest również Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 października, 2011 r., które umożliwia zaliczenie części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów komunalnych do energii wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii (OZE) [13]. Zakłady produkujące energię elektryczną z OZE, zgodnie z Prawem energetycznym, może starać się o koncesję na wytwarzanie i wydanie świadectwa pochodzenia przez Prezesa URE. Świadectwa Pochodzenia wydane przez Prezesa URE, w postaci Praw Majątkowych z nich wynikających, mogą być zbywane na Towarowej Giełdzie Energii, tym samym stanowiąc dodatkowe źródło przychodu dla producenta energii oraz gwarancję zakupu energii elektrycznej i ciepła (Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18/10/2012) [13, 22]. Dodatkowo na podstawie art. 30 ustawy z dnia 6 grudnia 2008 r. o podatku akcyzowym energia elektryczna wytwarzana z OZE jest zwolniona z akcyzy na podstawie dokumentu potwierdzającego umorzenie świadectwa pochodzenia energii.

## 20.5 KORZYŚCI I ZAGROŻENIA DLA ROZWOJU RYNKU PALIW Z ODPADÓW

Korzyści środowiskowe wynikające z termicznej destrukcji odpadów w istniejących obiektach energetycznego spalania paliw to przede wszystkim poprawa jakości lokalnego powietrza (niska emisja gazów toksycznych) oraz zmniejszenie ilości składowanych odpadów. Korzyści dla społeczeństwa to uniknięcie potrzeby budowy spalarni odpadów i kosztów z tym związanych oraz rozwój rynku pracy np.: osoby do rozliczanie projektów w ramach NFOŚiGW, osoby w kontroli jakości dostaw odpadów, zakłady realizujące spalanie/współspalanie zobowiązane są do zatrudnienia kierownika spalarni odpadów. Korzyści dla elektrowni i elektrociepłowni to możliwości wnioskowania o wsparcie finansowe dla projektów w zakresie OZE. Jednym z systemów finansowania jest Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, który w 2012 roku przeznaczył ok. 2,5 mln zł z funduszy europejskich na finansowanie przedsięwzięć związanych z odnawialnymi źródłami energii. Kolejnym jest Norweski Mechanizm Finansowania, który przykładowo w tym roku ogłosi nabór do Programu PL04 (2014) „Oszczędzanie energii i promowanie odnawialnych źródeł energii”, wspierającego modernizację procesu spalania lub zamiana nośnika energii poprzez eliminację spalania węgla [21].

Jednym z głównych zagrożeń dla zakładów energetycznych jest niestabilna jakość dostaw paliw z odpadów, na przykład przyjęcie od dostawcy odpadów niezgodnych z kartą przekazania odpadu i zawartą umową. Takie odpady mogą powodować występowanie niepożądanych i nieprzewidzianych zjawisk (aglomeracja, korozja) oraz straty finansowe (naprawa, remont urządzeń, postój produkcyjny z powodu awarii) – w tej sytuacji jednym rozwiązaniem jest systematyczna kontrola dostaw. Z kolei spalanie przez zakład odpadów o kodzie niezgodnym z ustaleniami w pozwoleniu zintegrowanym może skutkować cofnięciem koncesji na spalanie odpadów lub nałożenie kar pieniężnych. Równie niepokojący jest, obserwowany w ostatnich dwóch latach, problem niskich cen „zielonych certyfikatów”, spowodowany zjawiskiem nadpodaży certyfikatów na rynku w stosunku do obowiązku ich

umarzania. Propozycją rozwiązania ma być wprowadzenie aukcyjnego systemu wsparcia, jednak jak wynika z doświadczeń innych krajów system ten nie sprawdza się m.in. z powodu zaniżania kosztów przez firmy, korupcję. Dodatkowo w projekcie ustawy o OZE w wersji 6.1 nie przewidziano zwolnienia od akcyzy na energię elektryczną instalacji, które zostaną objęte aukcyjnym systemem wsparcia [16].

## PODSUMOWANIE

W świetle przedstawionych rozważań, badań literaturowych oraz analiz regulacji prawnych, a także bilansu odpadów komunalnych i istniejącej infrastruktury energetycznego spalania paliw na Śląsku można stwierdzić, że:

- aktualnie priorytetem staje się znalezienie innych niż składowanie metod zagospodarowania odpadów o potencjale energetycznym;
- najkorzystniejszym rozwiązaniem dla odpadów o cieple spalania powyżej 6 MJ/kg wydaje się być ich termiczna destrukcja;
- udział energetyki w zagospodarowaniu odpadów jest niewielki, m.in. z uwagi na niestabilną sytuację prawną, wynikającą z przedłużających się prac nad trójpakietem energetycznym, a szczególnie ustawą OZE i propozycją systemów wsparcia dla rynku energetycznego do rozwoju i inwestowania w procesy spalania/współspalania odpadów;
- istotnym problemem ograniczającym spalanie odpadów komunalnych w kotłach energetycznych są zagrożenia technologiczne, które w głównej mierze wynikają z właściwości fizykochemicznych spalanych odpadów. Odpowiedzią na występujące zagrożenia technologiczne jest opracowanie receptur paliw (standaryzacja paliw). Właściwa kompozycja ilościowo-jakościowa pozwoli na zminimalizowanie niebezpieczeństwa wystąpienia zjawisk niepożądanych i zapewnienia stabilnego procesu spalania [11].

## LITERATURA

1. „Katalog elektrowni i elektrociepłowni zawodowych stan na 31.12.2012”. Wyd. Agencja Rynku Energii
2. „Raport roczny 2012”. Tauron Polska Energia
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/WE z dnia 24 listopada 2010r. w sprawie emisji przemysłowych (dyrektywa IED)
4. Fischer Ch., Lehner M. and Lindsay McKinnon: “Overview of the use of landfill taxes in Europe”. Raport ETC/SCP Working Paper No 1/2012
5. Gajdzik B.: „Urbanizacja w zrównoważonym rozwoju województwa śląskiego”. JEcologyHealth, vol. 14, nr 5, s. 221-226
6. Główny Urząd Statystyczny – Baza Danych Lokalnych.
7. Kotlicki T., Wawszczak A.: “Spalanie odpadów w kotłach energetycznych”. Górnictwo i Geoinżynieria, r. 35, z.3, s.155-163, 2011
8. Kuslyaykin D.: “Exploratory Study of Waste. Generation and Waste. Minimization in Sweden”. Uppsala University, 2013

9. Niesler J., Nadziakiewicz J.: "Ocena możliwości współspalania odpadów komunalnych i osadów ściekowych w aglomeracji". Piece Przemysłowe & Kotły, tom 9-10, s. 29-41, 2013
10. Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Śląskiego 2014
11. Praca zbiorowa. Pod redakcją B. Białecka: „Paliwa alternatywne. Warunki energetycznego wykorzystania w elektrociepłowniach”. Główny Instytut Górnictwa, Katowice, 2006
12. Rozporządzenia w sprawie opłat za składowanie odpadów w latach 2003-2013
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 października 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii
14. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu
15. Strona internetowa firmy RAFAKO (z dnia 12 marzec 2014)
16. Strona internetowa: [http://energetyka.wnp.pl/zielona-energia-z-aukcji-moze-byc-obciazona-akcyza\\_217564\\_1\\_0\\_0.html](http://energetyka.wnp.pl/zielona-energia-z-aukcji-moze-byc-obciazona-akcyza_217564_1_0_0.html) ( z dnia 2/04/2014)
17. Strona internetowa: <http://polska.edf.com> (z dnia 26marzec 2014)
18. Strona internetowa: <http://www.are.waw.pl/> (z dnia 12 marzec 2014)
19. Strona internetowa: <http://www.cire.pl> (z dnia 12 marzec 2014)
20. Strona internetowa: <http://www.mpgk.com.pl> ( z dnia 31/03/2014)
21. Strona internetowa: <http://www.nfosigw.gov.pl> ( z dnia 2/04/2014)
22. Strona internetowa: <http://www.oze.pl> ( z dnia 2/04/2014)
23. Strona internetowa: <http://www.tauron-pe.pl> (z dnia 12 marzec 2014)
24. Strona internetowa: <http://www.zgo.bielsko.pl> ( z dnia 31/03/2014)
25. Tałałaj I.A.: „Standard życia mieszkańców województwa podlaskiego a ilość generowanych przez nich odpadów komunalnych”. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. Nr 3/I/2012, s. 201-211
26. Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw
27. Wasilewski R., Tora B.,: „Zastosowanie paliw wtórnych w energetyce”. Materiały z II Ogólnopolskiej Konferencji Szkoleniowej „Paliwa z odpadów. Rynek odpadów jako rynek z energii”, 30/05.01/06/2012. Chorzów
28. Wasilewski R.: „Paliwa z odpadów dla energetyki. Węgiel a odpady – analiza porównawcza”. Materiały z II Ogólnopolskiej Konferencji Szkoleniowej „Paliwa z odpadów. Rynek odpadów jako rynek z energii”, 30/05.01/06/2012. Chorzów
29. Wowkonowicz P., Bojanowicz-Bablok A.: „Skuteczność podatków za składowanie odpadów komunalnych – doświadczenia krajów UE”. Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych, Nr.53, 2012

## OCENA POTENCJAŁU PRODUKCJI I TERMICZNEJ DESTRUKCJI PALIW Z ODPADÓW W WARUNKACH ŚLĄSKA

**Streszczenie:** *Celem artykułu było określenie potencjału ilościowego i energetyczny odpadów komunalnych w województwie śląskim do produkcji paliw dla elektrowni i elektrociepłowni zawodowych. Szczególną uwagę zwrócono na aspekty finansowe, prawne i technologiczne zarówno systemu gospodarki odpadami w Polsce oraz rozwój technologii spalania odpadów w procesie produkcji energii elektrycznej i ciepła. Przeprowadzona analiza korelacji wykazała silną dodatnią zależność między ilością wytwarzanych odpadów a procesem urbanizacji.*

**Słowa kluczowe:** *odpady komunalne, produkcja energii, analiza korelacji, paliwo z odpadów, akta prawne*

## ASSESSMENT THE POTENTIAL OF PRODUCTION AND THERMAL DESTRUCTION OF FUELS FROM WASTE IN SILESIA

**Abstract:** *The purpose of the article was to assess the quantity and energy potential of municipal solid waste in the province of Silesia for production of fuels for power plant. Special attention was paid to the financial, legal and technological aspects of both the waste management system in Poland and the development of technology of waste incineration in processes of electricity and heat production. The analysis of correlation showed a strong positive correlation between the amount of waste generated and the process of urbanization.*

**Key words:** *municipal wastes, energy production, correlation analysis, fuel from waste, regulations,*

mgr inż. Karolina WOJTACHA-RYCHTER, prof. dr hab. inż. Barbara BIAŁECKA  
Główny Instytut Górnictwa  
Pl. Gwarków 1, 40-166 Katowice  
e-mail: b.bialecka@gig.eu