



Zeszyty Naukowe

Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią  
Polskiej Akademii Nauk

rok 2018, nr 105, s. 147–156

DOI: 10.24425/124370

Jagoda GOŁEK-SCHILD<sup>1</sup>

## **Instalacje termicznego przetwarzania odpadów komunalnych w Polsce – źródło energii o znaczeniu środowiskowym**

Streszczenie: Przez bardzo długi okres czasu polska gospodarka odpadami opierała się głównie na składowaniu odpadów na składowiskach, co negatywnie wpływało na otaczające środowisko. Wymagania unijne wobec państw członkowskich sprawiły, że w polskim prawodawstwie dotyczącym gospodarki odpadami nastąpiła rewolucja, a samorzady stały się odpowiedzialne za stworzenie lokalnych systemów gospodarki odpadami komunalnymi, które wpłyną na osiągnięcie unijnych celów. Jednym z rozwiązań, którego podjęto się kilka gmin, jest wybudowanie i eksploatacja instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych, które nie tylko wpłynęły na zmniejszenie ilości odpadów składowanych, ale wsparły lokalną energetykę poprzez wytworzenie energii elektrycznej i ciepła. Standardy emisyjne wobec instalacji produkujących energię z odpadów, podobnie jak w przypadku konwencjonalnych elektrowni i elektrociepłowni są bardzo rygorystyczne, w związku z czym prowadzony jest ciągle monitoring emitowanych zanieczyszczeń, a systemy oczyszczania gazów odlotowych opracowane są w oparciu o najlepsze dostępne techniki (BAT). W artykule przedstawiono standardy emisyjne obowiązujące spalarnie odpadów, wraz z obowiązkami w zakresie środowiska, a także kwestie związane z instalacją jako źródłem energii. Ponadto krótko scharakteryzowane zostały aktualnie funkcjonujące spalarnie odpadów komunalnych w Polsce, jak również opisano plany rozwojowe w tym zakresie w kraju.

Słowa kluczowe: spalarnia odpadów, energia z odpadów, standardy emisyjne, środowisko, odpady komunalne

## **Municipal waste thermal treatment installations in Poland – a source of energy of environmental importance**

Abstract: For a very long period of time, Polish waste management was based mainly on landfilling at landfills, which had a negative impact on the surrounding environment. The EU requirements for the Member States have led to a revolution in Polish legislation on waste management and local governments have become responsible for creating local waste management systems that will affect the achievement of EU targets. One of the solutions

<sup>1</sup> Politechnika Poznańska – Instytut Elektroenergetyki, Poznań; e-mail: jagoda.a.golek@doctorate.put.poznan.pl

undertaken by several municipalities is the construction and operation of a municipal waste thermal treatment installation, which not only reduced the amount of waste deposited, but also supported the local power industry by generating electricity and heat. The emission standards for installations producing energy from waste, as in the case of conventional power plants and combined heat and power plants, are very strict, therefore, the continuous monitoring of emitted pollutants is carried out, and waste gas treatment systems are developed based on the best available techniques (BAT). The article presents emission standards applicable to waste incineration plants, including duties in the field of the environment, as well as issues related to the installation as a source of energy. In addition, the currently functioning waste incineration plants in Poland have been briefly characterized, and development plans in this area in the country have been described.

Keywords: waste incineration plant, energy from waste, emission standards, environment, municipal waste

## Wprowadzenie

Zarządzanie gospodarką odpadami jest niezwykle trudnym zadaniem. System ten jest wielopłaszczyznową strukturą, której działanie powinno zapewniać zrównoważony rozwój na wielu polach, tj. ekonomicznym, środowiskowym oraz społecznym (Gaska i in. 2015). Od 1 lipca 2013 roku, zgodnie z nowelizacją ustawy z 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, to gminy są podmiotem odpowiedzialnym za funkcjonowanie lokalnych systemów gospodarki odpadami komunalnymi (Ustawa z dnia 13 września 1996...). Rewolucja w sektorze odpadów komunalnych w kraju była związana m.in. z wymaganiami nałożonymi przez Unię Europejską, w szczególności w zakresie recyklingu oraz ograniczenia składowania odpadów komunalnych. Swoje zadania gminy powinny realizować w taki sposób, by przestrzegać hierarchii postępowania z odpadami komunalnymi, która jest określona w ustawie z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach. Hierarchia postępowania z odpadami jest następująca (Ustawa z dnia 14 grudnia 2012...):

- zapobieganie powstawaniu odpadów,
- przygotowanie ich do ponownego wykorzystania,
- recykling,
- odzysk energii,
- unieszkodliwienie.

Rzeczywistość pokazuje, że zastosowanie tych procesów w odpowiednim porządku nie jest łatwe. Do czasu, gdy decyzja o postępowaniu z odpadami komunalnymi nie należała do samorządów, większość wytwarzanych odpadów była unieszkodliwiana poprzez składowanie, które jest najgorszą metodą z uwagi na negatywny wpływ na środowisko i ludzkie zdrowie. W ostatnich latach to się zmieniło, zwłaszcza w momencie, gdy wprowadzono ustawy zakaz składowania odpadów komunalnych, których ciepło spalania jest większe od 6 MJ. Jednym z rekomendowanych sposobów na postępowanie z odpadami jest ich termiczne przekształcanie, którego efektem oprócz zmniejszenia ich ilości w otaczającej przestrzeni, jest wytworzenie energii elektrycznej i ciepła.

## 1. Spalarnie odpadów a aspekty środowiskowe

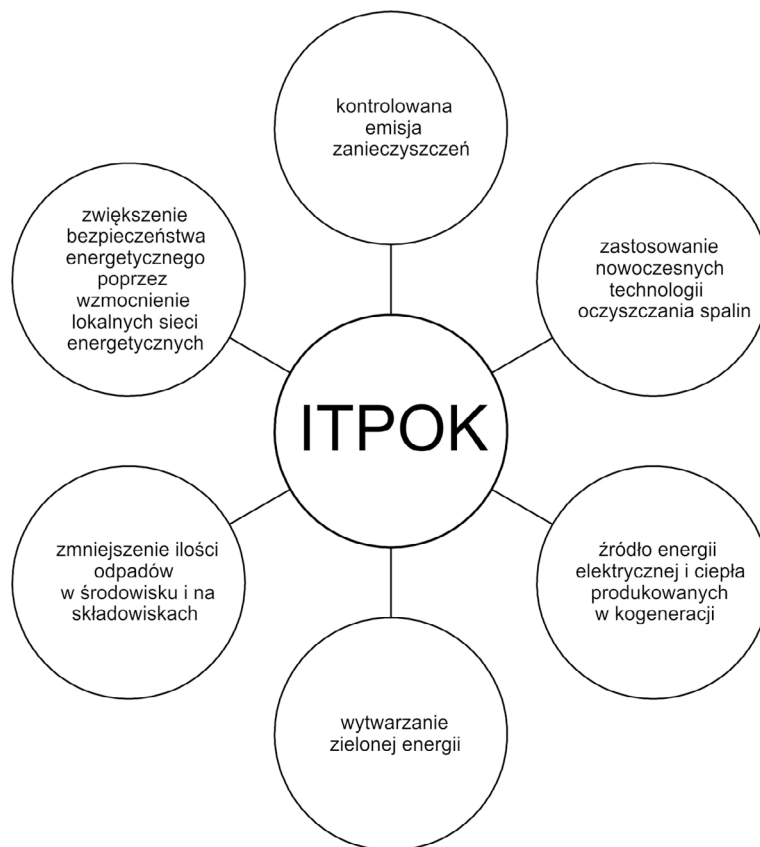
Instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych to obiekty, których budowa i funkcjonowanie budzą wiele wątpliwości wśród lokalnych społeczności. W większości przypadków bardzo trudno jest uzyskać akceptację obywateli na lokalizację tego typu instalacji. Argumenty, jakimi posługują się przeciwnicy spalarni odpadów to m.in. emisja metali ciężkich i innych zanieczyszczeń, dokuczliwość zapachowa, hałas, dym z komina czy problemy z zagospodarowaniem pozostałości po spalaniu odpadów (Wielgosiński 2017). Wiele z tych obaw jest związanych z dotychczasowymi doświadczeniami, dotyczącymi sąsiedowania z ludźmi spalającymi w swych domowych kotłach każdy rodzaj wytworzonego przez siebie odpadu, co powoduje zanieczyszczenie środowiska i ma negatywny wpływ na zdrowie człowieka. Instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych nie są to jednak domowe spalarnie odpadów, a nowoczesne obiekty techniczne, które podlegają bardzo rygorystycznym wymaganiom w zakresie środowiskowym.

Istotnym elementem wpływającym na uzyskane produkty spalania jest wybór technologii spalania odpadów komunalnych. Najbardziej sprawdzoną i najczęściej wybieraną jest spalanie ich na ruszcie (Wielgosiński 2012). Metoda ta pozwala na unieszkodliwienie odpadów zarówno o niskiej kaloryczności, jak i wysokiej. Zastosowanie znajdują również piece obrotowe i oscylacyjne, spalarnie fluidalne oraz spalarnie dwukomorowe. Wśród alternatywnych technologii spalania odpadów komunalnych należy wymienić pirolizę, zgazowanie czy instalację plazmową, jednak na dzień dzisiejszy nie dorównują one jeszcze niezawodnością i kosztami klasycznemu spalaniu na ruszcie. Spalanie każdego rodzaju paliwa sprawia, że powstają produkty uboczne. W wyniku termicznego przekształcania odpadów komunalnych powstają wtórne odpady, które wymagają dalszego zagospodarowania z uwagi na swój wpływ na środowisko. Wśród nich można wyróżnić (Wielgosiński 2015): żużel i popioły paleniskowe, koks pirolityczny, popioły lotne i pył z układu odpylania, stałe produkty reakcji z układów oczyszczania gazów, osady z oczyszczania ścieków, zużyte katalizatory czy zużyty węgiel aktywny. Odpady wtórne z termicznego przekształcania odpadów komunalnych są traktowane jako odpady niebezpieczne z uwagi na wysoką zawartość metali ciężkich. Istnieje kilka sposobów postępowania z odpadami niebezpiecznymi, a wśród nich można wymienić m.in. składowanie na składowisku odpadów niebezpiecznych, betonowanie odpadów w bloczki, spalanie w spalarniach odpadów niebezpiecznych. Niektóre z rodzajów odpadów wtórnych znajdują zastosowanie w budownictwie.

Instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych są jednak obiektami, których działanie ma wiele zalet, a ochrona środowiska i zadbanie o ludzkie zdrowie jest priorytetem.

Zalety eksploatacji instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych w zarządzaniu lokalną gospodarką odpadami przedstawia rysunek 1.

Z punktu widzenia ochrony środowiska bardzo ważnym aspektem eksploatacji takiej instalacji jest przestrzeganie norm emisyjnych. Aktualnie obowiązujące normy w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza są określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 marca 2018 roku (Dz.U. 2018 poz. 680). Dopuszczalne poziomy emisji zanieczyszczeń do atmosfery są następujące (Rozporządzenie MŚ z dnia 1 marca 2018...):



Rys. 1. Zalety eksploatacji instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych  
 Źródło: opracowanie własne

Fig. 1. The advantages of using the installation of thermal treatment of municipal waste

Aktualnie obowiązujące rozporządzenie Ministra Środowiska jest implementacją do polskiego prawa unijnej dyrektywy 2010/75/UE w sprawie emisji przemysłowych ([Dyrektywa 2010/75/UE...](#)). Dyrektywa ta oprócz określenia norm emisyjnych dokładnie ustala rygorystyczne wymagania w zakresie środowiskowym wobec instalacji spalania odpadów, tak aby ich funkcjonowanie było bezpieczne dla zdrowia człowieka i stanu środowiska. Opisane wymagania dotyczą m.in. kontroli i monitoringu emisji zanieczyszczeń, warunków eksploatacji, sprawozdawczości i informowaniu lokalnej społeczności, warunków i wniosków o pozwolenia. Istotnym elementem unijnej Dyrektywy nr 2010/75/UE jest zapis dotyczący konkluzji BAT (ang. *Best Available Technique* – najlepsze dostępne techniki). W konkluzjach BAT są określane najlepsze dostępne techniki, wraz z ich opisem, oceną przydatności, dopuszczalnym poziomem zanieczyszczeń czy monitoringiem. Konkluzje BAT stanowią podstawę do wydawanych pozwoleń zintegrowanych dla obiektów energetycznego spalania ([Zaremba 2016](#)). Ustawodawca, określając takie wymagania wobec m.in. spalarni odpadów,

TABELA 1. Standardy emisyjne dla instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych

TABLE 1. Emission standards for installations for the thermal treatment of municipal waste

Zanieczyszczenie	Limity średnie dobowe	Limity średnie trzydziestominutowe	
		A	B
	mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>	mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>	mg/m <sup>3</sup> <sub>u</sub>
Pył	10	30	10
Chlorowodór	10	60	10
Fluorowodór	1	4	2
Dwutlenek siarki	50	200	50
Tlenki azotu (dla instalacji spalających więcej niż 6 Mg na godzinę)	200	400	200
Tlenki azotu (dla instalacji spalających mniej niż 6 Mg na godzinę)	400	–	–
Tlenek węgla	50	100	150
Całkowity węgiel organiczny	10	20	10
Metale ciężkie i ich związki wyrażone jako metal (kadm + tal, rtęć)	Średnie z próby trwającej od 30 minut do 8 godzin 0,05		
Dioksyny i furany	Średnie z próby trwającej od 6 do 8 godzin (ng/m <sup>3</sup> <sub>u</sub> )		

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 marca 2018 roku.

zobowiązuje wytwórców energii z odpadów komunalnych do zastosowania w swoich instalacjach optymalnych rozwiązań, co sprawi, że będą one bezpieczne dla środowiska.

Jednym z najważniejszych elementów funkcjonujących w instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych, z perspektywy ochrony środowiska, są systemy oczyszczania spalin (Wielgosiński 2013). Metody ograniczenia emisji zanieczyszczeń możemy podzielić na dwie grupy – pierwotne i wtórne. Metody pierwotne polegają na oddziaływaniu na proces technologiczny spalania odpadów w taki sposób, aby zmniejszyć powstawanie zanieczyszczeń, natomiast metody wtórne polegają na zastosowaniu takich urządzeń i technologii, by ograniczyć emisje powstających zanieczyszczeń. Powstające zanieczyszczenia gazowe kierowane są do systemu oczyszczalnia spalin, który jest wielostopniowy (Wielgosiński 2012). Koszt takiego systemu jest szacowany na około 30–35% kosztu całej instalacji. Systemy oczyszczania spalin stanowią szereg urządzeń, do których zadań należy odpylanie spalin, usuwanie gazów kwaśnych, tlenków azotu, metali ciężkich oraz związków organicznych. Obecnie stosowane systemy oczyszczania spalin złożone są z następujących układów i elementów (Wielgosiński 2012):

- system odpylania spalin, na który składają się elektrofiltry bądź filtry tkaninowe,
- system usuwania gazów kwaśnych, gdzie stosuje się metodę suchą, półsuchą bądź moką,

- dozowanie węgla aktywnego,
- system redukcji tlenków azotu, który może być realizowany poprzez zastosowanie selektywnej redukcji niekatalitycznej (SNCR) lub selektywnej redukcji katalitycznej (SCR).

W związku z tym, że systemy ograniczania emisji zanieczyszczeń są odpowiedzialne za usunięcie szkodliwych związków z gazów odlotowych, ich sprawność niejednokrotnie jest bliska 99%. Systemy oczyszczalnia spalin są projektowane zgodnie z dokumentem referencyjnym BAT, co sprawia, że są one bardzo efektywne, kwestia emisji zanieczyszczeń ze spalarni odpadów praktycznie nie istnieje, a rygorystyczne normy emisyjne są spełniane.

Instalacje termicznego przekształcenia odpadów komunalnych z uwagi na możliwość wytworzenia energii elektrycznej i ciepła są traktowane jako obiekty energetyczne, gdzie spalaniem paliwem są odpady komunalne. Konfrontując ich skład pierwiastkowy ze składem paliwa konwencjonalnego, jakim jest np. węgiel brunatny czy węgiel kamienny, na których opiera się polska energetyka, są one porównywalne (Wielgosiński 2016). Z uwagi na to, że odpady charakteryzują się właściwościami palnymi porównywalnymi z paliwami kopalnymi, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 roku w sprawie dopuszczenia odpadów do składowania na składowiskach, w przypadku odpadów zmieszanych, których ciepło spalania wynosi powyżej 6 MJ/kg nie mogą być one zagospodarowane poprzez składowanie (Rozporządzenie MG z dnia 16 lipca 2015...). Szacuje się, że ze spalania 1 Mg odpadów komunalnych uzyskuje się około 400 kWh energii elektrycznej oraz 6,6 GJ energii cieplnej (Wielgosiński 2017). Odpady kwalifikowane są jednak jako paliwo trudne, do którego spalania są potrzebne odpowiednio dobrane urządzenia, jak i sam proces spalania.

Produkowane ciepło i energia elektryczna wytwarzane są w kogeneracji, która jest jednym z najbardziej pożądanych i efektywnych procesów wytwarzania energii. Ponadto część wytworzonej energii w instalacji termicznego przekształcenia odpadów komunalnych traktowana jest jako tzw. zielona energia, co określają zapisy rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2016 roku w sprawie warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcenia odpadów (Rozporządzenie MŚ z dnia 8 czerwca 2016...). Udział zielonej energii w tej wyprodukowanej jest ryczałtowy i wynosi 42%. Dodatkowo, zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, spalarnie odpadów traktowane są jako instalacje odnawialnego źródła energii (Ustawa z dnia 20 lutego 2015...).

Ważną kwestią jest to, że wytworzone w spalarni odpadów ciepło może zasilać lokalną sieć ciepłowniczą, natomiast wyprodukowana energia elektryczna – sieci elektroenergetyczne, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne obszaru objętego dostawami tej energii. Zatem dostarczana energia do mieszkańców będzie tańsza z uwagi na lokalność jej wytworzenia i poprawi się komfort jej użytkowania.

Wszystkie wspomniane aspekty wskazują na fakt, że instalacje termicznego przekształcenia odpadów komunalnych są obiektami bardzo użytecznymi z uwagi na produkcję zielonej energii w kogeneracji, jednocześnie redukując ilość odpadów w lokalnej przestrzeni. Są to systemy bardzo bezpieczne dla środowiska, ponieważ zastosowano w nich najlepsze dostępne techniki i przestrzegane są rygorystyczne normy emisyjne. Zarówno kwestie

związane z poprawą środowiska, jego ochroną, jak i energetyką są istotne z punktu widzenia polskiej gospodarki, szczególnie w czasach, gdzie tematy dotyczące smogu, nadmiaru odpadów i bezpieczeństwa energetycznego są sprawami priorytetowymi.

## **2. Instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych w Polsce**

Historia instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych w Polsce jest stosunkowo krótka. Pierwsza polska spalarnia odpadów zaczęła funkcjonować w Warszawie w roku 2001, a jej nominalna wydajność wynosiła 60 000 Mg/rok. Aktualnie warszawski zakład jest modernizowany. Jego docelowa wydajność ma osiągnąć poziom ponad 300 000 Mg/rok, co odpowiada około 30% odpadów produkowanych przez warszawskich obywateli. Wykorzystując najlepsze dostępne techniki, emisyjność największej spalarni w kraju będzie o połowę niższa niż wymagania unijne ([Prawie wszystko o modernizacji... 2017](#)). Możliwości produkcyjne energii cieplnej będą na poziomie 60 MWt, natomiast energii elektrycznej – 25 MWe.

Kolejne instalacje zaczęły eksploatację w latach 2015–2017. Impulsem do budowy następnych spalarni odpadów były unijne wymagania w zakresie gospodarki odpadami, a także aktualizacja Krajowego Planu Gospodarki Odpadami ([KPGO 2014](#)), który z kolei rzutował na zarysy Wojewódzkich Planów Gospodarki Odpadami (WPGO). Według nich w Polsce miało powstać około 30 instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych, których łączna wydajność miała wynosić około 3,8–3,9 mln Mg/rok ([Wielgosiński 2015](#)). Aktualnie w Polsce funkcjonuje zaledwie 6 spalarni odpadów, nie uwzględniając modernizowanego warszawskiego zakładu.

Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych w Krakowie jest aktualnie pierwszym pod względem wydajności obiektem w kraju. Inwestycja została zrealizowana w ramach krakowskiego programu gospodarki odpadami komunalnymi. Eksploatacja Ekospalarni rozpoczęła się pod koniec czerwca 2016 roku. W ciągu roku instalacja jest w stanie przyjąć i termicznie przekształcić 220 000 Mg odpadów komunalnych. Zakładano, że w wyniku spalania odpadów zostanie wyprodukowana energia elektryczna na poziomie 65 000 MWh oraz energia cieplna w ilości 280 000 MWh. Według danych podanych przez Krakowski Holding Komunalny, w ZTPO w pierwszym roku działalności wytworzono 56 670 MWh energii elektrycznej oraz 740 108 GJ energii cieplnej. Za realizację inwestycji odpowiedzialny jest Krakowski Holding Komunalny SA. Instalacja posiada ciągły monitoring spalin, a aktualny poziom zanieczyszczeń emitowany przez Ekospalarnię jest udostępniony mieszkańcom poprzez tablice informacyjne umieszczone przed obiektem. Zakład został zbudowany na podstawie dokumentów referencyjnych BAT, przez co jest bezpieczny dla środowiska i ludzkiego zdrowia.

W podobnym czasie do eksploatacji została oddana poznańska instalacja termicznego przekształcania odpadów komunalnych. Spalarnia odpadów w Poznaniu została wybudowana w oparciu o umowę PPP (Partnerstwo Publiczno-Prywatne). Umowa zakłada, że partner prywatny, którym została firma SUEZ Zielona Energia, zrealizował całość inwestycji, po-

czynając od zaprojektowania instalacji do jej uruchomienia, a następnie przez 25 lat będzie nią zarządzał. W tym czasie miasto Poznań będzie systematycznie rozliczało się z inwestorem. Jest to jeden z największych projektów PPP, jaki miał miejsce w Polsce. Wydajność poznańskiej spalarni odpadów wynosi 210 000 Mg/rok. Odpady do instalacji są dostarczane z Poznania oraz dziewięciu okolicznych gmin, które razem tworzą Związek Międzygminny GOAP. Produkowana energia elektryczna dostarczana jest do sieci elektroenergetycznej, natomiast ciepło odbierane jest przez Veolię Energia Poznań SA – spółkę zarządzającą poznańską siecią ciepłowniczą. Przy projektowaniu spalarni przewidywano, że produkcja energii w kogeneracji wyniesie odpowiednio – w przypadku energii elektrycznej 128 000 kWh/rok, a ciepła – około 300 000 GJ/rok. W pierwszym roku eksploatacji instalacji, w poznańskiej spalarni odpadów wytworzono 100 847 MWh energii elektrycznej oraz 267 275 GJ energii cieplnej. W ten sposób zwiększone jest bezpieczeństwo energetyczne miasta. Podobnie jak w przypadku krakowskiej spalarni odpadów, informacje o emisji zanieczyszczeń znajdują się na interaktywnych tablicach umieszczonych przed obiektem oraz na stronie internetowej.

W Polsce działają jeszcze cztery instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych, które są zlokalizowane w Bydgoszczy, Szczecinie, Białymstoku oraz Koninie. Wspomniane spalarnie odpadów są mniejszymi obiektami niż te w Krakowie czy Poznaniu.

TABELA 2. Charakterystyka polskich instalacji przekształcania odpadów komunalnych

TABLE 2. Characteristics of Polish installations for transforming municipal waste

Miejsce	Koszt instalacji [mln zł]	Wydajność [tys. Mg/rok]	Moc produkcji energii elektrycznej [MWe]	Moc produkcji energii cieplnej [MWt]
Istniejące				
Poznań	725	210	15	34
Kraków	666	220	8	35
Bydgoszcz	399	180	9,2	27,7
Szczecin	580	150	13	34
Konin	296	94	6,75	15,4
Białystok	333	120	8,68	17,5
Warszawa (obiekt modernizowany)	770	300	20	60
Planowane/w budowie				
Gdańsk	426	160	30	b.d
Rzeszów	285	100	7,87	15,4
Suma	4 480	1 534	118,50	239,00

Źródło: opracowanie własne.



Zostały one jednak zaprojektowane tak, aby zapewnić jak najlepsze zarządzanie lokalną gospodarką odpadami oraz aby zawsze był zapewniony dostęp do odpowiedniej ilości surowca, jakim są odpady. W każdej polskiej spalarni odpadów zastosowana jest technologia, dzięki której spełniane są standardy emisyjne, a powietrze wokół tych obiektów jest czystsze niż w centrach miast.

Oprócz wspomnianych siedmiu instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych w niedługim czasie uruchomiona zostanie spalarnia odpadów w Rzeszowie, a w 2021 roku planuje się uruchomienie tego typu obiektu w Gdańsku.

Podsumowanie istniejących i budowanych bądź planowanych instalacji przedstawione jest w tabeli 2.

Budowa wszystkich zakładów, uwzględniając aktualną rozbudowę warszawskiej instalacji oraz obiekty w Gdańsku i Rzeszowie to około 4,5 mld złotych, a łączna ich wydajność wynosi 1 534 tys. Mg/rok. Według danych Głównego Urzędu Statystycznego na rok 2015, Polacy wyprodukowali ponad 10 000 tys. Mg odpadów komunalnych ([Ilość śmieci produkowanych... 2016](#)). Biorąc pod uwagę wydajność polskich spalarni, można szacunkowo stwierdzić, że ponad 15% z nich może zostać poddana termicznemu przekształceniu.

### Podsumowanie

Instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych to obiekty budzące wiele kontrowersji z uwagi na realizowane przez siebie zadania i ich wpływ na środowisko. Spalanie odpadów, dotychczas kojarzone ze smogiem, czarnym dymem z komina, nieprzyjemnym zapachem czy negatywnym wpływem na ludzkie zdrowie, dziś jest rekomendowanym sposobem na walkę z ilością odpadów komunalnych w otaczającym środowisku – pod warunkiem zastosowania najlepszych dostępnych technik, które zapewniają najwyższą efektywność. Oprócz redukcji odpadów komunalnych, unieszkodliwianych poprzez składowanie, spalarnie odpadów komunalnych wytwarzają energię elektryczną i ciepło w skojarzeniu, a część tej energii jest energią zieloną. Zapewniają w ten sposób bezpieczeństwo energetyczne lokalnego obszaru oraz dostarczają do gospodarstw tańszą energię.

W Polsce instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych to stosunkowo świeży temat – 6 z 7 spalarni odpadów komunalnych w Polsce powstało w latach 2015–2018, kiedy to gminy stały się odpowiedzialne za lokalne postępowanie z odpadami komunalnymi. Jednym z problemów, który nie pozwala na ich rozwój są protesty społeczności wynikające z wielu obaw związanych z funkcjonowaniem spalarni. Rozwiązaniem mogłaby być edukacja mieszkańców, a przede wszystkim jasne komunikaty, które rozwiałyby wątpliwości i pokazałyby, jak wiele zalet względem środowiska i lokalnej energetyki ma eksploatacja tego typu zakładu. Instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych są przykładem na to, że z czegoś teoretycznie już nieprzydatnego można zrobić coś bardzo użytecznego i efektywnego.

## Literatura

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 roku w sprawie emisji przemysłowych.
- Gaska i in. 2015 – Gaska, K., Generowicz, A. i Kulczycka, J. 2015. *Ekologiczne narzędzia analizy i oceny systemów gospodarki odpadami komunalnymi. Zarządzanie gospodarką odpadami – nowe wyzwania, korzyści, propozycje zmian*. Wrocław: WSH we Wrocławiu.
- Ilość śmieci produkowanych w Polsce. [Online] <https://portalkomunalny.pl/ilosc-smieci-produkowanych-w-polsce-odpady-dane-gus-337250/> [Dostęp: 14.07.2018].
- KPGO 2014 – Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014.
- Prawie wszystko o modernizacji warszawskiej spalarni*. [Online] <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/prawie-wszystko-o-modernizacji-warszawskiej-spalarni-4071.html> [Dostęp: 14.07.2018].
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 lipca 2015 roku w sprawie dopuszczenia odpadów do składowania na składowiskach.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2016 roku w sprawie warunków technicznych kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcenia odpadów.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 marca 2018 roku w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów.
- Ustawa z dnia 13 września 1996 roku o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz.U. z 2017, poz. 1289 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (Dz.U. z 2018, poz. 992 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. z 2017, poz. 1148 z późn. zm.).
- Wielgosiński, G. 2017. Energia uwięziona w odpadach. I co dalej? *Przegląd Komunalny* nr 10, s. 27–30.
- Wielgosiński, G. 2015. Pomiędzy planami a rzeczywistością – czyli ile potrzeba nam spalarni odpadów? *Nowa Energia* 2–3(44–45), s. 33–40.
- Wielgosiński, G. 2016. Problemy eksploatacji spalarni odpadów. *Nowa Energia* 1(49), s. 41–48.
- Wielgosiński, G. 2013. Technologie oczyszczania spalin w spalarniach odpadów – i nie tylko. *Nowa Energia* 1(31), s. 32–44.
- Zaremba, T. 2016. Obowiązki wytwórcy energii z odpadów komunalnych w świetle ustawy Prawo Ochrony Środowiska. *Nowa Energia* 1(49), s. 7–9.