

JOLANTA LATOSIŃSKA<sup>1</sup>  
ALICJA TURDAKOW<sup>2</sup>

Kielce University of Technology  
al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7  
25-314 Kielce, Poland

<sup>1</sup>e-mail: jlatosin@tu.kielce.pl,

<sup>2</sup>e-mail: alicja.turdakow@wp.pl

# THERMAL UTILIZATION OF MUNICIPAL SEWAGE SLUDGE – EXAMPLES OF POLISH SOLUTIONS

## Abstract

*Sewage sludge is a byproduct of municipal wastewater treatment. Utilization of sewage sludge is regulated by the Polish and EU laws. According to the Best Available Techniques (BAT) for sewage sludge combustion it is regarded to be the technology based on the fluidized bed. Poland has not got long experience in the combustion of municipal sewage sludge. This article presented three wastewater treatment plants with thermal utilization of sewage sludge: Gdańsk, Łomża, Warszawa.*

**Keywords:** sewage sludge, combustion, thermal utilization station

## 1. Introduction

Sewage sludge is a byproduct of municipal wastewater treatment. Today's scientific advancement still does not allow us to avoid it. It is estimated that municipal sludge comprises 2% of sewage flowing in the wastewater treatment plant [4].

In 2010, Poland generated 526.7 thousand tons of sewage sludge dry matter [5]. A real amount of sewage sludge requiring disposal reaches an amount of 332.4 thousand tons more, which are accumulated on the areas of sewage treatment stations from the past years [5, 6]. Due to predictions, in the year 2014, the amount of sewage sludge is to reach 651 thousand tons of dry matter, and in the year 2018 – 726 thousand tons [6].

Depending on the place of sludge fetching, we distinguish: preliminary sludge, secondary sludge, mixed sludge and chemical sludge [7]. In view of sludge stabilization conditions, the following are distinguished: sludge stabilized aerobically (biostabilization), sludge treated anaerobically (methane fermentation) and sludge stabilized chemically. The technological line of sewage sludge treatment, consisting of thickening, stabilization, dehydration, hygienization (depending on the solution applied), aims at the sewage sludge preparation for the final disposal [8].

Due to its chemical, physical, and microbiological characteristics it may present a potential risk to the human health and environment [9].

According to the valid regulations, the processing of municipal sewage sludge should be performed in accordance with regulations defining the waste disposal principles [1–3]. From 1 January 2013, the disposal of sludge which has not been properly processed is forbidden [2, 19]. Under the regulations [19], sending sewage sludge to the landfill is allowed only for sludge which has the calorific value lower than 6.0 MJ/kg d.m., contains less than 5% of total organic carbon, and its loss on ignition is not higher than 8% d.m. Municipal sewage sludge includes total organic carbon in amount of more than 5%.

The environmental use of sludge allows us to benefit from its soil-forming and manurial qualities and is regulated by waste act [1], regulations [11, 20], and a directive [21].

The reuse of sludge on the agricultural lands is limited by the high levels of the heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons, tetrachlorodibenzodioxin, polychlorinated biphenyl and pathogenic organisms contamination [16].

The environmental use of sewage sludge gains no social acceptance, and in addition, it is seasonal.

Furthermore, there are no suitable areas for this purpose. According to the National Waste Management Plan, only 7.5% of total number of sewage treatment plants provide sludge which can be used in agriculture [15].

An alternative to agricultural utilization of sewage sludge may be the thermal utilization. Such a solution is in common use in densely populated countries (particularly in urban – industrial agglomerations), such as Japan or Germany [17].

**Table 1.** Calorific value of sewage sludge in comparison to other energy sources [18]

Parameter	Sewage sludge	Waste carbon sludge	Hard coal	Brown coal	Wood waste
Calorific value [MJ/kg]	18–21,5	8–16	25–30	8–16	13
Ash [%]	30	30–60	5.3	10–20	0.8
Carbon [%]	50	31	88	66	50.7
Hydrogen [%]	6	3.7	6	5	5.9
Sulphur [%]	1.0	1–1.5	0.8	0.7–7	0.04

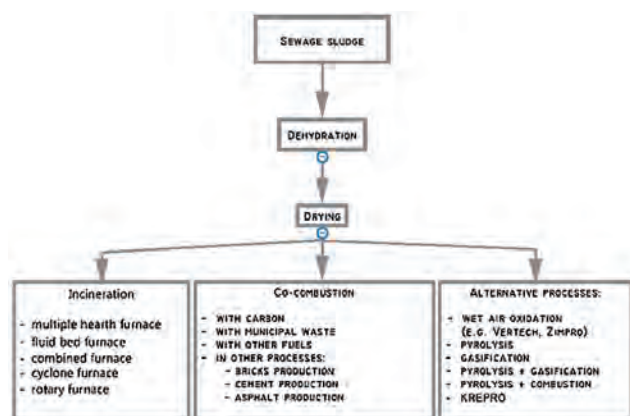


Fig. 1. Methods of thermal utilization of municipal sewage waste [9]

The methods of thermal sludge utilization have a range of advantages such as [18]:

- reducing the mass and volume of the waste before it is further processed; a sludge volume of 1 m<sup>3</sup> and of hydration in amount of 65% is reduced to ca. 0.1 m<sup>3</sup> of ash,
- ability to reuse the energy contained sewage sludge,
- ability of monitoring the deleterious substances emissions,
- the solid products and post-process remains which are sanitary safe; post-process waste requires further utilization by reason of the potentially negative effect on the environment.

On 30 June 2010 there were three sewage sludge combustion plants of a total efficiency of 37300 tons per year. More and more sewage treatment plants are being equipped with the installations allowing to dry and thermally process the sludge. These will deal with 189 thousands of tons of municipal sewage sludge dry matter per year [6]. According to the predictions included in the National Waste Management Plan of 2010, in 2018 60% of the municipal sewage sludge dry matter is going to be utilized thermally [22].

## 2. Polish examples of thermal sludge processing

According to the Best Available Techniques Reference Document (BREF) of August 2006 for specifying the Best Available Techniques (BAT) for waste combustion, "In installations working mainly for purpose of sewage sludge combustion, BAT is regarded to be the technology based on the fluidised bed, because of the fact that it performs a high combustion efficiency and a low volume of exhausts generated" [26].

### 2.1. The sewage sludge thermal utilization station in Gdańsk-Dębogórze

The first Polish sewage sludge thermal utilization station was created in the year 1994 in Gdańsk. In 2006, the decisions on modernization were made. Some of the most significant changes are [23]:

- implementation of ammonia water shot into the furnace highest temperature zone,
- replacing an exhaust scrubber with the bigger one,
- required measuring devices mounting,
- the fundamental rebuilding of the basic heat exchanger,
- power-supply system modernization,
- equipping the installation with the PLC controllers based control system.

These modifications allowed to increase the installation efficiency and to adhere to regulations based on the EU law.

The installation underwent many serious failures and defects. Examples of them are as follows [23]:

- too high productivity of the transporters of movable container button,
- malperformance of transporting the sludge between the pop tank and the sludge pump,
- prototype sludge shredder construction errors,
- blocking of the shredder screen,
- burners exploitation problems.

The "Dębogórze" station receives ca. 60000 m<sup>3</sup> sewage/day. Sewage sludge treatment consists of gravity and mechanical thickening, aerobic

stabilization of excess activated sludge in thermophilic conditions, anaerobic mesophilic digestion of mixed sludge and dewatering in chamber presses.

Sludge dried (75-50% d.m.) in a rotary dryer is passed to the sludge incineration plant. Ashes from the sludge incineration are deposited on an internal landfill, isolated from the nearby soil and groundwater with a double geomembrane [22].

The capacity of the incineration station is 65–80 tons/day and the dehydrated sludge humidity is about 70%. Its heating value is 1700-2200 kJ/kg. The process is performed in a fluidised bed combustor [22].

The incineration installation provides no power gain. All the heat released at incineration stage is used in the sludge drying process [22].

## 2.2. The sewage sludge thermal utilization station in Łomża

Sewage treatment plant in Łomża releases around 7 thousand tons of activated sludge per year. In the past, it used to be exploited by agriculture. Nowadays, due to the agriculture becoming more and more ecological, there are several problems with the sludge disposal. In order to find the way of treating the activated sludge, a process of thermal mineralization of sludge with heat recovery for dehydrated sludge drying was introduced [24].

The installation efficiency is 7 thousand tons of sludge per year. The whole project consists of three main technological systems, which are: sludge drying installation, thermal mineralization of sludge installation and exhaust gases purifying installation [24].

Sludge drying installation is composed of such elements as [24]:

- a suport structure
- conveyor belts
- a sludge passing device
- an air cell
- circulating air channels
- a 1120 kW boiler
- water to air heat exchangers
- a dry sludge transporter
- controlling and measuring units

Sludge is dried with the circulating air in the drying plant. After that, it moves from the upper to the lower conveyor belt. Then, in the form of granulated product, it is passed to the store within the boiler.

For the drying process to occur, it is needed for circulating air to be heated, which takes place thanks to the boiler and water to air heat exchangers. After the first butch of dried sludge is acquired, the thermal installation is set to work. Installation uses a three-

pass INTEGRA boiler of 1000 kW power. A 110–410 kW gas burner is used to make the boiler work and to manage the temperature at which the sludge is burnt. The combustion process starts as soon as the dehydrated sludge is passed to the humid sludge container. Sewage sludge which is run to the dryer is first dehydrated mechanically and contains 15-25% of dry matter. After the process of drying, the total amount of dry matter is between 75 and 95%.

Sludge dryers use the constructions which derive from the ones used in food industry for drying the vegetables, fruit, pasta, etc.

**Table 2.** Heating value of sludge from sewage treatment plant in Łomża [24]

Parameter	Value
Heating value of dry matter [kJ/kg]	14240
Operating heating value (81% hydration)	-155
Operating heating value (20% hydration)	10020

The products of the combustion stage are ash, slag and exhaust gases. The furnace gases, which are released at this stage, move to the exhaust gases purifying installation. This system clears them from the fly ash and gas pollutants for instance sulphur compounds and heavy metals as well.

It is worth mentioning that the process of combustion produces the energy in a form of heat for the drying process. The heated water is directed to the sludge dryer, which provides 90% of the heat needed. The remaining 10% is covered by a 70kW gas burner. Such a connection between these two processes lets sludge be processed in an eco-friendly way and also gives satisfaction when considering the economical issues [24].

## 2.3. The sewage sludge thermal utilization station in Warsaw

Warsaw sewage treatment plant "Czajka" will be one of the largest in Poland. On average, the daily inflow of sewage will be about 180 thousand of cubic meters. One of the main goals of the whole system is to treat 100% of municipal sewage before it is passed into the Wisła river. As part of the development project, the throughput of the station has been increased from 240 to 435 thousand of cubic meters daily. The result of this is the greater amount of sludge – it stands on the level of 190 thousand tons per year. In order to obtain such outcomes as reducing the sewage sludge volume and the tediousness to the people living nearby, the thermal sludge utilization station has been built [25].

Dehydrated sludge containing about 25 per cent of dry matter is to be stored in two reservoirs of 530 cubic meters and at the emergency stacking yard in case of the halt of the thermal sludge utilization station. The reservoirs act simultaneously as the buffers before sludge is passed to the utilization station. Dehydrated sludge from the buffer reservoirs is dried to about 33 percent of dry matter. From the diaphragm dryers, together with the fats, it is passed to the fluid combustors.

Dried sludge from Południe Sewage Treatment Plant is transported directly to the piston pump, when it is mixed with dried or dehydrated sludge and the fats. Then, the mixture is pumped into the fluid combustors [25].

The fats are delivered in the containers to the thermal sludge utilization station. After they are heated, they are pumped into the piston pumps and then, together with other sludge, they are passed to the fluid combustors.

The screenings and the sand are also brought in containers. After they are fragmented and cleared, they are moved to the combustors by two transporter lines.

In order to reduce humidity properly and avoid using additional fuel, the process of skin drying is carried out. The dryer makes the water in dehydrated sludge evaporate. As a result, fumes are generated. The heat from such fumes is used to heat the buildings. Each of the dryers is equipped with two heat exchangers working in series [25].

The process of waste combustion occurs in two fluidised combustors. Dried or dehydrated sludge is passed to the sand bed at the eight spots at each combustor. The screenings and sand mixture will be brought by the feeding screws.

The heat which can be recovered comes from the exhaust vapour condensation and from the condensation of vapour from the dryers. Some amount of the energy from these sources is used in the buildings heat systems during the winter. The diaphragm heat exchangers allow to achieve this. During the summer season, the water is cooled by the cooling system.

The process of the thermal waste treatment releases such kinds of waste as slag, ash from the multicyclone, and the remains from the bag filter. The latter of these is a kind of hazardous waste [25].

In order to separate hazardous and non-hazardous waste from each other, the consolidating installation is divided into two cycles [25]:

- a six-day cycle for burning non-hazardous waste,
- a one-day cycle for hazardous waste.

### 3. Conclusions

There are quite a few methods of thermal utilization of sewage sludge in the world, which can be different kinds of incineration, co-combustion and alternative processes. In Poland, the most popular of thermal utilization are incineration in a fluid bed furnace.

The thermal sludge utilization gains more and more popularity in Poland due to the decline of environmental and agricultural sludge usage, as well as its storage. The sludge incineration provides full utilization and removing the sludge from the environmental system. The products of this process are sanitary safe. It is probably the best way to reduce the sludge volume and weight. What is more, the incineration process allows to meet the regulations connected to the emissions level and allows to dispose of all kinds of waste from the sewage treatment stations. Its most significant advantages are also high combustion efficiency and high reliability.

On the other hand, building the sludge incineration stations is not an ideal solution. There are also some drawbacks of this technology. First, the exploitation costs are included in the water and sewage bills, obviously making them higher. There is also a problem of the post-process ashes, which constitute ca. 10–12% of the sewage sludge weight.

### References

- [1] Ustawa o Odpadach, Dz.U. nr 62, poz. 628, with changes
- [2] UE Directive 99/31/WE from 26.04.1999.
- [3] Prawo Ochrony Środowiska, Dz. U. nr 62, poz. 627, with changes.
- [4] Bień J. B.: *Osady ściekowe. Teoria i praktyka*. Wyd. Politech. Częst., Częstochowa, 2002, s. 290.
- [5] www.stat.gov.pl Główny Urząd Statystyczny, Ochrona Środowiska, Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa, 2001.
- [6] Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, Monitor Polski, Nr 101, poz. 1183, 24.12.2010.
- [7] Weiner R. F., Matthews R. A.: *Environmental Engineering*, Elsevier Science, Burlington, USA, 2003, p. 471.
- [8] Tchobanoglous G., Burton F. L., Stensel H. D.: *Wastewater engineering. Treatment and Reuse*, Fourth Edition, McGraw-Hill Companies, New York, 2003, p. 1771.
- [9] Werther J., Ogada T.: *Sewage sludge combustion*, Progress in Energy and Combustion Science, 25, 1999, pp. 55–116.
- [10] Siuta J.: *Uwarunkowania i sposoby przyrodniczego użytkowania osadów ściekowych*, Inżynieria i Ochrona Środowiska, 2000, t. 3. nr 1–2, s. 105–118.
- [11] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych, Dz. U. nr 137, poz. 924, 2010.

- [12] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 19.10.2004 w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu, Dz. U. Nr 236, poz. 2369, 2004.
- [13] Krzywy E., Wołoszyk Cz., Izewska A.: *Wartość nawozowa komunalnych osadów ściekowych*, 2000, PTIE, Szczecin, s. 6–7.
- [14] Gąsiorek J. A.: *Ekologiczne bariery wykorzystania osadów ściekowych*, EkoTechnika, 2002, 1, 21, s. 20–23.
- [15] Krajowy Plan Gospodarki Odpadami, M.P.03.11.159 z dnia 28.02.2003, Warszawa.
- [16] Alvarez E. A., Mochón M.C., Jiménze Sánchez J. C., Rodríguez M. T.: *Heavy metal extractable forms in sludge from wastewater treatment plants*, Chemosphere, 2002, 47, pp. 765–775.
- [17] Sängner M., Werther J., Ogada T.: *NO<sub>x</sub> and N<sub>2</sub>O emission characteristics from fluidised bed combustion of semi-dried municipal sewage sludge*, Fuel, 2001, 80, pp. 167–177.
- [18] Rećko K.: *Wykorzystanie osadów ściekowych do termicznej utylizacji*, pod red. Wandrasza J.W., Piekonia K.: *Paliwa z odpadów*, t. IV, Gliwice, 2003, s. 419–422.
- [19] Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 roku w sprawie kryteriów i procedur dopuszczania odpadów na składowisku odpadów danego typu, Dz. U. Nr 186, poz. 1553, 2005 ze zmianami.
- [20] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18.06.2008, w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu, Dz. U. nr 119, poz. 765, 2008.
- [21] UE Directive 1986/278/EEG z dnia 12 czerwca 1986 r., w sprawie ochrony środowiska, w szczególności gleby, w przypadku wykorzystania osadów ściekowych w rolnictwie.
- [22] Jędrzejewski C.: *Suszenie i spalanie odwodnionych osadów ściekowych na przykładzie instalacji w Grupowej Oczyszczalni Ścieków "Dębogórze" w Gdyni*, Ekologia i Technika, 2006, Vol. XIV, s.39–43.
- [23] Jędrzejewski C., *Doświadczenia eksploatacyjne ze spalarni osadów ściekowych w Gdyni*, Mat. V Konferencja Naukowo-Techniczna, Termiczna mineralizacja osadu ściekowego, 3–5.09.2008, Nowogród k. Łomży, Wyd. Seidel-Przywecki.
- [24] Lewańczuk G., *Instalacja suszenia i mineralizacji termicznej osadów ściekowych dla oczyszczalni ścieków w Łomży – przebieg procesu inwestycyjnego*, Mat. V Konferencja Naukowo-Techniczna, Termiczna mineralizacja osadu ściekowego, 3–5.09.2008, Nowogród k. Łomży, Wyd. Seidel-Przywecki.
- [25] Krawczyk M., Majszczyk I., Sudół J., *Przygotowanie osadów ściekowych oraz ich termiczne unieszkodliwianie – rozwiązania techniczno-technologiczne zastosowane w Oczyszczalni Ścieków „Czajka”*, pod red. Heidricha Z., *Kierunki przeróbki i zagospodarowania osadów ściekowych*, 2010, s. 231–243.
- [26] Integrated Pollution Prevention and Control, Reference Document on Best Available Techniques in Common Waste Water and Waste Gas Treatment, Management Systems in the Chemical Sector, European Commission, 2003.

Jolanta Latosińska  
Alicja Turdakow

# Termiczne unieszkodliwianie komunalnych osadów ściekowych – przykłady polskich rozwiązań

## 1. Wstęp

Ubocznym produktem oczyszczania ścieków komunalnych, przy dzisiejszym stanie wiedzy i techniki, niemożliwym od uniknięcia są osady ściekowe.

W 2010 roku w Polsce wytworzono 526,7 tys. Mg suchej masy osadów ściekowych [5]. Rzeczywista ilość osadów ściekowych wymagająca unieszkodliwienia jest większa o kolejne 332,4 tys. Mg s.m., które są nagromadzone na terenach oczyszczalni ścieków z lat minionych [5, 6]. Według prognoz, w roku 2014 ilość osadów ściekowych wzrośnie do 651 tys. Mg s.m., a w 2018 roku do 726 tys. Mg s.m. [6].

W oczyszczalni ścieków stosownie do miejsca pobrania osadów ściekowych i przyjętej technologii wyróżnia się: osad wstępny, osad wtórny, osad zmieszany oraz osad chemiczny [7]. Z uwagi na warunki stabilizacji osadów ściekowych wyróżnia się osady stabilizowane tlenowo (biostabilizacja), poddawane przeróbce beztlenowej (fermentacja metanowa) oraz stabilizowane chemiczne. Ciąg technologiczny przeróbki osadów ściekowych, w zależności od przyjętego rozwiązania, składający się z zagęszczania, stabilizacji, odwadniania, higienizacji, ma na celu przygotowanie osadów ściekowych do ostatecznego unieszkodliwienia [8].

Osady ściekowe, ze względu na swą charakterystykę fizyczno-chemiczną i mikrobiologiczną mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi oraz środowiska [9].

Zgodnie z obowiązującymi przepisami postępowanie z komunalnymi osadami ściekowymi powinno być realizowane według wymagań określających zasady gospodarki odpadami [1–3]. Z dniem 01.01.2013 roku składowanie osadów ściekowych, nie poddanych odpowiedniemu przetworzeniu, jest objęte zakazem [2, 19]. W świetle przepisów rozporządzenia [19] deponowanie na składowiskach jest dozwolone tylko tych osadów ściekowych, których wartość ciepła spalania wynosi poniżej 6,0 MJ/kg s.m., jeśli zawierają mniej niż 5% całkowitego węgla organicznego, a strata prażenia nie przekracza 8% s.m. Komunalne osady ściekowe charakteryzują się zawartością ogólnego węgla organicznego powyżej 5%.

Przyrodnicze stosowanie osadów ściekowych pozwala na wykorzystanie ich glebotwórczych i nawozowych właściwości [10], jest regulowane zapisami ustawy o odpadach [1], rozporządzeń [11, 20] oraz dyrektywy [21]. Wykorzystanie osadów na terenach rolniczych ograniczają wysokie stężenia: metali ciężkich, WWA, TCDD, PCB oraz zanieczyszczenia organizmami patogennymi [16]. Przyrodnicze wykorzystanie osadów ściekowych spotyka się z brakiem akceptacji społecznej, a ponadto cechuje się sezonowością. Brak jest również odpowiednich terenów do tego celu. Według danych Krajowego Planu Gospodarki Odpadami osady zaledwie z 7,5% ogólnej liczby oczyszczalni kwalifikują się w całości do wykorzystania w rolnictwie [15].

Alternatywą wykorzystania rolniczego osadów może być utylizacja termiczna. Termiczne unieszkodliwianie osadów ściekowych jest powszechnie stosowane w krajach o wysokim wskaźniku zaludnienia (szczególnie na terenie aglomeracji miejsko-przemysłowych), tj. Japonia, Niemcy [17].

## 2. Polskie przykłady instalacji obróbki termicznej osadów ściekowych

Według wytycznych Dokumentu Referencyjnego Komisji Europejskiej (BREF) określającego Najlepsze Dostępne Techniki (BAT) dla spalania odpadów, w instalacjach służących głównie do spalania osadów ściekowych, za BAT uważa się technologię ze złożem fluidalnym, ze względu na wysoką efektywność spalania i niską objętość spalin powstających w takich systemach [26].

### 2.1. Stacja termicznej utylizacji osadów ściekowych w Gdańsku – Dębogórze

Pierwsza polska Stacja Termicznej Utylizacji Osadów Ściekowych powstała w 1994 roku w Gdańsku-Dębogórze.

Wydajność spalarni wynosi 65–80 Mg/d osadów ściekowych o wilgotności 70% o zawartości 50% substancji organicznych suchej masy [22].

Grupowa Oczyszczalnia Ścieków oczyszcza ścieki w ilości około 60000 m<sup>3</sup>/d. Technologia przeróbki

osadów ściekowych polega na zagęszczaniu (grawitacyjnym i mechanicznym), stabilizacji tlenowo-temperaturowej osadu nadmiernego, fermentacji metanowej, odwadnianiu w prasach komorowych. Odwodnione osady ściekowe spalane są w spalarni o wydajności 65–80 Mg/d, przy wilgotności osadów odwodnionych ok. 71–75%. Osady ściekowe przed spalaniem podlegają suszeniu w bębnowej suszarce obrotowej do 75–50% s.m. Spalanie wysuszonych osadów realizowane jest w piecu ze złożem fluidalnym. Powstały popiół ze spalania osadów ściekowych jest deponowany na składowisku zlokalizowanym na terenie oczyszczalni ścieków [22].

## 2.2. Stacja termicznej utylizacji osadów ściekowych w Łomży

W oczyszczalni ścieków komunalnych w Łomży powstaje około 7000 Mg/a osadów ściekowych. W przeszłości były one wykorzystywane do celów rolniczych i rekultywacji wyrobisk. Jednak ze względu na powstawanie coraz większej liczby rolniczych gospodarstw ekologicznych rolnictwo nie jest zainteresowane takim nawozem. W takiej sytuacji zastosowano spalanie osadów ściekowych [24]. Wydajność instalacji wynosi 7000 Mg/a spalanych osadów ściekowych. Instalacja składa się z trzech głównych systemów: instalacji suszenia osadów ściekowych, instalacji termicznej mineralizacji osadów ściekowych, instalacji oczyszczania spalin. Osady kierowane do suszenia są wcześniej odwodnione mechanicznie do zawartości 15–25% s.m. Po suszeniu zawartość suchej masy w osadach ściekowych wynosi 75–95%. Osady spalane są w piecu rusztowym. Otrzymany żużel ze spalania osadów ściekowych składowany jest na składowisku [24].

## 2.3. Stacja termicznej utylizacji osadów ściekowych w Warszawie

Oczyszczalnia ścieków „Czajka” będzie jedną z największych w Polsce. Średnio dobowy dopływ ścieków do oczyszczalni kształtować się będzie na poziomie około 180000 m<sup>3</sup>. W wyniku modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków według [25] powstawać będzie około 190000 Mg osadów na rocznie. W celu redukcji masy osady ściekowe poddawane zostaną obróbce termicznej [25].

Linia technologiczna do obróbki termicznej osadów ściekowych obejmuje m.in. [25]:

- przygotowanie osadów do spalania przez suszenie,
- spalanie osadów ściekowych w dwóch piecach ze złożem fluidalnym,
- system odzysku ciepła z suszarek,
- system chłodzenia,
- system oczyszczania spalin.

W procesie termicznego unieszkodliwiania osadów ściekowych powstają odpady tj.: żużel, popioły z multicyklonów, pozostałości z filtrów workowych. Dwa ostatnie zaliczane są do odpadów niebezpiecznych. Odpady, zarówno niebezpieczne jak i inne niż niebezpieczne będą zestalane [25].

## 3. Wnioski

Termiczna obróbka komunalnych osadów ściekowych staje się coraz bardziej popularna w Polsce m.in. z powodu obowiązujących przepisów. Spalanie osadów ściekowych powoduje zmniejszenie masy i objętości odpadów. Produkty procesu spalania są bezpieczne pod względem sanitarnym.

Z drugiej strony bazując na spalaniu komunalnych osadów ściekowych istnieje problem unieszkodliwiania popiołów i żużli, które stanowią około 10–20% masy osadów ściekowych.