

Wojciech Dąbrowski

OKREŚLENIE MOŻLIWOŚCI ROLNICZEGO ZASTOSOWANIA OSADU POFLOTACYJNEGO Z PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW MLECZARSKICH

Streszczenie. Ścieki mleczarskie charakteryzują się znacznie wyższymi wartościami wskaźników zanieczyszczeń oraz ich wahaniami w ciągu doby w stosunku do ścieków komunalnych. Z tego powodu konieczne jest wyrównanie ładunku zanieczyszczeń i podczyszczanie ścieków. Układy do podczyszczania ścieków z przemysłu spożywczego, w tym mleczarskiego, oparte są głównie o procesy cedzenia, koagulacji i flotacji. W trakcie eksploatacji oczyszczalni ścieków mleczarskich powstają odpady w postaci osadów ściekowych i odcieków, które w zależności od składu fizyczno-chemicznego i sanitarnego muszą być odpowiednio przetworzone i utylizowane. Problematyka powstawania odpadów dotyczy również podczyszczania ścieków mleczarskich. Przeprowadzone w okresie od listopada 2010 do stycznia 2011 roku badania miały na celu określenie składu osadów poflotacyjnych powstających w trakcie podczyszczania ścieków w jednej z mleczarni należących do firmy Mlekoop. Określono stężenie metali ciężkich oraz zawartość pierwiastków nawozowych w osadach poflotacyjnych oraz w osadach komunalnych z oczyszczalni do której trafiają podczyszczone ścieki mleczarskie. Zakres badań wynikał z rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych, które określa wymagania stawiane osadom ściekowym w przypadku ich przyrodniczego zagospodarowania. **Badane osady spełniają kryteria umożliwiające stosowanie ich jako nawozu.**

Słowa kluczowe: ścieki i osady mleczarskie, osady poflotacyjne, metale ciężkie, pierwiastki biogenne.

WPROWADZENIE

Na terenie województwa podlaskiego działają obecnie 23 podmioty gospodarcze zajmujące się przetwórstwem mleka. Największe zakłady mleczarskie (9 obiektów) korzystają z indywidualnych systemów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych. Według danych GUS z 2008 roku województwo podlaskie miało 25% udział w globalnej produkcji mleka w kraju. Zakładając, że podczas przetwarzania 1m³ mleka powstaje 3,2 m³ ścieków mleczarskich, w 2008 roku z podlaskich mleczarni potencjalnie odprowadzane było 6,7 mln m³ ścieków mleczarskich. Według badań własnych około 4,7 mln m³ z tej ilości trafia do czyszczalni indywidualnych, a pozostałe do oczyszczalni komunalnych (Dąbrowski 2009). Ze względu na znacznie wyższe wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach mleczarskich w porównaniu ze ściekami bytowymi czy komunalnymi istnieje potrzeba ich pod-

Wojciech DĄBROWSKI – Politechnika Białostocka, Katedra Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska

czyszczenia przed zrzutem do kanalizacji i oczyszczalni komunalnej (IPPC 2006; Ochrona Środowiska 1998; Anielak 2008, Dąbrowski i Kajurek 2003). Odbiór ścieków przez oczyszczalnię komunalną zależy od jej przepustowości hydraulicznej i obciążenia ładunkiem zanieczyszczeń. Odprowadzanie ścieków bez podczyszczenia możliwe jest tylko w przypadku, gdy oczyszczalnia komunalna jest niedociążona ładunkiem zanieczyszczeń. W pozostałych przypadkach konieczne jest zastosowanie zbiorników uśredniających bądź instalacji podczyszczenia ścieków do parametrów wymaganych przez ich odbiorcę. Zbiorniki są z reguły wyposażone w urządzenia mieszająco-napowietrzające mające na celu przeciwdziałanie zagniwaniu ścieków. Ich obecność jest szczególnie wskazana w obiektach działających w oparciu o proces osadu czynnego realizowany w sekwencyjnych reaktorach biologicznych SBR. Z analizy ładunku ścieków mleczarskich i możliwości oczyszczalni komunalnych województwa podlaskiego wynika, iż w większości przypadków konieczne jest zastosowanie podczyszczenia ścieków mleczarskich. Do podczyszczenia powszechnie stosowane są procesy cedzenia, uśredniania ładunku, flotacji i koagulacji (Piotrowski i Pasternak 1982; Ochrona Środowiska 1998; Bartkiewicz 2002).

Zastosowanie procesu flotacji i koagulacji umożliwia znaczne zmniejszenie ładunku zanieczyszczeń, w odniesieniu do biochemicznego zapotrzebowania na tlen (BZT_5) nawet do 60%. Tego typu rozwiązania stosowane są na terenie województwa podlaskiego nie tylko w przemyśle mleczarskim, ale także w przetwórstwie mięsny i rybny. Docelowo systemy podczyszczenia ścieków oparte o cedzenie, koagulację i flotację mogą mieć szersze zastosowanie w przypadku, gdy zakłady mleczarskie zdecydują się na zamknięcie przestarzałych oczyszczalni i odprowadzenie ścieków do oczyszczalni miejskich. Głównymi czynnikami decydującymi o takim rozwiązaniu będą koszty związane z ewentualną modernizacją oczyszczalni mleczarskiej i techniczne możliwości odbioru ścieków przez oczyszczalnię komunalną. Do rozwiązania pozostaje problem przeróbki i zagospodarowania odpadu w postaci osadu poflotacyjnego. Jego ilość i skład zależy od charakteru produkcji, stopnia podczyszczenia ścieków i chemikaliów używanych w eksploatacji instalacji. Według danych literaturowych ilość osadów poflotacyjnych powstających w procesie podczyszczenia ścieków z różnych branż przemysłu spożywczego stanowi od 0,5 do 2% ilości ścieków (Gudelis-Matys 2007).

METODYKA BADAŃ

Badania dotyczące składu osadów z podczyszczenia ścieków mleczarskich prowadzono w zakładzie w Dąbrowie Białostockiej. Znajdujący się w tu zakład mleczarski firmy Mlekoop odprowadza ścieki po procesie podczyszczenia do oczyszczalni komunalnej. Osad powstały w procesie podczyszczenia ścieków trafia okresowo do oczyszczalni komunalnej, gdzie przy użyciu prasy taśmowej poddawa-

ny jest odwadnianiu łącznie z osadem nadmiernym. Osady po odwadnianiu są higienizowane wapnem, mieszane ze słomą i stosowane do nawożenia gruntów na terenie gminy.

Działanie układu do podczyszczania ścieków od 2003 roku oparte jest o procesy cedzenia, uśredniania i flotacji. Ścieki z zakładu trafiają na sito, następnie ich skład jest uśredniany w zbiorniku napowietrzanym dyfuzorami. Ostatni etap to dozowanie chemikaliów i proces flotacji. W tabeli 1 podano podstawowe parametry podczyszczalni ścieków mleczarskich oraz oczyszczalni komunalnej, do której trafiają podczyszczone ścieki mleczarskie. Według danych z 2010 roku ilość ścieków komunalnych wynosiła 460259 m³, z czego 161180 m³ stanowiły ścieki mleczarskie. Z podczyszczania ścieków powstawało 2716 m³ uwodnionych osadów poflotacyjnych. Według eksploatatora oczyszczalni komunalnej, BZT₅ w ściekach mleczarskich po procesie podczyszczania wahało się w szerokim zakresie (od 302 do 1540 gO₂/dm³). Szacunkowy ładunek zanieczyszczeń organicznych usunięty w trakcie podczyszczania ścieków wynosił około 161 ton BZT₅ w ciągu roku przy obniżeniu BZT₅ średnio z 2200 do 1200 mg O₂/dm³.

Badania prowadzono w okresie od listopada 2010 roku do stycznia 2011 roku. Badaniom poddano po 9 próbek osadu poflotacyjnego i osadu z oczyszczalni komunalnej do której dopływały ścieki mleczarskie po procesie podczyszczania. W obu rodzajach osadu oznaczano zawartość ołowiu, rtęci, miedzi, kadmu, niklu, cynku i chromu. Zakres analiz metali ciężkich w ściekach i odciekach prezentowany w tabelach 2 i 3 wynikał z cytowanego rozporządzenia w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Rozporządzenie 2010), które określa zakres badań pod kątem zagospodarowania ustabilizowanych osadów. Badania osadów przeprowadzono w laboratorium Katedry Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska Politechniki Białostockiej. Osad mineralizowano przy użyciu systemu mikrofalowego Mars 5 według procedury EPA 3015 i EPA 3051. Oznaczenia metali oprócz rtęci wykonano przy zastosowaniu metody spektrometrii emisyjnej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie, rtęć oznaczono techniką spektrometrii absorpcji atomowej w analizatorze AMA-254. Oznaczenia metali, pierwiastków biogenych i substancji organicznej wykonano zgodnie z Polską Normą. Wyniki badań osadu zestawiono z wartościami dopuszczalnymi przy przyrodniczym (w tym rolniczym) zastosowaniu osadów.

Tabela 1. Charakterystyka obiektów badawczych według danych z 2010 roku
Table 1. Basic parameters of analyzed systems during 2010

Obiekt badań	Ilość ścieków [m ³ /d]	RLM	Ilość osadów [t s.m./d]
Podczyszczalnia ścieków mleczarskich	441	2220÷11320	0,6
Oczyszczalnia komunalna odbierająca ścieki po podczyszczaniu	1260	6048	0,9

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

W wyniku badań stwierdzono, iż ilość osadów poflotacyjnych stanowi około 1,7% ilości ścieków mleczarskich. Podczyszczenie 1 m³ ścieków mleczarskich powoduje powstanie około 1,4 kg s.m. osadu poflotacyjnego. Dla porównania według Krajowego Programu Oczyszczania Ścieków ilość osadów powstających podczas oczyszczania 1 m³ ścieków komunalnych wynosi 0,247 kg s.m. Przy oczyszczaniu ścieków mleczarskich wskaźnik ten może sięgać nawet 1 kg s.m./1 m³ ścieków (Boruszko 2010). Analizując wyniki badań próbek osadów z podczyszczania ścieków mleczarskich i osadów komunalnych można stwierdzić, iż zawartość ołowiu, kadmu i niklu była zbliżona. Największe różnice wystąpiły w przypadku cynku, mniejsze w przypadku miedzi, chromu i rtęci. Porównując osad z podczyszczania ścieków mleczarskich z osadem komunalnym z oczyszczalni ścieków w Dąbrowie Białostockiej, należy wziąć pod uwagę fakt iż do oczyszczalni komunalnej dopływa bardzo duży ładunek ścieków mleczarskich. Szacunkowy ładunek tych ścieków w przeliczeniu na równoważną liczbę mieszkańców RLM waha się od 40 do 60% ładunku zawartego w ściekach komunalnych. Skład ścieków mleczarskich w dużym stopniu determinuje ilość metali w osadzie nadmiernym poddanym badaniom obok osadu poflotacyjnego. Przy tak dużym udziale ścieków przemysłowych nie ma możliwości osiągnięcia wysokiego efektu oczyszczania ścieków w oczyszczalni komunalnej bez zastosowania intensywnego procesu podczyszczania ścieków mleczarskich. Przekłada się to na ilość osadów poflotacyjnych.

Tabela 2. Zawartość metali ciężkich [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$] w osadzie z podczyszczania ścieków mleczarskich, w osadzie komunalnym z oczyszczalni odbierającej podczyszczone ścieki oraz w osadach z indywidualnych oczyszczalni mleczarskich i komunalnych województwa podlaskiego

Table 2. Content of heavy metals [$\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ d.m.}$] in sludge from dairy wastewater pretreatment, municipal sludge from WWTP receiving pretreated dairy wastewater and in sludge from individual dairy and municipal WWTP's in podlaskie province

Parameter	Pb $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.	Hg $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ $\text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$	Cu $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.	Cd $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.	Ni $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.	Zn $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.	Cr $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ s.m.
Czułość detekcji	1,0	0,001	8,0	0,06	1,2	6,0	0,3
Osad z podczyszczalni ścieków mleczarskich							
Minimum	6,5	0,03	24,1	0,18	6,1	85,3	1,5
Maksimum	7,4	0,07	36,2	0,34	8,2	114,3	6,8
Średnia	6,7	0,03	27,4	0,23	8,0	92,1	5,9
Mediana	6,6	0,02	26,1	0,21	6,9	90,3	5,7
Odch. standardowe	1,1	0,01	4,9	0,06	1,3	10,2	1,2
Osad z oczyszczalni komunalnej odbierającej podczyszczone ścieki mleczarskie							
Minimum	7,3	0,12	49,0	0,34	4,9	319,0	9,2
Maksimum	8,9	0,29	82,3	0,75	12,8	516,0	26,4
Średnia	8,1	0,23	56,2	0,47	7,9	430,0	19,2
Mediana	7,9	0,19	54,1	0,40	7,1	410,0	18,7
Odch. standardowe	0,9	0,04	6,2	0,10	1,2	41,4	5,6
Osad z indywidualnych oczyszczalni mleczarskich, 1998-2002, województwo podlaskie							
Maksimum	19	0,38	26	0,8	12	348,0	19,0
Osad komunalny, 1998-2000, województwo podlaskie							
Maximum	194	5,1	136	4,9	25	2436	1000
Maksimum przy rolniczym wykorzystaniu	750	16	800	20	100	2500	500

W tabeli 1 podano także maksymalną zawartość metali oznaczoną w osadach z podlaskich indywidualnych oczyszczalni ścieków mleczarskich i z oczyszczalni komunalnych (Boruszko i in. 2000; Dąbrowski i Magrel 2001). Porównując wyniki badań osadu poflotacyjnego z osadami komunalnymi z lat 80-tych ubiegłego wieku według E.P.A. (USA) oraz z oczyszczalni chińskich, można stwierdzić znacznie niższą zawartość metali. W przypadku chromu zaobserwowano zbliżoną jego ilość w osadach komunalnych województwa podlaskiego i według E.P.A. Zawartość cynku według E.P.A. to 8352 mg/kg s.m. zaś według badań chińskich to 49000 mg/kg s.m. (Fytli i in. 2006; Wang 1997).

Dodatkowym elementem decydującym o możliwości zastosowania osadów poflotacyjnych do przyrodniczego bądź rolniczego zastosowania jest zawartość pierwiastków nawozowych. Zawartość azotu ogólnego w osadzie poflotacyjnym wynosiła średnio 2,3% s.m., fosforu 4,5% s.m. i magnezu 1,8% s.m. Zawartość azotu i fosforu była niższa niż w osadzie komunalnym, natomiast zawartość wapnia była

znacznie wyższa. Mogło to wynikać z zastosowania substancji wspomagających proces flotacji np. Ca(OH)_2 oprócz koagulanta żelazowego. Filipek i Fidecki (1999) badając osady z oczyszczalni ścieków mleczarskich określili zawartość potasu ($4,6 \div 18,5 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$), wapnia ($3,0 \div 46,9 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$), sodu ($3,2 \div 4,6 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$), magnezu ($4,5 \div 6,2 \text{ g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$). Zawartość pierwiastków nawozowych w osadach z oczyszczalni komunalnej określona przez Duszę (2009) była zbliżona do wartości w osadzie poflotacyjnym.

Tabela 3. Zawartość [$\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$] K, Na, Ca, Mg, N, P i substancji organicznej [%] w osadzie z podczyszczania ścieków mleczarskich i w osadzie komunalnym z oczyszczalni odbierającej podczyszczone ścieki mleczarskie

Table 3. Content [$\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ d.m.}$] of K, Na, Ca, Mg, N, P and organic substances [%] in sludge from dairy wastewater pretreatment plant and in municipal sludge

Parametr	K $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$	Na $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$	Ca $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$	Mg $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$	N $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$	P $\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$	Substancje Organiczne %
Osad z podczyszczalni ścieków mleczarskich							
Minimum	1,9	4,1	6,1	1,2	2,1	1,9	68,2
Maksimum	5,4	9,4	11,8	3,2	2,7	5,2	80,9
Średnia	3,1	5,3	9,3	1,8	2,3	4,5	75,1
Mediana	2,1	5,0	9,2	1,6	2,2	4,2	72,3
Odch. standardowe	0,6	0,8	2,1	0,5	0,4	0,5	8,2
Osad z oczyszczalni komunalnej odbierającej podczyszczone ścieki mleczarskie							
Minimum	1,2	4,5	111,8	2,9	7,2	2,2	40,5
Maksimum	5,0	7,9	163,5	5,5	9,1	6,8	49,2
Średnia	2,3	6,1	142,7	4,4	8,3	2,8	43,2
Mediana	1,9	6,0	138,4	4,1	8,0	2,6	40,2
Odch. standardowe	0,5	0,9	20,4	0,7	2,1	0,3	5,4

Wykonane badania osadów poflotacyjnych i komunalnych z oczyszczalni, do której odprowadzane są ścieki mleczarskie po podczyszczaniu, wykazały, iż nawet wartości maksymalne obserwowane w czasie badań są wielokrotnie niższe od dopuszczalnych w przypadku rolniczego stosowania osadów. Osad poflotacyjny ze względu na dużą zawartość substancji organicznej może być także cennym komponentem do produkcji kompostu. Inną z możliwości zagospodarowania osadów poflotacyjnych z oczyszczania bądź podczyszczania ścieków mleczarskich może być ich zastosowanie do procesu stabilizacji beztlenowej i produkcji energii z biogazu. Ilość osadów poflotacyjnych będzie wzrastać między innymi ze względu na konieczność modernizacji oczyszczalni mleczarskich. Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków mleczarskich oparte są o ich wstępną obróbkę z zastosowaniem flotacji. Ewentualne odprowadzenie ścieków do oczyszczalni komunalnej także wymusi stosowa-

nie tego procesu, a tym samym będą powstawały osady poflotacyjne wymagające zagospodarowania.

Badania sfinansowano z pracy statutowej S/WBiŚ/24/2008 oraz w ramach zlecenia firmy Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej sp. Z o.o. w Dąbrowie Białostockiej. Autor pragnie podziękować kierownictwu Zakładu Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z o.o. w Dąbrowie Białostockiej za pomoc w ich realizacji.

WNIOSKI

1. Zawartość metali ciężkich w osadach z podczyszczania ścieków mleczarskich z zastosowaniem procesów koagulacji i flotacji jest zbliżona do wartości w osadach z tlenowej przeróbki osadów mleczarskich. Biorąc pod uwagę kryterium zawartości metali ciężkich można je zastosować do nawożenia i rekultywacji gleb.
2. Badane osady zawierają znaczne ilości pierwiastków nawozowych, co stanowi o ich atrakcyjności jako nawozu bądź komponentu do produkcji kompostu.
3. Ze względu na wysoką zawartość substancji organicznej w osadach poflotacyjnych mogą być one użyte jako jeden z czynników do zasilania lokalnych wytwórni biogazu. Ich budowa na terenie województwa podlaskiego jest w fazie koncepcyjno-projektowej.

BIBLIOGRAFIA

1. Anielak A.M.: (2008), Gospodarka wodno ściekowa przemysłu mleczarskiego, Agro Przemysł, 2, 57-59.
2. Bartkiewicz B.: (2002), Oczyszczanie ścieków przemysłowych, PWN.
3. Boruszko D., Dąbrowski W., Magrel L.: (2000), Bilans ścieków i sadów ściekowych w oczyszczalniach ścieków województwa, Białystok.
4. Boruszko D.: (2010), Doświadczenia z zastosowaniem niskonakładowych metod przetwarzania osadów ściekowych. Inżynieria i Ochrona Środowiska, 13(1), Częstochowa, 29-42.
5. Dąbrowski W., Magrel L.: (2000), Osady powstające w oczyszczalniach ścieków mleczarskich- możliwości ich zagospodarowania, Gaz Woda i Technika Sanitarna, 3,102-106.
6. Dąbrowski W.: (2009), Contents of alkaline cations in sludge from dairy wastewater treatment plant. Ecological Chemistry and Engineering vol 16 (10), 1259-1267.
7. Dąbrowski W.: (2009), Treatment and final utilization of sewage sludge from dairy waste water treatment plants located In podlaskie Province, monograph edited by Wiera Sądej, Sewages and Waste Materials In Environment, Olsztyn, Poland, 141-151.
8. Dusza E., Zabłocki Z., Nierszczykowska-Wójcikowska B.: (2009), Content of magnesium and other fertilizer compounds in stabilized sludge from the municipal sewage treatment plant in Rzecznica, J. Elementology. 14(1), 63-70.
9. Fytli D., Zabaniotou A.: (2006), Utilization of sewage sludge In U.E. application of old and New methods-A review, Renewable & Sustainable Energy Reviews, (12), 116-140.

10. Filipek T., Fidecki M.: (1999), Ocena przysadności do nawożenia osadu ściekowego z mleczarni w Krasnymstawie. *Folia Univ. Agric. Stetinensis* 200. *Agricultura* 77. Wyd A12 Szczecin, 87-92.
11. Gude lis-Matys K.: (2007), Problem użytkowania instalacji flotacyjnych- zagospodarowanie osadów poflotacyjnych. *Magazyn Przemysłu Rybnego*, 3, (57), 27-29.
12. IPPC Reference Document on Best Available Techniques In the Food, Drink and Milk Industries, (2006) European Comission.
13. Kajurek M., Dąbrowski W.: (2003), Przeróbka i zagospodarowanie osadów ściekowych z oczyszczalni ścieków mleczarskich na przykładzie S.M. Mlekovita, II Międzynarodowa Konferencja Nowe Spojrzenie na osady ściekowe, odnawialne źródła energii, Częstochowa.
14. Ochrona środowiska w przemyśle mleczarskim (1998) Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa (FAPA), Warszawa.
15. Piotrowski J. Pasternak T.: (1982), Możliwości podczyszczania ścieków mleczarskich, *Przegląd Mleczarski*, 5, 26-29.
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie komunalnych osadów ściekowych, *Dziennik Ustaw* nr. 137, poz. 924 z 13 lipca 2010.
17. Wang Min-Jan: (1997), Sludge disposal and land use In China, *Wastewater sludge- waste or resource*, Ed. J.B. Bień, (16), Politechnika Częstochowska, Częstochowa, 328-335.

FEASIBILITY ANALYSIS FOR APPLICATION IN AGRICULTURE OF FLOTATION SLUDGE FROM DAIRY WASTEWATER PRETREATMENT

Summary. Dairy wastewater is characterized by higher values of contamination indicators and its diurnal fluctuation in comparison to municipal wastewater. For that reason it is necessary to average contamination load and wastewater pretreatment. Pretreatment systems of wastewater from food industry, including dairy, are based on screening, coagulation and flotation processes. During operation of a dairy WWTP waste in form of sewage sludge and reject water are produced. The subject of waste production regards a pretreatment of dairy wastewater as well. A research carried out within a period from November 2010 to January 2011 was aimed at determining a composition of flotation sludge produced during wastewater pretreatment in dairy belonging to Mlekpól Company. Concentrations of heavy metals and content of elements as calcium, potassium, sodium, magnesium: in flotation sludge and in municipal sludge from wastewater treatment plant treating pretreated dairy wastewater were determined. A scope of research followed a regulation of Environmental Minister regarding municipal sludge, which determines requirements that have to be met in the area of environmental management. Examined sludge meets criteria to be used as a fertilizer.

Keywords: dairy wastewater and sewage sludge, flotation sludge, heavy metals, biogenic compounds.