



## **Udział frakcji ChZT w ściekach mleczarskich w oczyszczalni stosującej intensywne usuwanie związków węgla, azotu i fosforu**

*Wojciech Dąbrowski, Monika Puchlik*  
*Politechnika Białostocka*

### **1. Wstęp**

Prawidłowa eksploatacja nowoczesnych systemów oczyszczania umożliwiających intensywne usuwanie związków węgla, azotu i fosforu wymaga kontroli szeregu parametrów i wskaźników. W celu scharakteryzowania zawartości substancji organicznej w trakcie oczyszczania ścieków komunalnych bądź przemysłowych, stosuje się powszechnie biochemiczne zapotrzebowanie tlenu ( $BZT_5$ ), chemiczne zapotrzebowanie tlenu (ChZT), ogólny węgiel organiczny (OWO). Rozbudowana kontrola, jakości ścieków w całym ciągu procesu oczyszczania ma istotne znaczenie w sterowaniu jego poszczególnymi etapami. Ma to szczególne znaczenie w przypadku oczyszczalni mleczarskich, które charakteryzują się wysokimi wskaźnikami  $BZT_5$ , czy ChZT w stosunku do oczyszczalni ścieków komunalnych bądź bytowych. Tak jak w przypadku oczyszczalni komunalnych w oczyszczalniach mleczarskich ważne są proporcje C:N:P jak i forma występowania tych pierwiastków. Ścieki z przemysłu mleczarskiego należą do grupy łatwo biodegradowalnych jednak specyfika eksploatacji oczyszczalni mleczarskich znacznie odbiega od komunalnych charakteryzujących się dużą zawartością ścieków bytowych.

W województwie podlaskim działa dziewięć zakładów przetwórstwa mleczarskiego korzystających z indywidualnych oczyszczalni opartych o metodę osadu czynnego, największy obiekt w województwie charakteryzuje się wielkością RLM na poziomie 250000 przy przepływie około 5500 m<sup>3</sup> ścieków na dobę.

Rozszerzenie monitoringu procesu oczyszczania o pomiary frakcji ChZT pozwoli na szczegółowe określenie zawartości biodegradowalnych substancji pokarmowych. Może to być istotne w przypadku planowanej modernizacji obiektów oczyszczalni mleczarskich.

## **2. Charakterystyka ścieków mleczarskich i sposobu ich oczyszczania**

Ścieki poprodukcyjne, mleczarskie powstają głównie w procesie mycia i płukania cystern do transportu mleka oraz urządzeń używanych do jego przetwarzania. Głównym ich zanieczyszczeniem są substancje organiczne, takie jak resztki mleka, serwatki i tłuszcze. Do ścieków dostają się także substancje myjące odpowiedzialne za wahania odczynu jak i duży ładunek fosforu odprowadzany do oczyszczalni. Obecnie w powszechnym użyciu są stacje do automatycznego mycia instalacji CIP (Cleaning in Place). Rozwój najlepszych dostępnych technik w przemyśle spożywczym spowodował spadek ilości zużywanej wody na jednostkę przerabianego produktu. W przypadku zakładów zlokalizowanych na terenie województwa podlaskiego ilość zużywanej wody wynosiła od 1,64 do 4,23 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> przerabianego mleka, ścieków natomiast od 1,8 do 4,1 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> mleka. Wskaźnik zużycia wody w zakładach skandynawskich wynosi od 0,7 do 6,3 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> przerabianego mleka [4,5]. Obecnie stosowane są wysokoefektywne metody usuwania węgla, azotu i fosforu oparte o osad czynny. W użyciu są także technologie pochodzące z lat 70-tych ubiegłego wieku w postaci komór typu Promlecz, wymagają one modernizacji ze względu na rosnące wymagania odnośnie jakości ścieków oczyszczonych jak i zużycie urządzeń. W oczyszczalniach województwa podlaskiego nie stosuje się technologii beztlenowego oczyszczania ścieków mleczarskich. W porównaniu do ścieków komunalnych BZT<sub>5</sub> czy ChZT w ściekach mleczarskich jest wyższe około 6 do 8 razy. Ładunek ścieków odprowadzanych z zakładu firmy Mlekovita w Wysockim Mazowieckim wynosi ponad 250000 w przeliczeniu na RLM.

Problem z oczyszczaniem ścieków mleczarskich nie wynika tylko z bardzo wysokich parametrów, ale także z wahań ładunku w ciągu doby. Duża ilość fosforu w ściekach powoduje, iż oczyszczalnie mleczarskie muszą stosować chemiczne jego strącanie. Ilość azotu amonowego jest natomiast niższa niż w ściekach komunalnych [2,4].

### 3. Charakterystyka ChZT w ściekach

Szczegółowa charakterystyka substancji organicznych w ściekach może zostać osiągnięta przez określenie frakcji ChZT. Wśród nich wyróżnia się substraty łatwo biodegradowalne oraz te, które hydroлизują powoli. Pozostała część materii organicznej jest nie biodegradowalna lub wolno biodegradowalna. Takie frakcjonowanie ChZT ścieków jest powszechnie zastosowane w modelowaniu (ASM, ASM1, ASM2, ASM3) procesów biochemicznych zachodzących w procesie oczyszczania ścieków osadem czynnym oraz procesów beztlenowych [2,3,6,13]. Udział poszczególnych frakcji substancji organicznych w ściekach miejskich można wyznaczyć wg modelu ASIM2 (Activated Sludge Simulation). ChZT ścieków z podziałem na frakcje można obliczać w sposób uproszczony wg zależności:

$$\text{ChZT} = S_s + S_i + X_s + X_i$$

gdzie:

$S_s$  – ChZT rozpuszczonych związków organicznych biologicznie łatwo rozkładalnych (COD reading biodegradable substratem),

$S_i$  – ChZT rozpuszczonych związków biologicznie nierozkładalnych (COD soluble inert organics),

$X_s$  – ChZT zawiesin organicznych wolno rozkładalnych (COD slowly biodegradable substrates),

$X_i$  – ChZT zawiesin organicznych biologicznie nierozkładalnych (COD inert particulate organics).

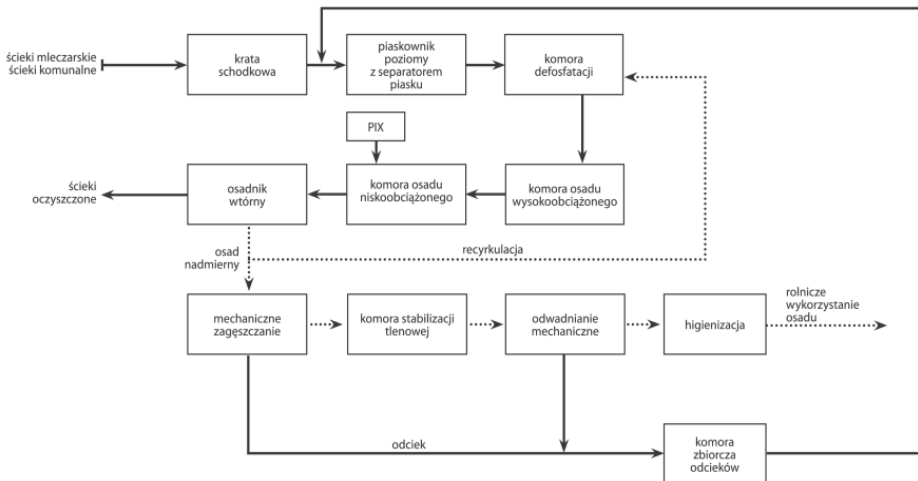
Określenie podziału fazowego zanieczyszczeń na substancje rozpuszczone i zawieszono można dokonać metodą filtracji [14]. Różnorodny skład ścieków ma istotny wpływ na zawartość poszczególnych frakcji ChZT a procentowe udziały składników organicznych w ChZT całkowitym podano w literaturze [6-10]. Autorzy podają, że udział procentowy w przypadku pierwszego podziału zawieszinowej frakcji obecnej w cał-

kowitym ChZT ścieków bytowo-gospodarczych, wynosi średnio 65-79%, a rozpuszczonej 21-35%[1]. Zwoleńnicy przyporządkowania frakcji koloidów do związków rozpuszczonych podają, że udział procentowy zawiesin w ściekach bytowo-gospodarczych wynosi średnio około 57% ChZT, a koloidów i substancji rozpuszczonych łącznie około 43%. Związki organiczne, biodegradowalne stanowią średnio 60-80% wszystkich substancji organicznych w ściekach, a niepodatne na biologiczny rozkład - około 20-40% [1,6,9,10,11,12,14]. Hipotetycznie zakłada się, że frakcja rozpuszczona łatwo rozkładalna  $S_S$  (22-65%) składa się z substancji, które mogą być bezpośrednio przyswajalne i metabolizowane przez organizmy dla potrzeb syntezy i pozyskiwania energii. Wykorzystanie mikroorganizmów zachodzi jednak wówczas po uprzedniej ich hydrolizie[3,12]. Przyjmuje się, że frakcja wolno rozkładalna  $X_S$  (5-54%), składa się z materiału cząsteczkowego (koloidalnego) i złożonych cząsteczek organicznych, które wymagają rozbicia przed wykorzystaniem przez enzymy zewnątrzkomórkowe. Podobnie jak frakcja rozpuszczona  $S_S$ , również  $X_S$  ma duży wpływ na dynamikę procesu osadu czynnego. Uważa się, że materia nierozkładalna, rozpuszczona jak i obecna w zawieszynie, nie ulega zmianom w biologicznym tlenowym oczyszczaniu ścieków. Frakcja  $X_I$  (3-11%) może być usuwana z osadem nadmiernym poprzez wcześniejsze połączenie z kłaczkami osadu czynnego. W związku z ograniczoną możliwością adsorpcyjną kłaczek, które nie mają zdolności selektywnego wiązania substancji nierozkładalnych, ograniczona jest eliminacja tego rodzaju zanieczyszczeń [5]. W procesie osadu czynnego, frakcja nierozkładalna rozpuszczona  $S_I$  (9-25%) opuszcza system w odpływie z osadnika wtórnego. Znajomość udziału poszczególnych frakcji ChZT pozwala na dokładniejszą ocenę podatności ścieków na oczyszczanie biologiczne niż stosowany iloraz ChZT/BZT<sub>5</sub>. Zwłaszcza prowadzenie efektywnej denitryfikacji i defosfatacji wymaga szczególnej uwagi, w określaniu ilości substancji organicznej łatwo biodegradowalnej. Informacje te, są niezbędne do wykorzystania modeli matematycznych i programów symulacyjnych, opisujących biologiczne oczyszczanie ścieków [15].

#### 4. Materiał i metody badań

Celem przeprowadzonych badań było wyznaczenie frakcji ChZT i ich zmian w ściekach mleczarskich, po kolejnych etapach mechaniczno-biologicznego oczyszczania oraz doboru modelu ASM do symulacji procesów zachodzących na oczyszczalni ścieków w celu zintensyfikowania procesu ich oczyszczania.

Badania przeprowadzono w mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków mleczarskich należącej do S.M. Mlekovita w Wysokiem Mazowieckiem (rys. 1) w okresie VI-VIII 2009r. Jest to największa i najnowocześniejsza oczyszczalnia ścieków z przemysłu spożywczego w województwie podlaskim. Została ona poddana modernizacji na przełomie XX i XXI wieku. Średni dobowy dopływ ścieków surowych do oczyszczalni w okresie pomiarów wynosił do 5500m<sup>3</sup>/d. Do oczyszczalni dopływają także ścieki bytowe, ich ładunek mierzony przez wskaźnik BZT<sub>5</sub> i ChZT w odniesieniu do mleczarskich nie przekracza 5 %. Chwilowe wartości BZT<sub>5</sub> w ściekach z zakładu w okresie letnim mogą sięgać 6000 mg O<sub>2</sub>/l, natomiast ChZT 9500 mg O<sub>2</sub>/l.



Rys. 1. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków w Wysokiem Mazowieckiem

Fig. 1. Technological diagram of Sewage Treatment Plant in Wysokie Mazowieckie

**Tabela 1.** Udział poszczególnych frakcji w całkowitym stężeniu ChZT ścieków surowych, określony w pomiarach w porównaniu z danymi literaturowymi  
**Table 1.** The share of each fraction of the total COD concentration in raw wastewater, comparison of measurement with literature data

Frakcje	Badania własne	Myszograj Sadecka	Kappeler Gujjer	Ekama	Grupa IWA	Kalinowska Oleszkiewicz	Henze
	%						
<b>S<sub>I</sub></b>	36,52	22,60	9,00	20,00÷25,00	25,00	12,50÷25,00	13,00
<b>X<sub>I</sub></b>	13,22	2,70	11,00	8,00÷10,00	10,00	8,00÷10,00	11,00
<b>S<sub>S</sub></b>	10,61	56,00	58,00	60,00÷65,00	45,00	50,00	22,00
<b>X<sub>S</sub></b>	39,65	18,70	22,00	5,00÷7,00	15,00	15,00	54,00

Komora osadu czynnego wysokoobciążonego jest odpowiedzialna głównie za usuwanie związków węgla. W komorze osadu czynnego niskobciążonego zachodzi proces symultanicznej nityfikacji i denityfikacji, na jej wylocie dawkowany jest PIX do strącania fosforu. Sklarowane ścieki odprowadzane są do rzeki Brok. Osad nadmierny poddawany jest stabilizacji tlenowej w wydzielonej komorze w temperaturze 30–36°C, a następnie mechanicznie zagęszczany i odwadniany przed finalnym rolniczym wykorzystaniem. Odcieki z przeróbki osadu kierowane są na początek procesu oczyszczania.

W celu określenia składu oczyszczanych ścieków pobierano każdorazowo po 6 próbek wzdłuż przekroju oczyszczalni:

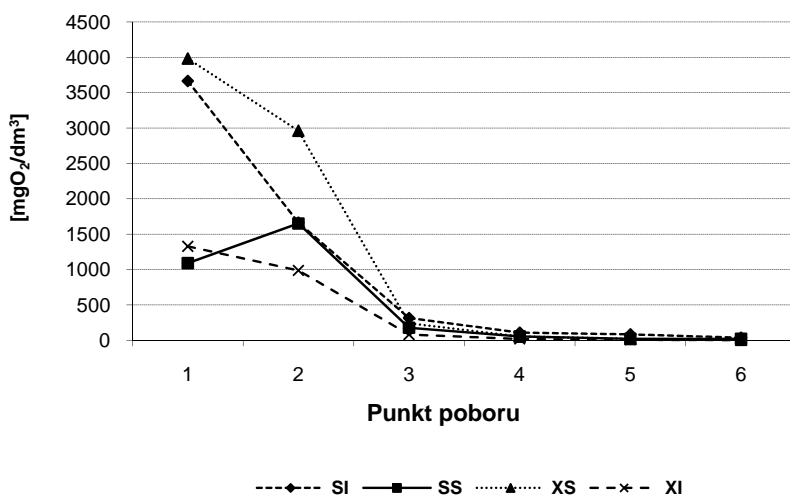
1. Ścieki surowe
2. Ścieki po oczyszczaniu mechanicznym przy użyciu kraty i piaskownika
3. Ścieki po komorze defosfatacji
4. Ścieki po komorze osadu czynnego wysokoobciążonego
5. Ścieki po komorze osadu czynnego niskobciążonego
6. Ścieki oczyszczone po osadniku wtórnym

W każdej z próbek ścieków surowych oraz sączonych przez sączek 0,45 µm oznaczano zawartość zgodnie z obowiązującą metodyką: ChZT, zawartość azotu amonowego ( $\text{NH}_4^+$ ), azotu azotanowego ( $\text{NO}_3^-$ ), fosforu ogólnego ( $\text{P}_{\text{og}}$ ) oraz  $\text{BZT}_5$ . Frakcje ChZT obliczono w oparciu o wytyczne ATV-131 [18].

## 5. Wyniki badań

Udział frakcji ChZT zgodnie z podaną metodyką w pobranych próbkach ścieków mleczarskich, obliczony w stosunku do ChZT całkowitego przedstawiono na rys. 2 i 3. Na podstawie wykonanych analiz stwierdzono, iż średnie stężenie ChZT ścieków dopływających do oczyszczalni z w całym okresie badawczym wynosiło 4756 mg  $\text{O}_2/\text{dm}^3$ , a w ściekach oczyszczonych – 51,6 mg  $\text{O}_2/\text{dm}^3$  (obniżenie o 98,92%). Średnia wartość  $\text{BZT}_5$  w ściekach surowych wynosiła 3050 mg  $\text{O}_2/\text{l}$ , azotu amonowego 2,4 mg N- $\text{NH}_4/\text{l}$ , azotanów V 26,2 mg N- $\text{NO}_3/\text{l}$  i fosforu ogólnego 38,4 mg  $\text{O}_2/\text{l}$ . Obserwowany na rysunku 2 wzrost ChZT roz-

puszczonej frakcji łatwo biodegradowalnej spowodowany jest dopływem odcieków z przeróbki osadów ściekowych.



**Rys. 2.** Przebieg zmian zawartości związków organicznych [mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>] – wartości średnie z całego okresu badawczego 2009r.

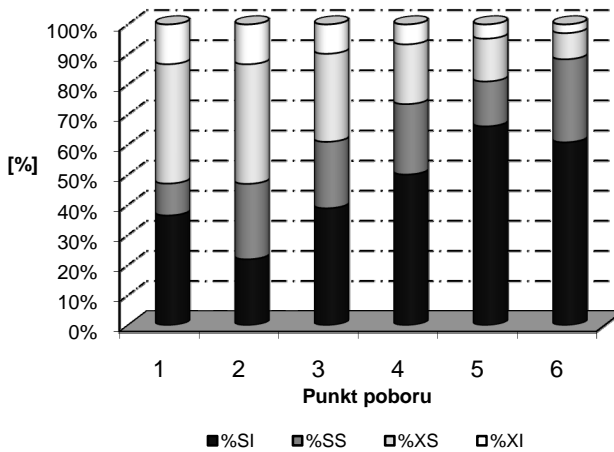
**Fig. 2.** Changes of organic compounds content – average values of the entire 2009 measurements period in Wysokie Mazowieckie

Średnie stężenie frakcji ChZT z całego okresu badawczego, charakteryzujących ilość substancji organicznych rozpuszczonych w ściekach surowych wynosiły – S<sub>I</sub> (nierozkładalne) – 3666 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> (36,5%), S<sub>S</sub> (łatwo rozkładalne) – 1090 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> (10,6%), natomiast frakcji w zawieszynie: X<sub>I</sub> (nierozkładalne) – 1327,4 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> (13,2%), X<sub>S</sub> (wolno rozkładalne) – 3982,22 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> (39,6%). Ilości te stanowią odpowiednio dla frakcji zawiesziny (X<sub>S</sub>, X<sub>I</sub>) 52,87%, co jest wartością nieznacznie niższą niż podaje Bogdańska (57%). Henze (65%), ale wyższe niż podaje grupa IWA (25%). Natomiast związki rozpuszczone i koloidalne w analizowanych ściekach stanowiły (S<sub>S</sub>, S<sub>I</sub>) 47,13%, co jest wartością wyższą niż podaje Bogdańska (43%) [3], Henze [8,9](35%), ale znacznie niższą niż IWA (70%) [11].

ChZT całkowite ścieków oczyszczonych wynosiło 58,92 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup>. Stężenie frakcji ChZT, charakteryzujących ilość substancji organicznych rozpuszczonych w ściekach oczyszczonych wynosiły kolejno – S<sub>I</sub> (nierozkładalne) – 36mgO<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> (60,8%), S<sub>S</sub> (łatwo rozkładalne) – 47 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> (27,6%), natomiast frakcji w zawieszynie: X<sub>I</sub> (nierozkładalne) – 1,81 mg O<sub>2</sub>/dm<sup>3</sup> (2,9%), X<sub>S</sub> (wolno



rozkładalne)  $-5,44 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$  (8,7%). Z porównania zawartości procentowej poszczególnych frakcji wynika, że podczas procesu oczyszczania zostały zachowane proporcje związków charakteryzowanych jak  $S_I$ ,  $S_S$ ,  $X_I$ ,  $X_S$ . Można też zauważyć, że najwyższy był udział frakcji nierozpuszczonej biodegradowalnej.



**Rys. 3.** Zmiany zawartości procentowych frakcji związków organicznych - wartości średnie całego okresu badawczego 2009

**Fig. 3.** Changes of percent content of organic fractions – average values of the entire 2009 measurements period in Wysokie Mazowieckie

Porównanie procentowego udziału poszczególnych frakcji ChZT w ściekach mleczarskich oraz w ściekach komunalnych określony przez Myszograj i Sadecką [14,17], Kappellera'a i Gujer'a [7,12] Grupę IWA[11] oraz metodami uproszczonymi przez Kalinowską i Oleszkiewicz, Ekama [10] zawarto w tabeli 1. Największą różnicę zaobserwowano we frakcji związków rozpuszczonych łatwo rozkładalnych ( $S_S$ ). Uzyskane wartości są ponad pięciokrotnie mniejsze od podawanych w literaturze dla ścieków komunalnych. Natomiast frakcja ChZT w zawieszynie związków wolno rozkładalnych ( $X_S$ ) jest około 3-6 razy większa niż podawana przez w/w autorów. Wyznaczone wartości frakcji w ściekach mleczarskich najbardziej są zbliżone do podanych przez Henze przy symulacji oczyszczanych ścieków metodą ASM 3-2N. W związku z tym do opisu systemu w Wysokiem Mazowieckiem należy przyjąć model ASM 3-2N, w którym do określenia ChZT w ściekach obowiązuje wzór [10]:

$$\text{ChZT}_e = S_S + S_I + X_S + X_I + X_H + X_{ns} + X_{nb} + X_{STO}$$

W ten sposób należy uwzględnić we frakcji zawieszanej ChZT biomase bakterii heterotroficznych, bakterii autotroficznych utleniających azot amonowy, bakterii autotroficznych utleniających azot azotynowy oraz substancji organicznych magazynowanych przez bakterie heterotroficzne.

## Wnioski

Analiza wykonanych pomiarów oraz obliczeń pozwala na następujące stwierdzenia:

1. Przeprowadzone badania potwierdziły, iż podstawowe parametry charakteryzujące zawartość związków organicznych w ściekach mleczarskich są znacznie wyższe niż w ściekach komunalnych. Ścieki te charakteryzowały się także dużą zawartością azotanów V i fosforu.
2. W ściekach pochodzących z zakładu mleczarskiego w Wysokiem Mazowieckiem tylko około 50% ChZT całkowitego stanowiły frakcje biologicznie rozkładalne związane w zawieszynie  $X_S$  oraz rozpuszczone  $S_S$ .
3. Obok przemian biochemicznych na zmiany udziałów frakcji ChZT znacząco wpłynął proces wstępnego mechanicznego oczyszczania ścieków. W części mechanicznej częściowo usuwane są tłuszcze.
4. Na wzrost frakcji rozkładalnej w ściekach po oczyszczaniu mechanicznym może mieć wpływ recyrkulacja odcieków z przeróbki osadów ściekowych.
5. W analizowanej oczyszczalni ścieków udział procentowy poszczególnych frakcji pozwala zastosować modelowanie procesu oczyszczania metodą ASM 3-2N.

## Literatura

1. **Anielak A.:** *Gospodarka wodno-ściekowa przemysłu mleczarskiego*, Agro Przemysł 2/2008.
2. **Biernacka J, Kurbiel J., Pawłowska X.:** *Usuwanie związków biogenych ze ścieków miejskich*, IOŚ, Warszawa, 1992.
3. **Bogdańska D.:** *Elementy składowe COD w ściekach komunalnych na przykładzie miasta Zielona Góra*. Praca magisterska, Uniwersytet Zielonogórski, 2002.
4. **Boruszko D., Dąbrowski W.:** *Obieg związków biogenych w miejskich oczyszczalniach ścieków*. Wyd. Politechnika Białostocka, 2003.
5. **Dąbrowski W.:** *Woda i ścieki w przemyśle spożywczym*. AGRO Przemysł, BMP sp. z o.o., Mrańgowo, 85-89, 2009.
6. **Gernaey K.V., van Loosdrecht M.C.M., Henze M., Lind M., Jorgensen S.B.:** *Activated sludge wastewater treatment plant modelling and simulation: state of the art*. Environmental Modelling & Software 19(2004) 763-789, 2004.

7. **Gujer W., Kappeler J.:** *Modelling Population Dynamics in Activated Sludge Systems*. Water Sci. Techn., 25, 93-103, 1992.
8. **Henze M., Herremoes P., Jansen J., Arvin E.:** *Oczyszczanie ścieków. Procesy biologiczne i chemiczne*. Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2000.
9. **Henze M., Gujer M., Mino W., van Loosdrecht M.C.M.:** *Activated Sludge Models ASM1, ASM2, ASM2d, and ASM3*. IWA. Scientific and Technical Report n 9. IWA Publishing, London, UK, 2000.
10. **Iacopozzi I., Innocenty V., Marsli-Libelli S., Giusti E.:** *A modified Activated Sludge Model No. 3 (ASM3) with two-step nitrification-denitrification*. Environmental Modelling & Software 22 (2007), 847-861, 2007.
11. *IWA Scientific and Technical Report no 9*. IWA Publishing, London, UK.
12. **Kapper J., Gujer W.:** *Estimation of kinetic parameters of heterotropic biomass under aerobic conditions and Characterization of wastewater for activated sludge modeling*. Wat. Sci. Tech. Vol. 25, No 6, 125-139, 1992.
13. **Lomotowski J., Szpindor A.:** *Nowoczesne systemy oczyszczania ścieków*. Arkady, Warszawa, 1999.
14. **Muller A., Wentzel M.C., Loewenthal R.E., Ekama. G.A.:** *Heterotroph anoxic yield in anoxic aerobic activated sludge systems treating municipal wastewater*. Water Research 37 (2003), 2435-2441, 2003.
15. **Myszograj S.:** *ChZT i BZT<sub>5</sub> - miarą biodegradowalności substancji organicznej*. Ekotechnika, Uniwersytet Zielonogórski, Instytut Inżynierii Środowiska, 2005.
16. *Najlepsze Dostępne Techniki (BAT). Wytyczne dla branży mleczarskiej*. Ministerstwo Środowiska, 1-46, 2005.
17. **Sadecka Z., Myszograj S.:** *Fracje COD w procesach mechaniczno-biologicznego oczyszczania ścieków na przykładzie oczyszczalni ścieków w Sulechowie*. Uniwersytet Zielonogórski
18. *Wytyczne ATV-DVWK-A 131 P.: Wymiarowanie jednostopniowych oczyszczalni ścieków z osadem czynnym*. Wydawnictwo Seidel-Przywecki, 2000.

## Share of COD Fractions in Dairy Wastewater In Treatment Plant Using Intensive Removal of Carbon, Nitrogen and Phosphorus

### Abstract

In Podlaskie province there are nine dairy processing plants that use individual wastewater treatment plants based on the method of activated sludge, the largest facility in the region is characterized with PE value 250,000 at flow rate of approximately 5,500 m<sup>3</sup> of wastewater per day.

Detailed characteristics of organic substances in wastewater can be achieved by determining fractions of COD. COD fractionation of wastewater is widely used in modelling (ASM, ASM1, ASM2, ASM3) of biochemical processes occurring during wastewater treatment with activated sludge and anaerobic processes

The aim of this study was determination of COD fractions, and their changes in the dairy wastewater, after the successive stages of mechanical-biological treatment and selection of ASM model to simulate the processes occurring in the wastewater treatment plant in order to intensify the process of their treatment.

The study was conducted in a mechanical-biological treatment plant belonging to dairy Mlekovita in Wysokie Mazowieckie (Fig. 1) during the period June-August 2009.

Analysis of measurements and calculations allows the following statements:

- The study confirmed that the basic parameters characterizing the content of organic compounds in dairy wastewater are much higher than in municipal wastewater. Wastewater is also characterized by a high content of nitrates V and phosphorus.
- In wastewater from the dairy plant in Wysokie Mazowieckie only about 50% of the total COD were biodegradable fractions bound in suspension  $X_S$  and dissolved  $S_S$ .
- Apart from biochemical transformations, changes of COD fractions are significantly influenced by the process of preliminary mechanical treatment of wastewater. In the mechanical part fats are removed.
- The increase of degradable fraction in wastewater after mechanical treatment may be caused by leachate recirculation from the sludge treatment.
- In the analyzed wastewater treatment plant the percentage share of individual fractions allows to apply modelling of treatment process with ASM 3-2N method.