



Określenie możliwości zmniejszenia obciążenia oczyszczalni ścieków mleczarskich przez zastosowanie wydzielonego oczyszczania odcieków z przeróbki osadów

Wojciech Dąbrowski, Józefa Wiater
Politechnika Białostocka

1. Wstęp

W procesie przeróbki osadów ściekowych powstają odcieki, które zawracane do części mechanicznej oczyszczalni komunalnej bądź przemysłowej, mogą powodować zakłócenia w stabilnej i efektywnej pracy części biologicznej. Problem odcieków dotyczy w głównej mierze dużych oczyszczalni komunalnych o równoważnej liczbie mieszkańców powyżej 100 000 stosujących beztlenową stabilizację osadów. W Polsce praktycznie nie są stosowane wydzielone układy do oczyszczania odcieków przed ich zawracaniem do obiegu oczyszczalni. W innych krajach europejskich najbardziej rozpowszechnione jest zastosowanie procesu Sharon (Single Reactor System for High-Rate Ammonia Removal Over Nitrite) [6, 7, 13]. W mniejszych oczyszczalniach komunalnych, które stabilizują osady w warunkach tlenowych nie ma potrzeby wydzielonego oczyszczania odcieków ze względu na niski udział ładunku odcieków w stosunku do ładunku ścieków surowych [4]. W przypadku oczyszczalni komunalnych pracujących z zastosowaniem złożeń biologicznych problem odcieków nie występuje [8].

Oczyszczalnie ścieków mleczarskich charakteryzują się zwiększoną ilością osadów nadmiernych w stosunku do oczyszczalni komunalnych. W oczyszczalniach mleczarskich zlokalizowanych na terenie województwa podlaskiego, osady ściekowe poddawane są stabilizacji

tlenowej w wydzielonych komorach bądź symultanicznie z procesem oczyszczania ścieków. W 2011 roku zakończono modernizację oczyszczalni ścieków mleczarskich firmy Bielmlek w Bielsku Podlaskim. Jest to pierwszy obiekt w Polsce północno-wschodniej, w którym do oczyszczania ścieków mleczarskich zastosowano reaktory SBR. W skład obiektu oczyszczalni od 2010 roku wchodzi również instalacja do oczyszczania odcieków metodą hydrofitową. Była ona zaprojektowana, jako wdrożenie wyników pracy „Określenie przydatności złóż hydrofitowych do oczyszczania odcieków z tlenowej przeróbki osadów w oczyszczalniach ścieków mleczarskich” zrealizowanej w latach 2007–2009 w Katedrze Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska Politechniki Białostockiej [5, 15]. Ze względu na przeprowadzoną modernizację, konieczna jest także przebudowa instalacji do oczyszczania odcieków. Głównym jej zadaniem będzie zmniejszenia obciążenia oczyszczalni ścieków mleczarskich ładunkiem azotu amonowego zawartego w odciekach.

Celem przeprowadzonych badań było określenie ilości oraz składu odcieków powstających po procesie stabilizacji osadu w oczyszczalni ścieków mleczarskich stosującej proces flotacji we wstępnym oczyszczaniu ścieków oraz biologiczne oczyszczanie z zastosowaniem reaktorów typu SBR.

2. Charakterystyka oczyszczalni ścieków mleczarskich firmy Bielmlek w Bielsku Podlaski

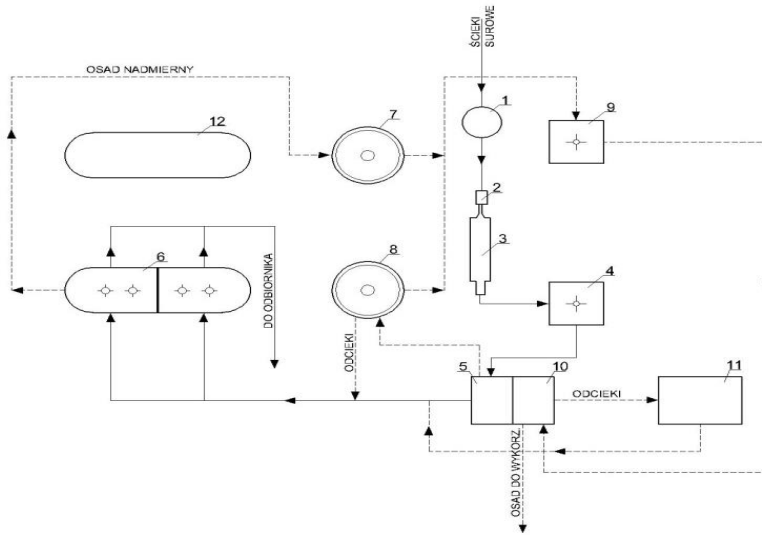
Oczyszczalnia ścieków mleczarskich firmy Bielmlek to typowy przykład systemu oczyszczania z połowy lat 70-tych ubiegłego wieku. Była ona zaprojektowana na przepływ 1800 m³/d. Głównym jej elementem były komory cyrkulacyjne typu „Promlecz” z napowietrzaniem powierzchniowym, do których ścieki dopływały ze zbiornika wstępnego napowietrzania. Odpływ ścieków oczyszczonych odbywał się z dwóch osadników pionowych, osad recyrkulowany był do komory regeneracji, a następnie do komór cyrkulacyjnych. Stabilizacja osadu zachodziła symultanicznie z procesem oczyszczania i częściowo w zbiorniku regeneracji osadu. Osad nadmierny odprowadzany był na poletkę osadowe, natomiast odcieki po procesie odwadniania trafiały z powrotem do ciągu oczyszczania. Jeszcze do końca lat 90-tych ubiegłego wieku podstawowe parametry ścieków mleczarskich w analizowanej oczyszczalni były zbliżone do obserwowanych w oczyszczalniach komunalnych [12, 14].

Po 2000 roku w ciągu oczyszczania ścieków wprowadzono chemiczne usuwanie związków fosforu. Ze względu na niską wydajność poletek osadowych jak i odory związane z ich eksploatacją zrezygnowano z ich eksploatacji. Osad nadmierny po procesie stabilizacji i zagęszczania był stosowany do nawożenia i rekultywacji gleb. W 2010 roku uruchomiono instalację do oczyszczania odcieków z przeróbki osadów z zastosowaniem złoża hydrofitowego. Sposób oczyszczania odcieków i wykorzystaniem poletek osadowych do budowy instalacji był przedmiotem zgłoszenia patentowego – numer P.39055. [15]. W trakcie projektowania instalacji oprócz badań własnych wykorzystano doświadczenia duńskie jak i rezultaty badań prowadzonych na Politechnice Gdańskiej przez zespół pracowników Katedry Technologii Wody i Ścieków [1, 10, 11].

Na przełomie 2011 i 2012 roku uruchomiono zmodernizowaną oczyszczalnię ścieków mleczarskich wykorzystującą opartą o reaktory sekwencyjne typu SBR. Na rysunku 1 przedstawiono schemat zmodernizowanej oczyszczalni. Obiekt został zaprojektowany na $Q_{d\text{śr.}}$ wynoszące $750 \text{ m}^3/\text{d}$, natomiast BZT_5 w ściekach surowych założono na poziomie $1500 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$. Ścieki mleczarskie z przepompowni (1) po oczyszczeniu mechanicznym z zastosowaniem sita i piaskownika trafiają do zbiornika uśredniającego (4), a następnie do flotatora (5). Oczyszczanie biologiczne zachodzi w dwóch reaktorach sekwencyjnych (6) wyposażonych w turbiny mieszająco napowietrzające. Na rysunku 2 przedstawiono widok na reaktory biologiczne przed i po modernizacji. Osad nadmierny oraz poflotacyjny kierowany jest do zagęszczacza (7, 8), a następnie do komory stabilizacji (9). Odwadnianie prowadzone jest z zastosowaniem prasy śrubowej (10). Odcieki z prasy mogą być skierowane do oczyszczania w instalacji hydrofitowej (11), a następnie trafiają do komór SBR. Odcieki z zagęszczacza flotatu mogą być także skierowane bezpośrednio do reaktorów biologicznych. Na bazie jednego z eksploatowanych rowów cyrkulacyjnych powstał magazyn osadu (12).

Przed modernizacją oczyszczaniu poddawano wyłącznie odcieki z przeróbki osadu nadmiernego. Układ do ich oczyszczania został zaprojektowany na przepływ około 20 m^3 na dobę. Do projektu przyjęto następującą jakość odcieków: BZT_5 - $120 \text{ mg O}_2/\text{l}$

- ChZT – $220 \text{ mg O}_2/\text{l}$,
- Azot amonowy – $10,0 \text{ mg N-NH}_4/\text{l}$,
- Azot Kjeldahla – $16,0 \text{ mg N-TKN}/\text{l}$,
- Fosfor ogólny – $6,0 \text{ mg P}/\text{l}$.



Rys. 1. Schemat oczyszczalni ścieków mleczarskich, Bielmlek Bielsk Podlaski- stan z 2012 roku

Fig. 1. Flow diagram, W.W.T.P. Bielmlek Bielsk Podlaski 2012



Rys. 2. Widok na reaktor biologiczny przed i po modernizacji- oczyszczalnia Bielmlek Bielsk Podlaski

Fig. 2. Biological reactors before and after modernization-WWTP Bielmlek Bielsk Podlaski

W trakcie analizy efektywności oczyszczania odcieków prowadzonych w 2010 roku (rozruch instalacji) uzyskano obniżenie wartości BZT_5 w zakresie od 71,2 do 82,1%, $ChZT$ w zakresie od 60,3 do 66%, azot am-

nowego w zakresie od 72,5 do 84,1% i fosfor ogólny w zakresie od 30,2 do 42,5%. Wartości średnie w odciekach poddawanych oczyszczaniu wynosiły: BZT₅ – 130 mg O₂/l, ChZT – 215 mg O₂/l, azot Kjeldahla – 14,1 mg N/l, azot amonowy – 10,6 mg N-NH₄/l, i fosfor ogólny – 7,1 mg P/l. Wartości te były zbliżone do przyjętych w projekcie [3, 5].

3. Materiał i metodyka badań

W wyniku modernizacji oczyszczalni zmianie uległa ilość jak i skład odcieków. Wyniki badań będą służyły do określenia obciążenia części biologicznej ładunkiem odcieków jak i modernizacji i optymalizacji procesu oczyszczania odcieków z zastosowaniem metody hydrofitowej.

W celu uzyskania powtarzalnych wyników wykonano dziesięć serii pomiarowych obejmujących zarówno odcieki z przeróbki osadów jak i ścieki surowe, co umożliwiło określenie ładunku zanieczyszczeń zawartych w odciekach w odniesieniu do ładunku ścieków surowych. W próbkach odcieków i ścieków surowych wykonano pomiary następujących wskaźników zanieczyszczeń:

- ilości substancji organicznej (BZT₅, ChZT,),
- form azotu: azot całkowity Kjeldahla (TKN), azot amonowy NH₄-N,
- fosforu ogólnego.

Badania prowadzono w laboratorium Katedry Technologii w Inżynierii i Ochrony Środowiska zgodnie z procedurami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska, z dnia 24 lipca 2006 roku. Zastosowano testy rekomendowane przez firmę MERCK do analizy ChZT, azotu Kjeldahla, azotu amonowego, oraz fosforu ogólnego. Biochemiczne zapotrzebowanie na tlen określono z zastosowaniem urządzenia OXI-TOP. Dane dotyczące ilości ścieków i odcieków uzyskano od eksploatatora oczyszczalni.

4. Wyniki badań

W tabeli 1 zestawiono podstawowe parametry oczyszczalni z okresu wrzesień-listopad 2012. Natomiast w tabeli 2 przedstawiono zestawienie wyników składu odcieków i ścieków przeprowadzonych w tym okresie.

Tabela 1. Charakterystyka podstawowych parametrów oczyszczalni firmy Bielmlek Bielsk Podlaski, wrzesień-listopad 2012 rok

Table 1. Basic characteristic of Bielmlek Bielsk Podlaski WWTP. Sept.-Nov. 2012

Ilość ścieków – średnio [m ³ /d]	Zakres [m ³ /d]	RLM	Ilość osadów [ton s.m./d]	Ilość odcieków – średnio [m ³ /d]	Zakres [m ³ /d]
780	450–1140	19760	1,2	45	15–60

Tabela 2. Charakterystykaskądku odcieków z przeróbki osadów –2012 rok

Table 2. Basic characteristic of reject water – Bielmlek Bielsk Podlaski – 2012

Parametry	BZT ₅ [mg O ₂ /l]	ChZT [mg O ₂ /l]	TKN [mg N/l]	Azot amonowy [mg N-NH ₄ /l]	Fosfor ogólny [mg P/l]
Odcieki					
Wartość minimalna	125	240	23,7	17,6	7,2
Wartość maksymalna	198	309	32,3	20,4	8,1
Wartość średnia	180	290	26,4	19,8	7,5
Ścieki					
Wartość minimalna	700,0	1200	48,0	1,5	8,0
Wartość maksymalna	2100	3500	93,0	3,6	12,9
Wartość średnia	1520	1890	65,0	1,8	9,8

W okresie badań zaobserwowano bardzo duże wahanie ilości ścieków surowych i odcieków. Tak duże wahania wynikały głównie ze zmiany ilości przerabianego mleka oraz asortymentu produkcji. W zależności od zapotrzebowania uruchamiana jest prozownik lub np. linia serów twardych, co powoduje bardzo duże wahania ładunku ścieków. Jest to sytuacja charakterystyczna dla mniejszych zakładów mleczarskich. Zmiana ładunku ścieków utrudnia eksploatację oczyszczalni, która musi dostosować parametry pracy do zmieniającego się obciążenia

w celu uzyskania wysokiego efektu oczyszczania. W wyniku zmiany ilości ścieków i podstawowych parametrów zanieczyszczeń wahaniom ulega także ilość osadu nadmiernego, poflotacyjnego, a w konsekwencji ilość odcieków. Zaobserwowano, iż wahania wartości podstawowych parametrów wskaźników zanieczyszczeń odciekach są mniejsze w stosunku do zmian parametrów ścieków surowych. Ścieki mleczarskie charakteryzują się niskim stężeniem azotu amonowego w stosunku do ścieków komunalnych. W trakcie badań stężenie azotu amonowego w ściekach zmieniało się od 1,5 do 1,8 mg N-NH₄/l natomiast jego stężenie w odciekach stabilizowanych w warunkach tlenowych było znacznie wyższe i wynosiło od 17,6 do 19,8 mg N-NH₄/l.

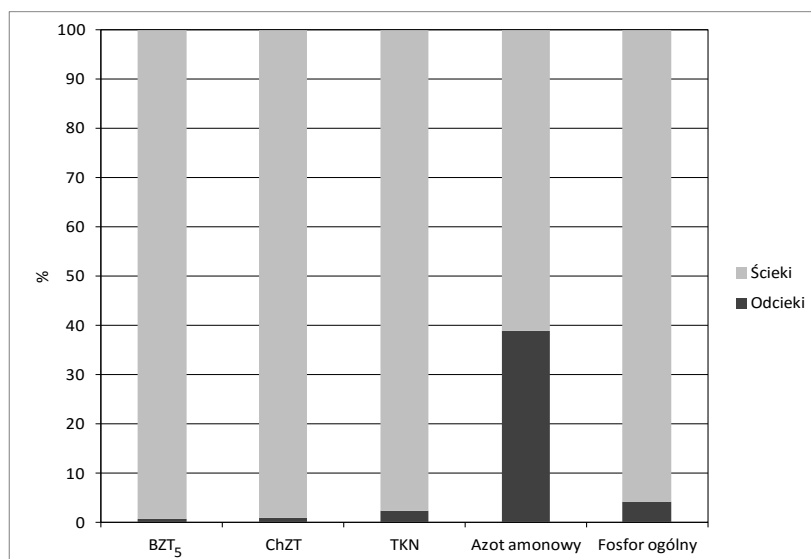
Badania wykazały zbliżone stężenie fosforu ogólnego w ściekach i odciekach. Jeżeli chodzi o zawartość substancji organicznej w odciekach mierzonej wartościami BZT₅ i ChZT to jest ona znacznie niższa w odciekach. Wartość średnia BZT₅ w odciekach wynosiła 180 mg O₂/l, natomiast w ściekach surowych 1520 mg O₂/l. Z kolei porównując otrzymane wyniki podane w tabeli 2 z wielkościami charakterystycznymi dla odcieków z beztlenowej stabilizacji osadów w oczyszczalniach komunalnych stwierdzono, iż są one wielokrotnie niższe. Potwierdzają to pomiędzy innymi badania Obarskiej-Pempkowiak i innych (2010) [11].

4.1. Określenie obciążenia oczyszczalni odciekami z przeróbki osadów oraz możliwość zmniejszenia obciążenia przy zastosowaniu metody hydrofitowej

W celu określenia obciążenia oczyszczalni ścieków mleczarskich ładunkiem odcieków powstających w trakcie przeróbki osadu nadmiernego oraz poflotacyjnego wykonano obliczenia ładunków ścieków i odcieków, na podstawie danych dotyczących ilości ścieków i odcieków oraz wartości średnie parametrów podanych w tabeli 2. Na rysunku 3 przedstawiono procentowy udział ładunku odcieków w ładunku ścieków surowych dopływających do analizowanej oczyszczalni ścieków mleczarskich

Z analizy rysunku 3 wynika jednoznacznie, iż podstawowym problemem dotyczącym oddziaływania odcieków z tlenowej przeróbki osadów w analizowanej oczyszczalni mleczarskiej jest ładunek azotu amonowego. Udział ładunku azotu amonowego zawartego w odciekach w stosunku do ładunku ścieków surowych wynosił średnio 38,8%, nato-

miast azotu Kjeldahla jedynie 2,3%. Stwierdzono, iż udział ładunku fosforu w odciekach w stosunku do ładunku fosforu w ściekach surowych wynosił średnio 4,2%. Stężenie fosforu ogólnego w odciekach wynosiło 9,5 mg P/l i było nieznacznie większe niż w ściekach surowych. Ładunek substancji organicznej w odciekach z tlenowej stabilizacji osadu w oczyszczalni mleczarskiej był niski i jego udział w ładunku ścieków surowych mierzony wartością BZT_5 wynosił 0,7% i CHZT 0,9%. Taki skład odcieków powoduje, iż są one trudno podatne na biodegradację. Instalacja zaprojektowana i wybudowana w 2010 roku skutecznie oczyszczała odcieki z przeróbki osadu nadmiernego. Główny element instalacji stanowi złożo hydrofitoweo przepływie pionowym, składające się z trzech warstw żwiru i piasku. Nasadzenie wykonano przy użyciu kilkuletnich sadzonek trzciny pospolitej. Budowa złoża jak i sposób jego zasilania predysponuje je do usuwania azotu amonowego w procesie nityfikacji [1, 2, 9]. Na rysunku 4 przedstawiono złożo hydrofitowe w pierwszym roku eksploatacji.



Rys. 3. Udział ładunku odcieków w ładunku ścieków surowych ścieków mleczarskich

Fig. 3. Share of reject water load in raw dairy wastewater load



Rys. 4. Złoże hydrofitowe o przepływie pionowym-jako element instalacji wdrożeniowej do oczyszczania odcieków –Bielmlek Bielsk Podlaski

Fig. 4. Vertical flow constructed wetland for reject water treatment –full scale installation in Bielmlek Bielsk Podlaski

W celu określenia efektywności oczyszczania odcieków powstających w zmodernizowanej oczyszczalni założono efektywność układu na poziomie zaobserwowanym po rozruchu w 2010 roku. Średnia efektywność usuwania azotu amonowego wynosiła 78,2%, azotu Kjeldahla 58,0%, fosforu ogólnego 41% oraz BZT₅ 75,5% [5]. Obliczone stężenie azotu amonowego po oczyszczaniu z zastosowaniem złoża hydrofitowego powinno wynosić około 4,4 mg N-NH₄/l, azotu Kjeldahla 11,0 g N-TKN/l, zawartość fosforu ogólnego 4,4 mg P/l i wartość BZT₅ około 45 mg O₂/l. Ze względu na to, iż ilość odcieków w zmodernizowanej oczyszczalni wzrosła do średnio 45 m³/d, konieczna będzie rozbudowa powierzchni złoża hydrofitowego do około 200 m², obecnie jego powierzchnia to około 75 m². Obciążenie hydrauliczne nie powinno przekraczać 0,25 m/d. Natomiast w celu wyrównania wahań ilości odcieków konieczne jest zastosowanie zbiornika buforowego, z którego odcieki podawane będą na złoże hydrofitowe. Wiosną 2013 roku zostaną rozpoczęte badania weryfikujące założone efekty oczyszczania odcieków, a następnie planowana jest rozbudowa złoża hydrofitowego.

5. Wnioski

Na podstawie badań odcieków oraz przeprowadzonych obliczeń sformułowano następujące wnioski:

1. Modernizacja oczyszczalni mleczarskiej przez zastosowanie procesu flotacji i intensywnego biologicznego oczyszczania ścieków z zastosowaniem reaktorów typu SBR spowodowało wzrost ilości odcieków z przeróbki osadu.
2. Zaobserwowano wzrost stężenia azotu amonowego (średnio) z wartości 10,6 mg N-NH₄/l przed modernizacją oczyszczalni do 19,8 mg N-NH₄/l w odciekach z przeróbki osadu poflotacyjnego i nadmiernego po modernizacji.
3. Parametry odcieków z tlenowej stabilizacji osadu w oczyszczalni mleczarskiej predysponuje je do zastosowania wydzielonego oczyszczania z zastosowaniem metody hydrofitowej. Udział ładunku odcieków w ładunku ścieków surowych może ulec obniżeniu z 38,6% do wartości około 12,4%.
4. Ze względu na wzrost i wahania ilości odcieków konieczna jest rozbudowa złoża hydrofitowego oraz zastosowanie zbiornika buforowego.

Podziękowania

Badania zaprezentowane w artykule wykonano w ramach pracy statutowej S/WBiIS4/2011 realizowanej w Katedrze Technologii w Inżynierii i Ochronie Środowiska Politechniki Białostockiej w ramach współpracy naukowo technicznej pomiędzy Politechniką Białostocką i Spółdzielnią Mleczarską „Bielmlek” w Bielsku Podlaskim. Szczególne podziękowania kierujemy do Pani Sylwi Antonowicz oraz Pana Jerzego Łukaszuka, pracowników odpowiedzialnych za ochronę środowiska.

Literatura

1. **Brix H. , Arias C.:** *The use of vertical flow constructed wetlands for on-site treatment of domestic wastewater: New Danish guidelines*, Ecological Engineering 25, 491–500 (2005).
2. **Cooper P.:** *The performance of Vertical Flow Constructed Wetland systems with special reference to the significance of Oxygen Transfer and Hydraulic Loading Rates*, W: 9th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control, Avignon(France), 153–163 (2004).

3. **Dąbrowski W.:** Wdrożenie wyniku pracy badawczej Określenie przydatności złóż hydrofitowych do oczyszczania odcieków z tlenowej przeróbki osadów w oczyszczalniach ścieków mleczarskich, Centrum Innowacji i Transferu Technologii, Politechnika Białostocka. (2009).
4. **Dąbrowski W.:** *Charakterystyka odcieków z tlenowej przeróbki osadów w komunalnych i przemysłowych oczyszczalniach województwa podlaskiego.* Engineering and Protection of the Environment, 13 (1), 43-51.(2010)
5. **Dąbrowski W.:** *Wdrożenie systemu do oczyszczania odcieków z tlenowej przeróbki osadów w oczyszczalni ścieków mleczarskich.* Monografia pod redakcją Kazimierza Szymańskiego, Komitet Chemii analitycznej PAN, Politechnika Koszalińska, tom IV 143–153 (2010).
6. **Fux Ch., Lange K., Faessler A., Huber P., Grueniger B., Siegrist H.:** *Nitrogen removal from digester supernatant via nitrite-SBR or SHARON?* Water Science and Technology, 48, (8). 9–18 (2003).
7. **Kempen R., Mulder J.W., Uijetrlinde C.A., Loosdrecht M.C.M.:** *Overview: full scale experience of the SHARON process for treatment rejection water of digested sludge dewatering.* Water Science and Technology, IWA Publishing, vol. 44, (1), 145–152 (2001).
8. **Ignatowicz K., Puchlik M.:** *Złoża biologiczne jako alternatywa oczyszczania małych ilości ścieków.* Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set The Environment Protection), 13, 1385–1404 (2011).
9. **Langergraber G., Prandtstetten C., Pressl A., Rorhrhfer R., Haberl R.:** *Removal efficiency of subsurface vertical flow constructed wetland for different organic loads* In: 10th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control: 587–599 (2006).
10. **Obarska–Pempkowiak H, Gajewska M., Wojciechowska E.:** *Hydrofitowe oczyszczanie wód i ścieków.* PWN, Warszawa 2010.
11. **Obarska-Pempkowiak H., Gajewska M., Wojciechowska E.:** *Application of vertical flow constructed wetland for highly contaminated wastewater treatment: preliminary results.* Water and Nutrient Management in Natural and Constructed Wetlands J. Vymazal (Ed), Springer Science+Busines Media B.V. chapter 4: 37–5 (2010).
12. **Puchlik M., Dąbrowski W.:** *Udział frakcji ChZT w ściekach mleczarskich w oczyszczalni stosujących intensywne usuwanie związków węgla, azotu i fosforu.* Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set The Environment Protection), 12, 735–746 (2010).
13. **Ryzińska J.:** *Problem wód osadowych i możliwości ich oczyszczania w Polsce.* Gaz Woda i Technika Sanitarna, 7-8, 58–62. (2006).
14. **Struk-Sokolowska J.:** *Zmiany udziału frakcji ChZT podczas oczyszczania ścieków komunalnych z dużym udziałem ścieków mleczarskich.* Rocznik Ochrona Środowiska (Annual Set The Environment Protection), 13, 2015–2032 (2011).

15. Zgłoszenie w sprawie uzyskania patentu do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej na wynalazek pt.: Oczyszczanie odcieków powstałych z tlenowej przeróbki osadów oraz układ do oczyszczania odcieków-P.390551, zgłaszający: Politechnika Białostocka. (2010)

The Possibility of Dairy WWTP Load Decreasing by Using Separate Constructed Wetland for Effluents from Sludge Processing Treatment

Abstract

The paper presents author's experience related to reject water produced during aerobic sludge treatment in dairy waste water treatment plant. Problem of reject water relates to almost every biological sewage treatment plant that applies aerobic or anaerobic stabilization of sewage sludge. Reject water is a byproduct like sewage sludge. It is usually returned to the beginning of purification line. Dairy WWTP belonging to Bielmlek Bielsk Podlaski was modernized in 2011 after 30 years exploitation with "Promlecz" system. Flotation process was implemented as high efficiency biological treatment with SBR system too.

The main aim of investigation was to find out the quantity and quality of reject water and raw sewage after modernization. Author presents results obtained between September and November 2012. Mean pollution concentration in reject water and sewage from Bielmlek dairy W.W.T.P. after modernization were: BOD₅ -114 mg O₂/l in reject water and 1520 mg O₂/l in sewage, COD-290 mg O₂/l in reject water and 1890 mg O₂/l in sewage, TKN-2.4 mg N/l in reject water and 65,0 mg N/l in sewage, ammonia nitrogen 19.8 mg N-NH₄/l in reject water and 1.8 mg N-NH₄/l, in sewage and total phosphorus -7.5 mg P/l in reject water and 9.8 mg P/l in sewage. The mean quantity of reject water was 45 m³/day while raw sewage 780 m³/day. The share of reject water load in row dairy sewage load was counted and it was only 0.7% for BOD₅, 8% for TKN and 38% for ammonia nitrogen. Due to high load of ammonia nitrogen in reject water it is justified to implement separate treatment to decrease it.

In 2010 in Bielmlek dairy WWTP was started full scale installation to treat reject water with constructed wetland. It was implementation of his research project "Evaluation of constructed wetlands usefulness to purify reject water from sludge aerobic processing in dairy wastewater treatment plants". Due to composition of reject water after modernization of dairy WWTP. It was counted that the share ammonia nitrogen load in row wastewater can be decreased from 38.6% without treatment to 12.4% after treatment with constructed wetland.