

Barbara Hadryjańska¹
Katedra Ekonomii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Gospodarka wodno-ściekowa w przedsiębiorstwach mleczarskich po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej²

Water supply and sewage disposal in dairy enterprises after Poland's accession to the European Union

Synopsis. W pracy przedstawiono gospodarkę wodno-ściekową oraz zmiany, jakie zaszły w tym zakresie po wstąpieniu Polski do UE. Badaniom ankietowym poddano przedsiębiorstwa mleczarskie usytuowane w zachodniej części Polski. Były to przedsiębiorstwa, które zatrudniały powyżej 9 osób. Próbę generalną badanej populacji stanowiło 50 przedsiębiorstw, z czego wśród 30 jednostek przeprowadzono ankietyzację. W szczególności badania dotyczyły oceny stopnia ograniczenia zużycia wody oraz minimalizacji ilości ścieków powstających w procesie produkcji wyrobów mleczarskich. Przeprowadzono je w oparciu o kwestionariusz ankietowy składający się z czterech części. Dla odnotowania zmian, jakie zaszły w polskich przedsiębiorstwach mleczarskich po włączeniu Polski w struktury Unii Europejskiej, pytania dotyczące działań prośrodowiskowych z zakresu gospodarki wodno-ściekowej dotyczyły okresu bieżącego oraz okresu bezpośrednio poprzedzającego wstąpienie do UE.

Słowa kluczowe: gospodarka wodno-ściekowa, przedsiębiorstwa mleczarskie, ochrona środowiska.

Abstract. The paper presents water supply and sewage disposal in milk processing factories and changes in this respect following Poland's accession to the EU. A survey was conducted in dairy companies located in the western part of Poland. They were enterprises which employed more than 9 person. 50 enterprises constituted the examined population, among which 30 replied to the questionnaire. individuals they carried from examinations. In particular, the examination concerned the assessment of degree of consumed water savings and the minimization of sewers created in the manufacturing process of dairy products. The research questionnaire form consisted of four parts. In order to assess the changes which occurred in Polish dairy enterprises after including Poland into the framework of the European Union, the questions concerning pro-environmental actions in water and sewage economy applied to the current period and the period directly preceding joining the EU.

Key words: water supply and sewage disposal, dairy companies, environmental protection.

Wstęp

W 2010 roku światowy rynek mleka oraz przetworów mleczarskich pod kątem wielkości produkcji wzmożnił się istotnie. Skutkiem poprawy ogólnej sytuacji rynkowej wzrosły ceny skupu mleka płacone producentom. Dłuższe prognozy zakładają, że globalna produkcja mleka będzie rosła w tempie 2,1% corocznie przez całą następną dekadę, przy czym sytuacja będzie różna w różnych krajach [Murawski 2011].

¹ Dr, e-mail: hadryjanska@up.poznan.pl.

² Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2010-2013 jako projekt badawczy.

Sukces przedsiębiorstw w sektorze mleczarskim w Polsce, tak jak i w innych sektorach przemysłu, jak wykazują już dwudziestoletnie doświadczenia liderów rynku mleczarskiego jest rezultatem zastosowania myślenia strategicznego w tworzeniu koncepcji oraz wyboru odpowiedniej strategii rynkowej przez te przedsiębiorstwa i konsekwencji w zarządzaniu. Jest to bowiem obszar zarządzania, który, wykorzystując mechanizmy konkurencji, wymaga wizji i działań dostosowanych do warunków rynku oraz stałej diagnozy i analizy sytuacji. Tylko dzięki dostosowywaniu się do ciągłych zmian w otoczeniu rynkowym liderzy rynku mleczarskiego mogą zdobyć trwałą przewagę konkurencyjną, w czym dużą rolę odgrywają też procesy komunikacji rynkowej. Konsekwentnie realizowane strategie rynkowe liderów sektora mleczarskiego (takich jak SM Mlekovita, SM Mlekoopol, Polmlek, OSM Krasnystaw, czy OSM Łowicz) stworzyły szanse tych przedsiębiorstw na osiągnięcie sukcesu i trwałej pozycji konkurencyjnej [Krajewski 2011].

Sytuacja rynkowa przedsiębiorstw mleczarskich zależy również od tego, czy organizacje wdrażają niezbędne działania prośrodowiskowe, które wynikają z polityki ekologicznej kraju. Po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej sektor mleczarski, podobnie jak i inne branże, musiał wziąć pod uwagę konieczność dostosowania wewnętrznych przepisów do wymogów unijnych. W związku z tym niezbędne było wdrożenie przedsięwzięć ekologiczacyjnych, które zapewniają osiągnięcie odpowiednich parametrów środowiskowych. Między innymi ważne było wprowadzenie oszczędnej gospodarki wodnej, inwestycji związanych z oczyszczalniami ścieków, ograniczania ilości powstających w zakładzie ścieków.

W opracowaniu zostaną zaprezentowane wyniki badań dotyczących określenia stopnia ekologizacji przedsiębiorstw mleczarskich w zakresie gospodarki wodno-ściekowej po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej, czyli po 2004 roku. Badania przeprowadzone na terenie zachodniej Polski (województwa Wielkopolskie, Zachodniopomorskie, Lubuskie, Dolnośląskie) były związane z oceną stopnia ograniczenia zużycia wody oraz minimalizacji ilości ścieków powstających w procesie produkcji wyrobów mleczarskich.

Materiał i metoda

Celem pracy przeprowadzonej na przełomie 2011 i 2012 roku było zaprezentowanie wyników badań związanych z tym, jak przedsiębiorstwa mleczarskie oceniają swoją działalność ekologiczną z zakresu gospodarki wodno-ściekowej. Pod terminem „działalność ekologiczna” rozumie się celowe działania na rzecz ochrony środowiska naturalnego, mające poprawić ekologiczny wizerunek zakładów produkcyjnych, takie jak mniejsze zużycie surowców i wody, minimalizacja ilości wytwarzanych odpadów i zrztu ścieków.

Podmiotem badań były przedsiębiorstwa mleczarskie zlokalizowane na terenie zachodniej części kraju, które zatrudniają powyżej 9 osób (przedsiębiorstwa małe, średnie i duże). Materiał pierwotny do badań stanowiły informacje uzyskane podczas wywiadu bezpośredniego, opartego na kwestionariuszu ankietowym, przeprowadzonego z członkami zarządu oraz kierownictwem średniego szczebla, np. z kierownikami marketingu lub działu handlowego, kierownikami działu technicznego lub działu ds. ochrony środowiska, a także z pełnomocnikami ds. jakości. Kwestionariusz ankietowy został podzielony na 4 części, z których jedna pozwalała ankietowanym ocenić potencjał konkurencyjności oraz pozycję

konkurencyjną mierzoną udziałem w rynku oraz wielkością wyniku finansowego. Ankietowani odpowiadali również na pytania związane z działaniami ograniczającymi zużycie wody w procesie produkcji oraz ograniczającymi ilość ścieków. Ostatnia część ankiety dotyczyła charakterystyki badanych przedsiębiorstw pod kątem poziomu zatrudnienia, formy organizacyjnej, rodzaju prowadzonego przetwórstwa, najważniejszego rynku zbytu, rocznej wielkości sprzedaży oraz zmiany wyniku finansowego i rentowności sprzedaży netto w ciągu ostatnich 8 lat.

Dla odnotowania zmian, jakie zaszły w polskich przedsiębiorstwach mleczarskich po włączeniu Polski w struktury Unii Europejskiej, pytania dotyczące działań prośrodowiskowych z zakresu gospodarki wodno-ściekowej dotyczyły okresu bieżącego oraz okresu bezpośrednio poprzedzającego wstąpienie do UE.

Próbie generalną badanej populacji stanowiło 50 przedsiębiorstw, z czego wśród 30 jednostek przeprowadzono wywiad bezpośredni, a pozostałe firmy odmówiły odpowiedzi zasłaniając się najczęściej tajemnicą handlową i koniecznością ochrony przedsiębiorstwa przed konkurencją. W związku z tym badane przedsiębiorstwa stanowiły 60% tej populacji, co należy uznać za reprezentatywną jej próbę.

Połowa ankietowanych jednostek to przedsiębiorstwa średnie (15 jednostek), 30% to jednostki małe (9 jednostek), a 20% badanych stanowią przedsiębiorstwa duże (6 jednostek).

60% badanych przedsiębiorstw powstało do roku 1989, prawie co trzeci podmiot zapoczątkował swoją działalność po roku 1990, a tylko 3 jednostki powstały po 2000 roku. Około połowy liczby jednostek to spółdzielnie (47,7%), a pozostałe jednostki są spółkami z ograniczoną odpowiedzialnością (30,5%), spółkami cywilnymi lub spółkami akcyjnymi (6,9%). 14,9% liczby przedsiębiorstw to osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. Większość przedsiębiorców to producenci wielu artykułów mleczarskich, a tylko 27% organizacji skoncentrowało się na jednej grupie towarowej. Do nich zaliczają się przede wszystkim małe przedsiębiorstwa. Ponad 66% ankietowanych przedsiębiorstw produkuje mleko oraz inne napoje mleczne, a 40% zajmuje się wytwarzaniem masła. Sery twarde wytwarza 30% respondentów, a sery topione 16,7% przedsiębiorstw. Tylko nieliczne podmioty wśród badanej grupy to wytwórcy lodów (10%) i serów miękkich (10%). Głównym rynkiem zbytu dla wszystkich przedsiębiorstw jest rynek krajowy, a w dalszej kolejności rynek lokalny. Tylko nieliczne przedsiębiorstwa skupiają się na eksporcie swoich towarów mlecznych. 76,7% ankietowanych jednostek to przedsiębiorstwa, w których finansujący je kapitał jest krajowy, a tylko 23,3% wykazuje zaangażowanie kapitału zagranicznego.

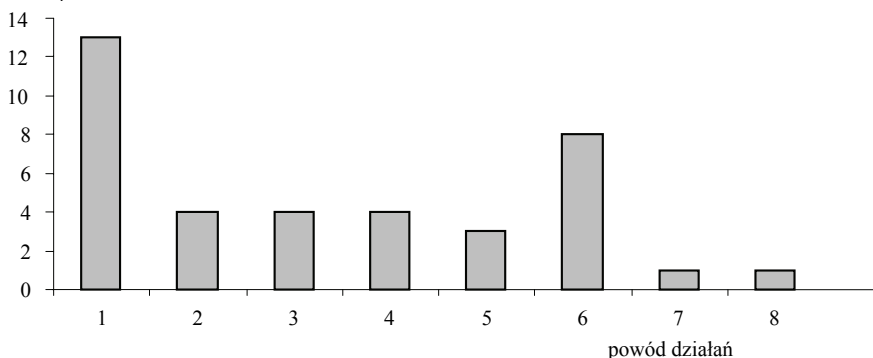
Wyniki badań

Zdecydowana większość, bo aż 90% badanych podmiotów, wdraża działania mające zmniejszyć uciążliwość przedsiębiorstwa względem środowiska naturalnego. Tylko jedno przedsiębiorstwo nie zamierza wprowadzić takich działań w ogóle. Jest to przedsiębiorstwo należące do grupy małych firm. Pozostali ankietowani zamierzają albo w krótszej, albo w dłuższej perspektywie wdrażać działania prośrodowiskowe. 60% respondentów prowadzących działania ekologiczne zainicjowało je po roku 2000, co należałoby wiązać z dopasowywaniem się polskiej gospodarki do przepisów unijnych.

Badane przedsiębiorstwa odpowiadały na pytania związane z czynnikami motywującymi do podejmowania działań prośrodowiskowych, a także priorytetami, czy też barierami takich działań. Przedsiębiorstwa mleczarskie określały zmiany parametrów środowiskowych związanych z gospodarką wodno-ściekową oraz zmiany w polityce środowiskowej firmy. Pytania zostały tak skonstruowane, że respondenci mogli w sposób szczegółowy odnieść się do postawionego problemu przez przypisanie odpowiedniej oceny, czyli cyfry od 1, jeśli według badanych dany parametr ma najważniejsze znaczenie, do 5, jeżeli dany parametr ma najmniejsze znaczenie.

Ponieważ zdecydowana większość przedsiębiorstw mleczarskich wykazała wdrażanie procesu ekologicznego, szczególnie nasilonego po 2000 roku, istotne wydaje się poznanie głównych powodów podjęcia takich decyzji (rysunek 1). Prawie połowa ankietowanych za główny powód podjęcia takich działań podawała konieczność dostosowania się do wymogów prawnych (ankietowani mogli wskazać maksymalnie dwie odpowiedzi). Ponad 25% przedsiębiorstw mleczarskich podejmuje działania mające chronić środowisko naturalne z powodu zmniejszenia kosztów produkcji. Inne motywy takich działań, jak np. spełnienie wymagań klientów, utrzymanie pozycji na rynku, czy też poprawa wizerunku firmy, były istotne dla 13% respondentów.

liczba przedsiębiorstw



- 1 - konieczność dostosowywania się do przepisów prawnych
- 2 - spełnienie wymagań i oczekiwań konsumentów
- 3 - utrzymanie pozycji na rynku
- 4 - poprawa wizerunku firmy
- 5 - wzrost efektywności działania
- 6 - zmniejszenie kosztów produkcji
- 7 - zwiększenie konkurencyjności firmy
- 8 - ogólny trend w branży

Rys. 1. Główne powody podejmowania działań proekologicznych

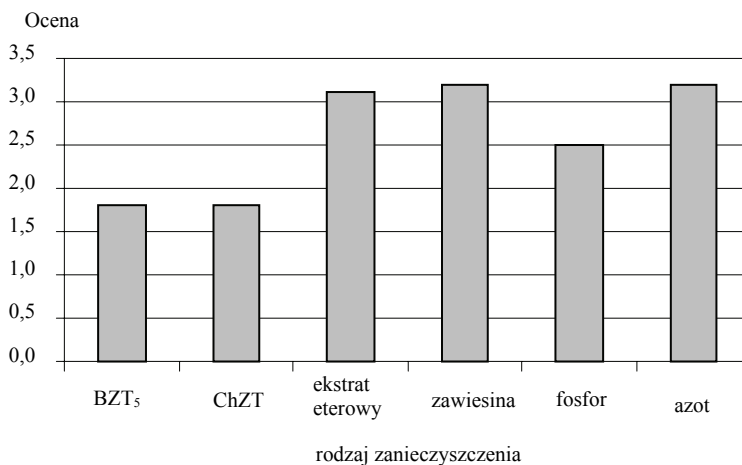
Fig. 1. Major reasons for undertaking eco-friendly actions

Źródło: badania własne

W badanych przedsiębiorstwach najważniejszym źródłem ścieków jest mycie podstawowego sprzętu i posadzek, a także mycie pojazdów transportowych. Płukanie serów oraz system CIP (czyszczenie na miejscu) to również przyczyna znaczącej ilości ścieków powstających podczas procesu wytwarzania produktów mleczarskich. Dużo mniejsza ilość powstających ścieków to rezultat nieszczelności urządzeń oraz

nieprawidłowo prowadzonej gospodarki wewnątrzzakładowej. Sytuacja ta nie zmieniła się w ciągu ostatnich 8 lat.

Ponad 90% liczby zakładów nie posiada oczyszczalni ścieków. W okresie bieżącym oraz przed wstąpieniem Polski do UE największe znaczenie w ściekach poprodukcyjnych w sektorze mleczarskim miało BZT₅ oraz ChZT (rys. 2). Mniejsze obciążenie dotyczyło ekstraktu eterowego i azotu. W ciągu badanego okresu największej redukcji ładunku uległo BZT₅ (biochemiczne zapotrzebowanie tlenu; wskaźnik określający ilość tlenu wymaganą do utlenienia związków organicznych przez mikroorganizmy) oraz ChZT (chemiczne zapotrzebowanie tlenu; wskaźnik stosowany jako miara zanieczyszczeń w wodzie i ściekach). Ekstrakt eterowy, zawiesina oraz ilość azotu w ściekach w badanych jednostkach zredukowano w mniejszym stopniu.



Rys. 2. Ocena stopnia redukcji ładunku zanieczyszczeń wody

Fig. 2. Evaluation of reduction degree of water contaminations load

Źródło: badania własne.

Priorytetową sprawą dla przedsiębiorstw mleczarskich jest oszczędne gospodarowanie surowcami, w tym również wodą, oraz ograniczanie ilości powstających odpadów i ścieków. Oprócz tego, że zapewnia im to dostosowanie się do zasad polityki ekologicznej kraju i wymogów unijnych, może też dodatkowo wiązać się ze zmniejszeniem kosztów produkcji. Wiele spośród zakładów przetwórstwa mleczarskiego wdraża metody, które zapewniają im mniejsze zużycie wody oraz mniejszą ilość powstających ścieków. 70% ankietowanych zakładów wykazało, że stosuje do mycia węże z uchwytnymi pistoletowymi, które przyczyniają się do ograniczenia zużycia wody (tabela 1). Osiem lat wcześniej tylko 30% tych organizacji wykorzystywało ten sposób, aby racjonalnie gospodarować zasobami wodnymi. 60% liczby przedsiębiorstw w tym samym celu wprowadziło optymalną konfigurację urządzeń i łączny projekt pasteryzatora, wirówki i jednostki homogenizacyjnej, podczas gdy w okresie wcześniejszym takie działanie miało miejsce u trochę więcej niż 20% przedsiębiorstw. Dla zmniejszenia zużycia wody w badanych firmach wykorzystano u około 60% badanych jednostek ograniczenie liczby płukań w systemie CIP przez zastosowanie komputerowych systemów sterowania. Wykorzystywano też obiegi zamknięte wody do chłodzenia, a także wodę z węży do mycia zakładu i

pojazdów. U około 30% badanych firm zastosowano w tym samym celu kondensatory i chłodnie kominowe, zastąpiono szklane butelki opakowaniami z tworzyw sztucznych, zapobiegano nadmiernemu zużyciu chłodzącej wody podczas przerw w procesie produkcji, ulepszano mycie pojazdów dzięki specjalnie zaprojektowanym myjniom, a także kontrolowano ilość wody do mycia potrzebnej przy produkcji serów. Wszystkie te działania w okresie poprzedzającym wstąpienie Polski do UE były mniej powszechne w organizacjach, w których przeprowadzono ankietyzację. Około 20% przedsiębiorstw mleczarskich ponownie używa kondensatu z wyparek głównie do mycia pojazdów oraz celów przeciwpożarowych. Tyle samo firm stosuje do czyszczenia sprzętu produkcyjnego sprężonego powietrza, a część z nich zmniejsza zapotrzebowanie na wodę do chłodzenia w procesie produkcji mleka UHT przez lepszą regulację temperatury.

Tabela 1. Sposoby ograniczenia zużycia wody w 2011 i w 2003 roku w przedsiębiorstwach mleczarskich, % odpowiedzi

Table 1. Methods of water consumption reduction in dairy enterprises in 2011 and 2003, % of answers

Sposoby ograniczenia zużycia wody	Rok	
	2011	2003
Optymalna konfiguracja urządzeń	60,0	23,3
Ponowne użycie wody z mycia skrzynek	10,0	3,3
Zapobieganie nadmiernemu zużyciu chłodzonej wody podczas przerw w procesie produkcji	33,3	20,0
W systemach CIP ograniczenie liczby płukań przez zastosowanie komputerowych systemów sterowania	63,3	16,7
Ulepszenie mycia pojazdów przez specjalnie zaprojektowane myjnie	36,7	16,7
Stosowanie do mycia węży z uchwytami pistoletowymi	70,0	30,0
Wykorzystanie wody z węży do mycia zakładu i pojazdów	63,3	43,3
Zmniejszenie zapotrzebowania na wodę do chłodzenia w procesie UHT przez lepszą regulację temperatury	16,7	3,3
Zastępowanie szklanych butelek torebkami foliowymi	33,3	20,0
Zastosowanie w linii produkcji mleka w proszku wyparek wielodziałowych	6,7	0,0
Ponowne użycie kondensatu z wyparek do różnych celów:		
celów przeciwpożarowych	20,0	6,7
mycia pojazdów	26,7	20,0
mycia sprzętu	16,7	6,7
płukania	16,7	6,7
Prawidłowe określenie i kontrola ilości wody do mycia przy produkcji serów	33,3	23,3
Stosowanie obiegów zamkniętych wody do chłodzenia	63,3	26,7
Stosowanie kondensatorów i chłodni kominowych	30,0	10,0
Stosowanie do czyszczenia sprężonego powietrza	20,0	10,0

Źródło: badania własne.

Przedsiębiorstwa produkcyjne w sektorze mleczarskim wdrażają działania mające zminimalizować ilość ścieków powstających w procesie produkcji (tab. 2). Aby osiągnąć

taki efekt około 80% ankietowanych firm sprawdza wycieki mleka, w pełni kontroluje zawory i uszczelki zapewniając ich ciągłą regulację i wymianę zniszczonych części na nowe oraz stosuje spawane złącza rur. W porównaniu z okresem wcześniejszym liczba przedsiębiorstw stosujących powyższe rozwiązania techniczno-organizacyjne zwiększyła się o ponad 70%.

Tabela 2. Sposoby ograniczania ilości wytwarzanych ścieków w przedsiębiorstwach mleczarskich w 2011 i 2003 roku, % odpowiedzi

Table 2. Methods of the quantity of produced sewage reduction in dairy enterprises in 2011 and 2003, % of answers

Sposoby ograniczania ilości ścieków	Rok	
	2011	2003
Ścisła kontrola wycieków mleka	80,0	46,7
Pełna kontrola armatury, zaworów, kurków i uszczelk oraz ich regulacja i wymianianie na nowe	80,0	56,7
Stosowanie spawanych złączy rur	83,3	56,7
Stosowanie przyrządów pomiarowych i sterowniczych poziomu cieczy	73,3	33,3
Posiadanie rezerwowego generatora	6,7	6,7
Zbieranie wszystkich wycieków	20,0	13,4
Zaopatrzenie pasteryzatorów w tace do zbierania wycieków	6,7	3,3
Zapobieganie spienianiu się mleka i serwatki przez:		
stosowanie zamkniętych wirówek	60,0	33,3
ograniczenie wstrząsów i mieszania oraz niedopuszczanie powietrza podczas napełniania zbiorników	53,3	43,3
zabezpieczenie rurociągów i złączy po stronie ssawnej, aby nie przepuszczały powietrza	46,7	33,3
stosowanie środków zapobiegających spienianiu	30,0	20,0
Właściwie przeprowadzone mycie urządzeń	70,0	53,3
Ograniczenie do minimum ilości wody do płukania masła	33,3	23,3
Segregacja strumieni ścieków mniej i więcej zanieczyszczonych	6,7	0,0
Kilkakrotne stosowanie roztworów myjących	66,7	43,3
Wykorzystanie do mycia oczyszczonych ścieków	10,0	3,3
Mycie w przeciwnym kierunku	20,0	10,0
Stosowanie systemów mycia pod ciśnieniem	73,3	50,0

Źródło: badania własne.

Około 70% badanych jednostek obecnie stosuje przyrządy pomiarowe i sterownicze poziomu cieczy, aby ograniczyć ilość ścieków. Zwraca się też w tym celu szczególną uwagę na proces mycia urządzeń wykorzystywanych na linii technologicznej, a także wykorzystuje się systemy mycia pod ciśnieniem. W ciągu ośmiu analizowanych lat przybyło ponad 100% firm, które stosują powyższe metody mające ograniczyć ilość ścieków. U przeszło połowy przedsiębiorstw wprowadza się działania mające zapobiegać spienianiu się mleka i serwatki, głównie przez stosowanie zamkniętych wirówek, niedopuszczanie powietrza podczas napełniania zbiorników oraz zabezpieczenie

rurociągów i złączy po stronie ssawnej, aby nie przepuszczały powietrza. Taka sama liczba firm stosuje kilkakrotnie roztwory chemiczne myjące sprzęt. W okresie kiedy Polska nie była jeszcze członkiem UE, podobne przedsięwzięcia stosowało około 30% przedsiębiorstw mleczarskich. Obecnie około 20% jednostek wytwarzających przetwory mleczarskie korzysta z mycia w przeciwnym kierunku, na terenie hal produkcyjnych zbiera się wszystkie wycieki, a w czasie procesu wytwarzania masła zwraca się szczególną uwagę na ograniczenie do niezbędnego minimum ilości wody potrzebnej do płukania produktu gotowego.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania w zakresie gospodarki wodno-ściekowej oraz zmian, jakie nastąpiły w tym zakresie po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej pozwoliły na wyciągnięcie następujących wniosków.

- 90% badanych podmiotów wdraża działania mające zmniejszyć uciążliwość przedsiębiorstwa dla środowiska naturalnego, z czego ponad 60% zainicjowało je po 2000 roku.
- Głównym powodem podejmowania takich działań była konieczność dostosowania się do wymogów prawnych oraz możliwość zmniejszenia kosztów produkcji.
- Zdecydowana większość badanych przedsiębiorstw nie posiada własnej oczyszczalni ścieków.
- W ciągu badanego okresu polepszeniu uległ wskaźnik BZT₅ oraz ChZT w ściekach wytwarzanych podczas procesu produkcyjnego przetworów mleczarskich. Zredukowaniu uległ ładunek zanieczyszczeń.
- Zakłady produkcyjne w sektorze mleczarskim stosują wiele metod pozwalających na poprawę gospodarki wodno-ściekowej, a liczba jednostek, które stosują takie rozwiązanie w sposób wyraźny w ciągu badanych ośmiu lat wzrosła.
- Głównym sposobem zminimalizowania ilości wody wykorzystywanej do procesu produkcji jest stosowanie węży z uchwytyami pistoletowymi, a podstawową metodą pozwalającą ograniczyć ilość wytwarzanych ścieków jest wykorzystywanie spawanych złączy, ścisła kontrola wycieków mleka oraz regulacja zaworów, kurków, uszczelki i ewentualna ich wymiana na nowe części.

Literatura

- Hadryjańska B. [2008]: Proces ekologizacji w przedsiębiorstwach mleczarskich województwa wielkopolskiego wobec polityki ekologicznej Unii Europejskiej. *Zeszyty Naukowe SGGW seria Problemy Rolnictwa Światowego* t. 4(XIX), ss.174-184.
- Hadryjańska B. [2009]: Działalność środowiskowa przedsiębiorstw mleczarskich po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej. *Zeszyty Naukowe SGGW seria Problemy Rolnictwa Światowego* t. 8(XXIII), ss.75-84.
- Hadryjańska B. [2010]: Ekologizacja procesu produkcji wielkopolskich przedsiębiorstw mleczarskich. *Zeszyty Naukowe SGGW seria Problemy Rolnictwa Światowego* t. 10(XXV), z.1, ss. 70-78.
- Hadryjańska. B. [2011]: Gospodarka wodno-ściekowa wielkopolskich przedsiębiorstw mleczarskich a ich konkurencyjność po wstąpieniu Polski do Unii Europejskiej. *Zeszyty Naukowe SGGW seria Problemy Rolnictwa Światowego* t. 11(XXVI), z. 2, ss. 46-55.
- Krajewski K. [2011]: Strategie rynkowe przedsiębiorstw w sektorze mleczarskim – tendencje rozwoju. *Przegląd Mleczarski* nr 3, ss. 35-37.
- Murawski M. [2011]: Trendy w światowej produkcji mleka krowiego. *Przegląd Mleczarski* nr 2, ss. 32-34.