

Tomasz Jakubowski
Katedra Techniki Rolno-Spożywczej
Akademia Rolnicza w Krakowie

GOSPODARKA ODPADAMI NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH OSM MAŁOPOLSKI

Streszczenie

W pracy przedstawiono gospodarkę odpadami pojawiającymi się w przemyśle mleczarskim na przykładzie dwóch Okręgowych Spółdzielni Mleczarskich położonych w województwie małopolskim. Okres badawczy obejmuje lata 2002–2004. Na podstawie zebranych danych i uzyskanych wyników stwierdzono, że produktami ubocznymi pojawiającymi się w trakcie procesów technologicznych są maślanka, serwatka oraz mleko paszowe. W badanym okresie obydwie zakłady w stosunku do ilości przerobionego mleka produkowały około 20% odpadów które poddawane były utylizacji i około 1,5% odpadów nie podlegających dalszemu przerobowi.

Słowa kluczowe: przemysł rolno-spożywczy, odpad mleczarski, utylizacja odpadów

Wstęp

Przy próbach definiowania pojęcia „odpad” najczęściej brane są pod uwagę następujące cechy: przydatność użytkowa, źródło pochodzenia, uciążliwość dla środowiska oraz uwarunkowania prawne. Obowiązująca ustawa [Dz. U. nr 96, 1997], określa odpady jako wszystkie przedmioty oraz substancje stałe, a także nie będące ściekami substancje ciekłe, powstałe w wyniku prowadzonej działalności gospodarczej lub bytowania człowieka, nieprzydatne w miejscu lub czasie, w którym powstały, przy czym za odpady uważane są również osady ściekowe.

Zdaniem Pluty i in. [2002] oraz Kumidera [1996] w przemyśle rolno-spożywczym zużywa się znaczne ilości wody, odprowadza obfite strumienie ścieków i składa duże ilości uciążliwych odpadów. Wg Uchwały Rady Ministrów [2002] w sprawie krajowego planu gospodarki odpadami, branża mleczarska jest rozdrobniona i składa się z kilkuset zakładów (około 700). W roku 2000 zinventaryzowano

łącznie 518,8 tys. ton odpadów pochodzących z tego przemysłu. Blisko 99% odpadów jest poddawanych odzyskowi, składa się jedynie 1,1% powstających odpadów. Głównym odpadem jest serwatka, która powstaje w wyniku wytwarzania serów. Około 50% skupionego mleka jest przerabiane z powstawaniem serwatki. Ocenia się, że obecnie zaledwie 15–18% serwatki jest przetwarzane. Najpowszechniejsze obecnie metody postępowania z serwatką to: sprzedaż na paszę i w niewielu przypadkach proszkowanie. Jako działania nieprawidłowe ocenić należy kierowanie serwatki na wylewiska. Istnieją obecnie inne metody odzysku serwatki, m.in. przetwarzanie na wyroby jadalne czy stosowanie do produkcji alkoholu. Odpad ten wykorzystuje się też do uzyskania biomasy drożdżowo-białkowej i środków fermentacyjnych (do produkcji antybiotyków), paliw i białek jednokomórkowców [Rozporządzenie ... 2001].

Cel, zakres, metoda badawcza i uzasadnienie podjęcia tematu pracy

Celem pracy było porównanie sposobu gospodarowania odpadami w przedsiębiorstwach przetwórstwa mlecznego na przykładzie wybranych Okręgowych Spółdzielni Mleczarskich. Jako metodę badawczą przyjęto analizę istniejącej dokumentacji dotyczącej przebiegu procesów technologicznych w badanych przedsiębiorstwach, przy czym skupiono się wyłącznie na tych etapach procesów produkcyjnych w których produktem ubocznym jest odpad produkcyjny. Porównywano zależności ilościowe pomiędzy surowcem wejściowym a powstającym odpadem. Zakresem pracy objęto dwie Okręgowe Spółdzielnie Mleczarskie (zwane dalej OSM I i II) działające w województwie małopolskim. Uzyskane informacje w szczególności dotyczą ilości surowca wejściowego oraz pojawiających się w trakcie procesu produkcyjnego odpadów (serwatka, maślanka, mleko paszowe). Okresem badawczym objęto lata 2002–2004.

Prawidłowa utylizacja odpadów przynosi nie tylko korzyści finansowe ale także pozytywnie wpływa na stan środowiska. Odpady przemysłu rolno-spożywczego zawierają wiele cennych składników odżywczych oraz innych – przydatnych w różnych procesach produkcyjnych – co powinno decydować o ich dalszym wykorzystaniu. Powyższe, zdaniem autora, uzasadnia konieczność prowadzenia badań w zakresie prawidłowej gospodarki tego typu odpadami.

Charakterystyka badanych zakładów mleczarskich, produkcja oraz utylizacja odpadów

Obydwa zakłady mleczarskie położone są na południu Polski w regionie nowosądeckim. OSM I prowadzi codzienny skup mleka surowego z 14 pobliskich gmin a swoje wyroby dystrybuuje do województw małopolskiego, śląskiego i podkarpackiego.

W roku 2004 dobowy (w sezonie) przerób surowca sięgał 75 tys. litrów mleka surowego co według zdolności produkcyjnych zakładu stanowi około 62% wykorzystywanych możliwości.

OSM II prowadzi codzienny skup mleka surowego z 9 pobliskich gmin a swoje wyroby dystrybuje do województw małopolskiego (głównie Kraków) oraz śląskiego. W roku 2004 dobowy (w sezonie) przerób surowca sięgał 64 tys. litrów mleka surowego co według zdolności produkcyjnych zakładu stanowi około 81% wykorzystywanych możliwości [Materiały ... 2001–2004].

Głównymi odpadami powstającymi w trakcie produkcji przetworów mlecznych są:

- maślanka, produkt uboczny powstający podczas przetwarzania śmietany na masło; skład chemiczny maślanki jest zmienny i zależy od składu mleka, przeciętnie jest to 91–92% wody, 3,8–4,2% laktozy, 3–3,4% związków azotowych, 0,1–1% tłuszczu, około 0,7% innych związków mineralnych,
- serwatka, produkt uboczny powstający w produkcji serów, twarogów, kazeiny lub innych preparatów białek mleka; skład chemiczny serwatki podyktowany jest składem chemicznym mleka – wyróżnia się serwatkę podpuszczkową, kwasową i kazeinową, poszczególne składniki oscylują wokół następujących wartości: 4,5–7,3% suchej masy, 0,02–0,4% tłuszczu, 0,4–1,1% białka, 4–5% laktozy, 0,4–0,8% popiół,
- mleko paszowe, produkt uboczny o konsystencji płynnej stanowiący odpady z linii produkcyjnej, zlewki oraz wycieki ze zwrotów [Jurczak 2003; Ziajka 1997].

W badanych obiektach zasadniczymi kierunkami utylizacji pojawiających się odpadów mleczarskich są:

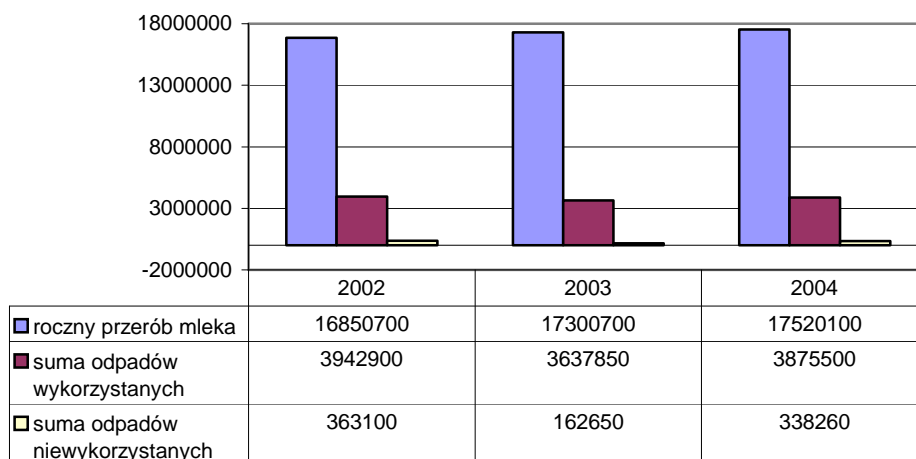
- w przypadku maślanki, odpad ten wykorzystywany jest do wtórnego przerobu jako półprodukt do produkcji maślanki spożywczej lub sera prasowanego trzeciego gatunku przeznaczonego do topienia (tzw. gouda maślankowa) lub też przekazywana była innym zakładom mleczarskim w celu jej wykorzystania,
- w przypadku serwatki, odpad ten w całości przeznaczony jest dla rolnictwa a następnie do bezpośredniego spasanania,
- w przypadku mleka paszowego, odpad ten przez OSM I przekazywany jest dla rolnictwa a następnie do bezpośredniego spasanania, OSM II odpad ten kieruje do kanalizacji ściekowej.

Wyniki badań i ich omówienie

Wyniki badań przedstawiono w formie tabelarycznej (tabela) oraz dla lepszego zobrazowania części wyników również w formie prezentacji graficznych (rysunki 1–4).

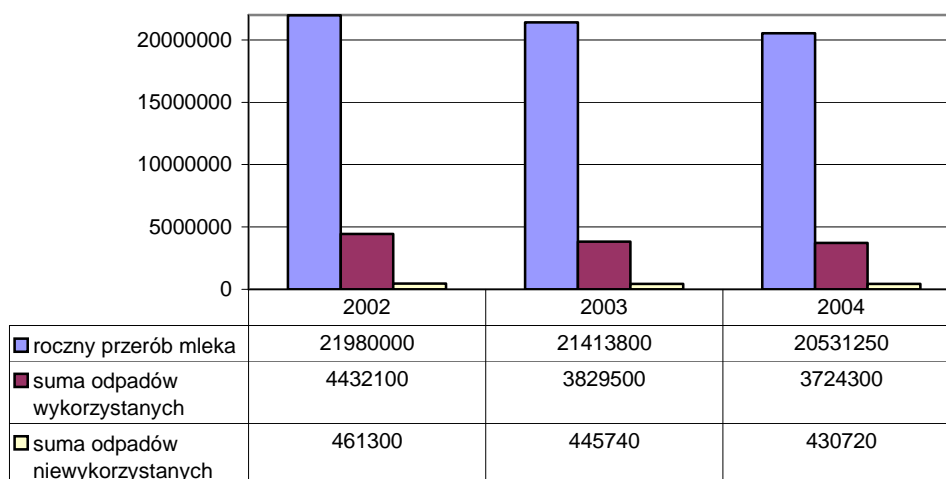
Tabela 1. Roczna produkcja oraz wykorzystanie odpadów w badanych obiektach
 Table 1. Annual production and wastes utilization at the analyzed facilities

OSM	Rok badawczy (roczny przerób mleka) [litr]	Maślanka		Serwatka		Mleko paszowe	
		Produkcja [litr]	Sposób i procent wykorzystania	Produkcja [litr]	Sposób i procent wykorzystania	Produkcja [litr]	Sposób postępowania z odpadem i procent wykorzystania
OSM I	2002 (21 980 000)	26 700	Produkcja maślanki spożywczej – 100%	4 400 000	Nieodpłatne przekazy- wanie rolnikom do bezpośredniego spasania – 100%	5 400	Odpłatne przekazy- wanie rolnikom do bezpośredniego spasania – 100%
	2003 (21 413 800)	24 300	Produkcja maślanki spożywczej – 100%	3 800 000	Nieodpłatne przekazy- wanie rolnikom do bezpośredniego spasania – 100%	5 200	Odpłatne przekazy- wanie rolnikom do bezpośredniego spasania – 100%
OSM II	2002 (16 850 700)	19 400	Produkcja maślanki spożywczej – 100%	3 700 000	Nieodpłatne przekazy- wanie rolnikom do bezpośredniego spasania – 100%	4 900	Odpłatne przekazy- wanie rolnikom do bezpośredniego spasania – 100%
	2003 (17 300 700)	38 900	Produkcja goudy maślankowej – 100%	3 900 000	Nieodpłatne przekazy- wanie rolnikom do bezpośredniego spasania – 100%	4 000	Kierowanie do oczyszczalni ścieków – 0%
	2004 (17 520 100)	33 300	Produkcja goudy maślankowej – 100%	3 600 000	Nieodpłatne przekazy- wanie rolnikom do bezpośredniego spasania – 100%	4 550	Kierowanie do oczyszczalni ścieków – 0%
		37 240	Odsprzedane do pobliskiej OSM – 100% (i wykorzystane jako dodatek do mleka)	3 500 000	Nieodpłatne przekazy- wanie rolnikom do bezpośredniego spasania – 100%	3 100	Kierowanie do oczyszczalni ścieków – 0%



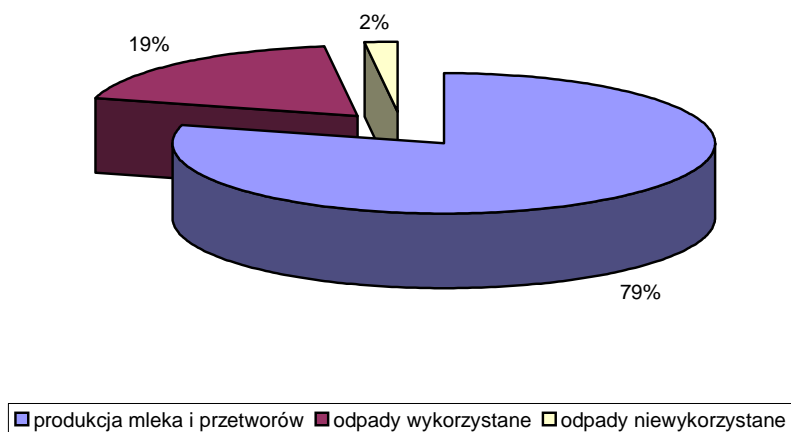
Rys. 1. Porównanie rocznej produkcji odpadów w stosunku do przerobu mleka [litry] w OSM I w okresie badawczym

Fig. 1. Comparison of annual production of waste in relation to milk throughput [liters] at OSM I within the analyzed period



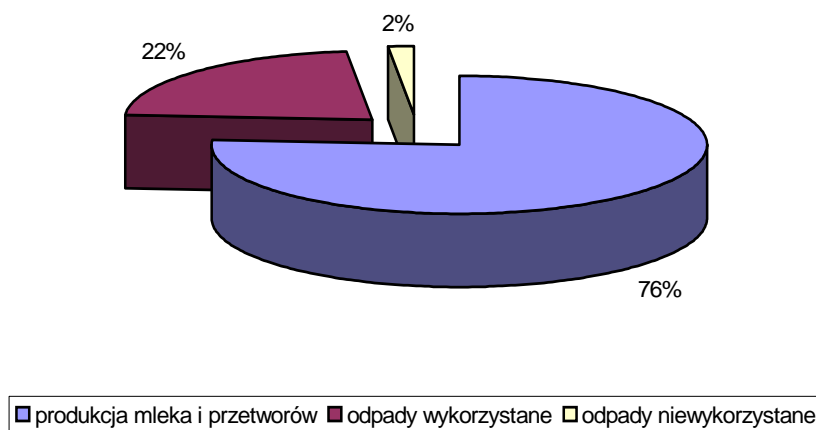
Rys. 2. Porównanie rocznej produkcji odpadów w stosunku do przerobu mleka [litry] w OSM II w okresie badawczym

Fig. 2. Comparison of annual production of waste in relation to milk throughput [liters] at OSM II within the analyzed period



Rys. 3. Procentowy udział odpadów w stosunku do ogólnej produkcji mleka i przetworów mlecznych w okresie badawczym w OSM I

Fig. 3. Percentage share of waste in relation to total production of milk and milk products within the analyzed period at OSM I



Rys. 4. Procentowy udział odpadów w stosunku do ogólnej produkcji mleka i przetworów mlecznych w okresie badawczym w OSM II

Fig. 4. Percentage share of waste in relation to total production of milk and milk products within the analyzed period at OSM II.

Jak wynika z przedstawionych danych w okresie badawczym OSM I i II produkowały odpady w postaci maślanki, serwatki i mleka paszowego. Utylizacja tych odpadów w OSM I polegała, w przypadku maślanki, na ich zagospodarowaniu do dalszej produkcji a w przypadku serwatki i mleka paszowego na przeznaczaniu ich do bezpośredniego spasanania. O ile sposób utylizacji maślanki i mleka paszowego można uznać za prawidłowy z punktu widzenia ekonomii i ochrony środowiska to jednak sposób gospodarowania serwatką nie wydaje się najwłaściwszy – szczególnie z ekonomicznego punktu widzenia. Przy tak dużych ilościach odpadu wskazane byłoby poszukiwanie innych metod utylizacji serwatki jak choćby przeznaczanie jej na cele spożywcze do produkcji serków albuminowych, produkcję w drodze biosyntezy biomasy paszowej lub stosowanie innych metod wspomnianych we wstępie [Popko 1990; Bednarski 1978].

W OSM II utylizacja maślanki polegała w latach 2002–2003 na przeznaczaniu jej do produkcji sera goudy maślanego a w roku 2004 na przekazaniu jej do pobliskiej Okręgowej Spółdzielni Mleczarskiej gdzie dodawana była do mleka. Gospodarowanie serwatką stanowi taki sam problem jak w przypadku OSM I. Mleko paszowe traktowane jest jako odpad bezużyteczny i kierowane jest do oczyszczalni ścieków co zdecydowanie nie jest rozwiązaniem właściwym. Wskazane byłoby przeznaczanie go do spasanania. Do podobnych wyników i ustaleń doszli w swoich pracach Allan [2002] oraz Kumider i in. [2004].

Wnioski

1. Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono, że w omawianych Okręgowych Spółdzielniach Mleczarskich produktami ubocznymi pojawiającymi się w trakcie procesów technologicznych są maślanka, serwatka oraz mleko paszowe. Sumaryczne średnie ilości odpadów kształtują się na poziomie 20% odpadów poddanych dalszej obróbce i 1,5% odpadów nie utylizowanych.
2. Maślanka w badanych zakładach mleczarskich traktowana jest jako półprodukt i w całości przeznaczana jest do dalszej produkcji spożywczej.
3. Serwatka w badanych zakładach mleczarskich przekazywana jest nieodpłatnie okolicznym rolnikom z przeznaczeniem do bezpośredniego spasanania. Ze względu na duże ilości tego odpadu (średnio rocznie około 4 mln litrów) winno się stosować metody utylizacji przynoszące większe korzyści ekonomiczne.
4. Mleko paszowe jest odsprzedawane przez Obiekt I okolicznym rolnikom z przeznaczeniem do bezpośredniego spasanania. Obiekt II odpad ten kieruje do oczyszczalni ścieków co nie jest zgodne z zasadami ochrony środowiska.

Bibliografia

Allan D.J. 2002. Podstawy gospodarki odpadami. Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa.

Bednarski W. 1978. Nowe kierunki wykorzystania serwatki w przemyśle spożywczym. *Prz. Mlecz.* 27(4): 15-17. Warszawa.

Jurczak E. 2003. Mleko, produkcja, badanie, przerób. Wydawnictwo SGGW. Warszawa.

Kumider J. 1996. Utylizacja odpadów przemysłu rolno-spożywczego. Aspekty towaroznawcze i ekologiczne. Wydawnictwo AE. Poznań.

Kumider J, Zielnica J. 2004. Ekologiczne aspekty pozyskiwania i przetwarzania żywności. Wydawnictwo AE. Poznań.

Pluta A., Kratchwil A., Domańska E. 2002. Ocena aktualnej sytuacji polskiego mleczarstwa związanej z otrzymywaniem i zagospodarowaniem serwatki w aspekcie ochrony środowiska, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.

Popko R. 1990. Kierunki przemysłowego przetwórstwa serwatki. Koncentraty białkowo-węglowodanowe, napoje i zakwasy. *Prz. Mlecz.* 39(4): 18-26. Warszawa

Ziajka S. 1997. Mleczarstwo zagadnienia wybrane. Wydawnictwo AR-T, Olsztyn.

Materiały źródłowe Okręgowych Spółdzielni Mleczarskich (lata 2001–2004).

Dz. U. nr 96, poz. 592, rok 1997. Ustawa o odpadach z dnia 27 czerwca 1997 roku. Warszawa.

Mon. Pol. Nr 11, poz. 159. 2003. Uchwała Nr 219 Rady Ministrów z dnia 29 października 2002 roku w sprawie krajowego planu gospodarki odpadami. Warszawa.

Dz. U. Nr 112, poz. 1206. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 27 września 2001 roku w sprawie katalogu odpadów. Warszawa.

**WASTE MANAGEMENT ON THE EXAMPLE
OF SELECTED DISTRICT COOPERATIVE CREAMERIES (OSM)
OF MAŁOPOLSKA**

Summary

The paper presents waste management for waste produced in dairy industry on the example of two District Creamery Cooperatives located in the province of Małopolska. The research covers a period of 2002-2004. The collected data and obtained results showed that by-products generated during technological processes were buttermilk, milk whey and feeding milk. In the analyzed period both plants in relation to the volume of processed milk produced approx. 20% of waste, which was recycled and approx. 1,5% of waste not being further processed.

Key words: agriculture and food industry, dairy waste, waste utilization