

Tomasz Jakubowski
Katedra Techniki Rolno-Spożywczej
Akademia Rolnicza w Krakowie

GOSPODARKA ODPADAMI W ZAKŁADZIE PRODUKCJI PRZETWORÓW OWOCOWYCH

Streszczenie

W pracy omówiono podstawowe problemy gospodarki odpadami przemysłu rolno-spożywczego na przykładzie zakładu produkcyjnego branży owocowej. Badania prowadzono w latach 2001-2004. Uzyskane informacje w szczególności dotyczą ilości surowca wejściowego (jabłka, czarna porzeczka, agrest, wiśnia i aronia) oraz pojawiających się w trakcie procesu produkcyjnego odpadów. Porównano zależności ilościowe pomiędzy surowcem wejściowym a powstającym odpadem. W opracowaniu uwzględniono również odpady opakowaniowe towarzyszące powstawaniu gotowych produktów owocowych. Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono, że zakład zakupił i przerobił w latach 2001-2004 ponad 33 tys. ton owoców co dawało ponad 5,7 tys. ton odpadów poprodukcyjnych (średnio rocznie). Głównymi kierunkami utylizacji powstałych w zakładzie odpadów są odpłatnie przekazywanie ich okolicznym rolnikom z przeznaczeniem do bezpośredniego spasanania oraz odsprzedawanie innym zakładom przetwórczym.

Słowa kluczowe: odpady owocowe, przemysł rolno-spożywczy, utylizacja odpadów

Wstęp

Ustawodawca 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 [Dz. U. nr 96, 1997].

Zdaniem Gryssa [1972] degradacja środowiska naturalnego w przewadze spowodowana jest nieumiejętnie prowadzoną gospodarkę odpadami. Poza branżami przemysłu ciężkiego, energetycznego, transportowego itp., również i przemysł

rolno-spożywczy dostarcza określoną ilość specyficznych pod względem właściwości fizykochemicznych i biologicznych odpadów. W przemyśle rolno-spożywym zużywa się znaczne ilości wody, odprowadza obfite strumienie ścieków i składa duże ilości uciążliwych odpadów [Kumider 1996, Borycka 1999].

Cel, zakres, metoda badawcza i uzasadnienie podjęcia tematu pracy

Celem pracy jest przedstawienie prowadzonej gospodarki w zakresie produkowanych odpadów w przedsiębiorstwie branży rolno-spożywej.

Zakresem pracy objęto przedsiębiorstwo działające w branży przetwórstwa owoców. Uzyskane informacje w szczególności dotyczą ilości surowca wejściowego (jabłka, czarna porzeczka, agrest, wiśnia i aronia) oraz pojawiających się w trakcie procesu produkcyjnego odpadów. Porównywano zależności ilościowe pomiędzy surowcem wejściowym a powstającym odpadem. W opracowaniu uwzględniono również odpady opakowaniowe towarzyszące powstawaniu gotowych produktów owocowych. Okresem badawczym objęto lata 2001–2004, gospodarkę odpadami opakowaniowymi omówiono na przykładzie lat 2002–2003. W pracy nie uwzględniono gospodarki wodno-ściekowej w obszarze zakładu oraz nie ustosunkowano się do działania systemu HACCP w aspekcie gospodarki odpadami.

Prawidłowa utylizacja odpadów przynosi nie tylko korzyści finansowe ale także pozytywnie wpływa na stan środowiska naturalnego. Odpady przemysłu rolno-spożywego 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 badanego obiektu oraz kierunków utylizacji produkowanych odpadów

Przedsiębiorstwo zlokalizowane jest w województwie małopolskim i zajmuje się przetwórstwem owoców oraz produkcją soków i koncentratów owocowych pakowanych w szklane i kartonowe opakowania. Zaopatruje ono zarówno rynek detaliczny jak i hurtowy. Zakład w badanym okresie przechodził szereg korzystnych zmian restrukturyzacyjnych co odzwierciedlało się w wielkości produkcji, sprzedaży i osiąganego zysku. Nie bez znaczenia, dla omawianego zagadnienia, jest fakt, że przedsiębiorstwo to konsekwentnie rozwija filozofię TQM co powoduje doskonalenie wszystkich procesów produkcyjnych.

Zakład głównie zajmuje się przetwórstwem jabłek, porzeczek, agrestu, wiśni i aroni. Proces produkcyjny został zmodernizowany oraz poczyniono pewne inwestycje proekologiczne. Wybudowano oczyszczalnię ścieków redukującą zanieczyszczenia

w 99,8%, prowadzona jest pełna segregacja odpadów jak i wprowadzono systemy zabezpieczeń przed ewentualnymi zagrożeniami dla środowiska. Zmodernizowano istniejący system chłodniczy, zastąpiono amoniak ekologiczną odmianą freonu a zakładowa kotłownia zasilana jest gazem ziemnym.

Proces technologiczny przetwarzania owoców rozpoczyna się w omawianym przedsiębiorstwie w momencie dostarczenia towaru, przyjęcie surowca następuje do specjalnych basenów wodnych gdzie jest on wstępnie myty. Następnym etapem jest transport owoców na taśmę inspekcyjną gdzie następuje ręczne oddzielenie owoców zepsutych oraz innych stałych zanieczyszczeń. Kolejnymi etapami są: rozdrabnianie, tłoczenie miazgi, pasteryzacja, depektynizacja, filtrowanie, rozlewanie soków i pasteryzacja. W procesach tych pojawiają się przede wszystkim takie odpady jak: ścieki poprodukcyjne, owoce zgniłe i uszkodzone, wytloki oraz odpady związane z pakowaniem wyrobu [Materiały... 2000-2004].

Zakład większość odpadów (około 83%) przekazuje odpłatnie okolicznym rolnikom, które ze względu na ich nietrwałość przeznaczane są do bezpośredniego spasanania, pozostała część odpadów (17%) odsprzedawana jest do zakładu pokrewnego gdzie przetwarzane są na preparaty pektynowe. Przedsiębiorstwo, ze względu na zbyt małą ilość uzyskiwanych odpadów poprodukcyjnych, nie prowadzi i nie zamierza prowadzić innych niż wymienione powyżej sposobów utylizacji odpadów. Wprowadzanie innych technologii utylizacji na tym etapie wielkości produkcji byłoby ekonomicznie nie uzasadnione.

Wyniki badań i ich omówienie

Wyniki badań przedstawiono w formie tabelarycznej (tabela nr 1) oraz dla lepszego zobrazowania części wyników również w formie prezentacji graficznych (rysunki 1-8).

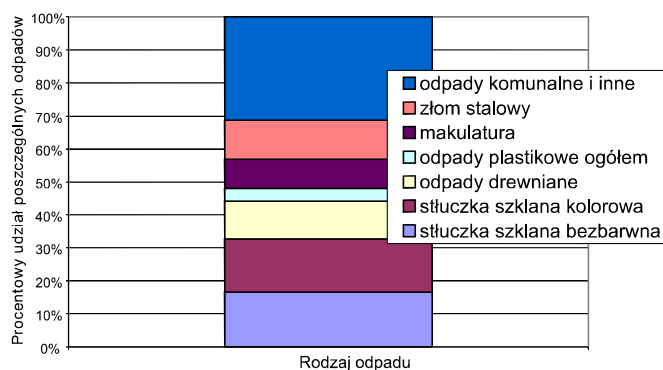
Jak wynika z prezentowanych danych przedsiębiorstwo specjalizuje się głównie w produkcji przetworów z jabłek. W omawianych latach 2001-2004 zakład ten przyjął i przetworzył ponad 65 tys. ton jabłek oraz ponad 67 tys. ton czarnej porzeczki, agrestu, wiśni i aroni co adekwatnie dało ponad 11,5 tys. ton odpadów z jabłek i 11,2 tys. ton odpadów pochodzących z pozostałych przetwarzanych owoców. Wytłumaczeniem tego zjawiska może być fakt, że sok jabłkowy bardzo często stanowi bazę do produkcji innych soków owocowych – w szczególności soków wieloowocowych. W latach 2001–2003 ogólna produkcja przetworów owocowych utrzymywała się na podobnym poziomie, przyjęto do produkcji średnio około 32,5 tys. ton owoców co dało średnio 5,5 tys. ton odpadów poprodukcyjnych. W roku 2004 produkcja przetworów owocowych nieco wzrosła, przyjęto do produkcji około 34,7 tys. ton owoców czego rezultatem było 6,3 tys. ton

odpadów poprodukcyjnych. Wy tłumaczenie blisko 7% wzrostu produkcji zapewne tkwi w zwiększonej chłonności rynku spowodowanej zapotrzebowaniem na produkt. Ilości przetwarzania poszczególnych owoców w badanym okresie w zasadzie nie zmieniały się i oscylowały wokół tych samych wartości.

Tabela 1. Ilości owoców zakupionych i powstające z nich odpady poprodukcyjne w badanym zakładzie (wartości podano w tonach)

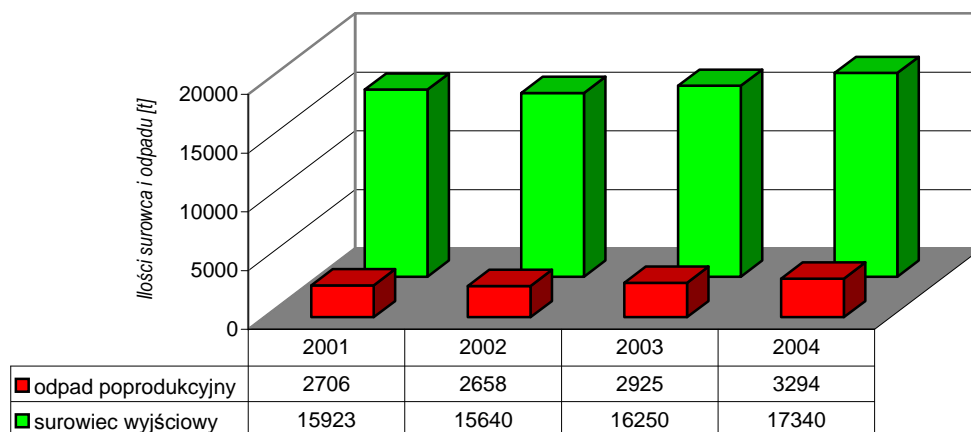
Table 1. Quantities of purchased fruit and generated post-production waste in the analyzed plant (values are specified in tons)

Surowiec i rok badawczy		2001	2002	2003	2004	Suma
Jabłka	surowiec wejściowy	15923	15640	16250	17340	65153
	odpad poprodukcyjny	2706	2658	2925	3294	11583
Czarna porzeczka	surowiec wejściowy	9102	9281	8330	9140	35853
	odpad poprodukcyjny	910	1020	833	1096	3859
Agrest	surowiec wejściowy	3491	3428	3527	3651	14097
	odpad poprodukcyjny	733	788	775	766	3062
Wiśnia	surowiec wejściowy	2841	3172	2741	3328	12082
	odpad poprodukcyjny	767	951	794	898	3410
Aronia	surowiec wejściowy	1192	1259	1230	1312	4993
	odpad poprodukcyjny	202	214	221	249	886
Razem w badanym okresie	surowiec wejściowy	32549	32780	32078	34771	132178
	odpad poprodukcyjny	5318	5631	5548	6303	22800



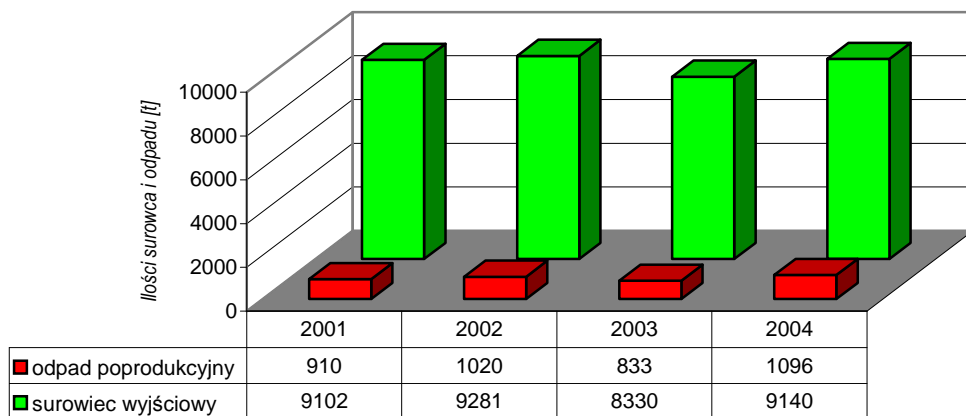
Rys. 1. Procentowy udział poszczególnych odpadów pojawiających się w trakcie procesu produkcyjnego w badanym zakładzie (średnie z lat 2002-2003)

Fig. 1. Percentage share of particular waste generated during the manufacturing process in the analyzed plant (average values for a period of 2002-2003)



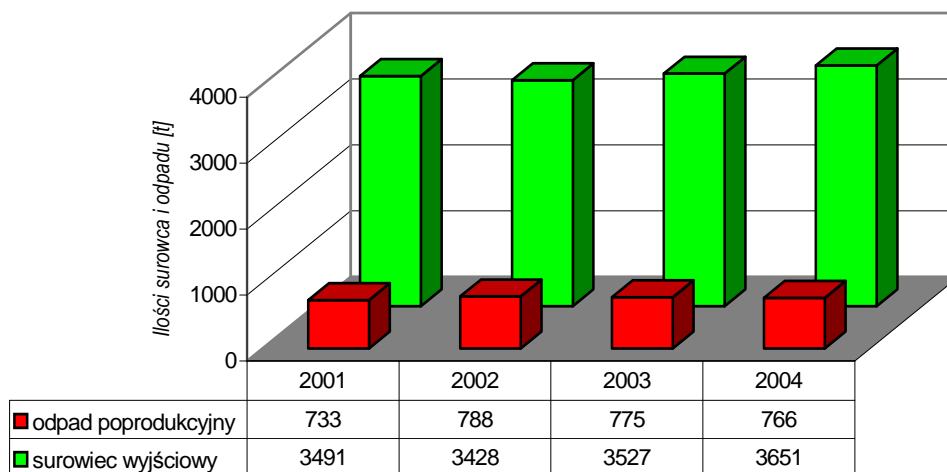
Rys. 2. Ilość zakupionych jabłek oraz powstałe odpady przy ich przerobieniu w latach 2001-2004 w badanym zakładzie

Fig. 2. Amount of purchased apples and its discards generated during processing in the years 2001-2004 in the analyzed plant gooseberry



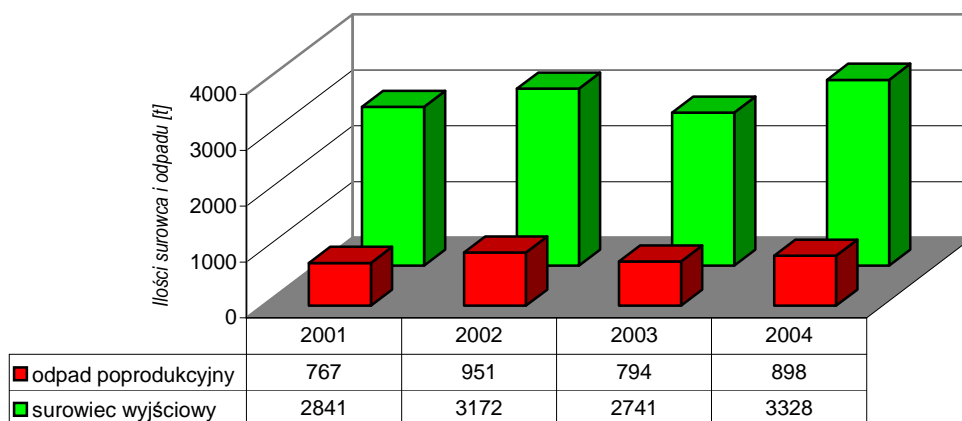
Rys. 3. Ilość zakupionej czarnej porzeczki oraz powstałe odpady przy jej przerobieniu w latach 2001-2004 w badanym zakładzie

Fig. 3. Amount of purchased black currant and its discards generated during processing in the years 2001-2004 in the analyzed plant gooseberry



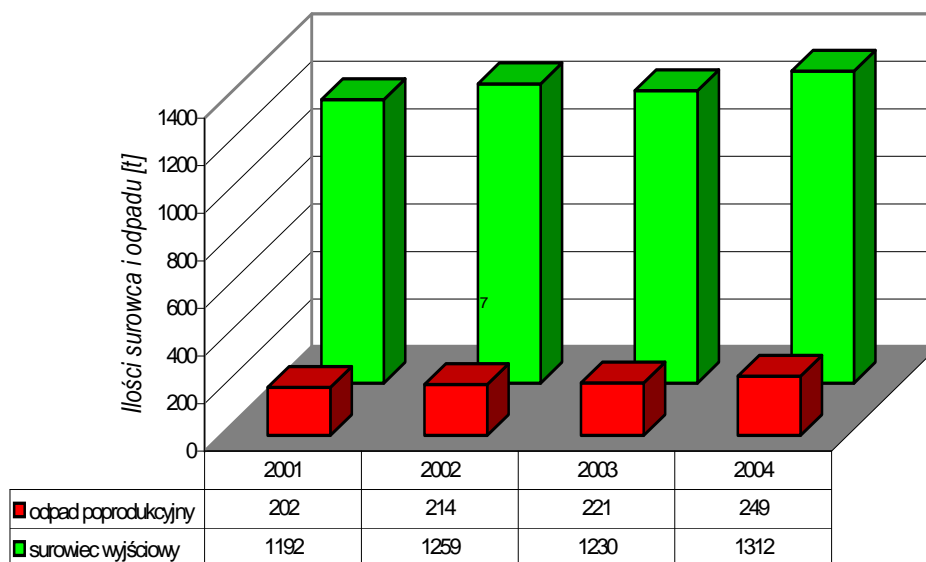
Rys. 4. Ilość zakupionego agrestu oraz powstałe odpady przy jego przerobie w latach 2001-2004 w badanym zakładzie

Fig. 4. Amount of purchased gooseberry and its discards generated during processing in the years 2001-2004 in the analyzed plant



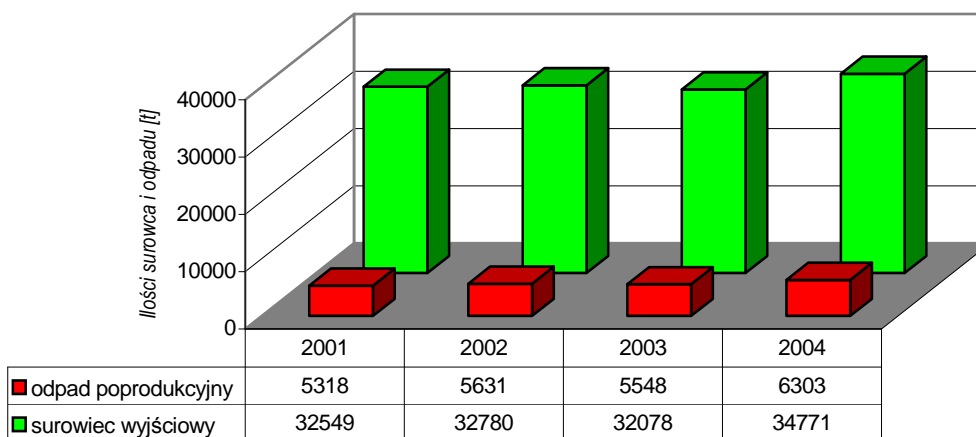
Rys. 5. Ilość zakupionych wiśni oraz powstałe odpady przy ich przerobie w latach 2001-2004 w badanym zakładzie

Fig. 5. Amount of purchased cherry and its discards generated during processing in the years 2001-2004 in the analyzed plant



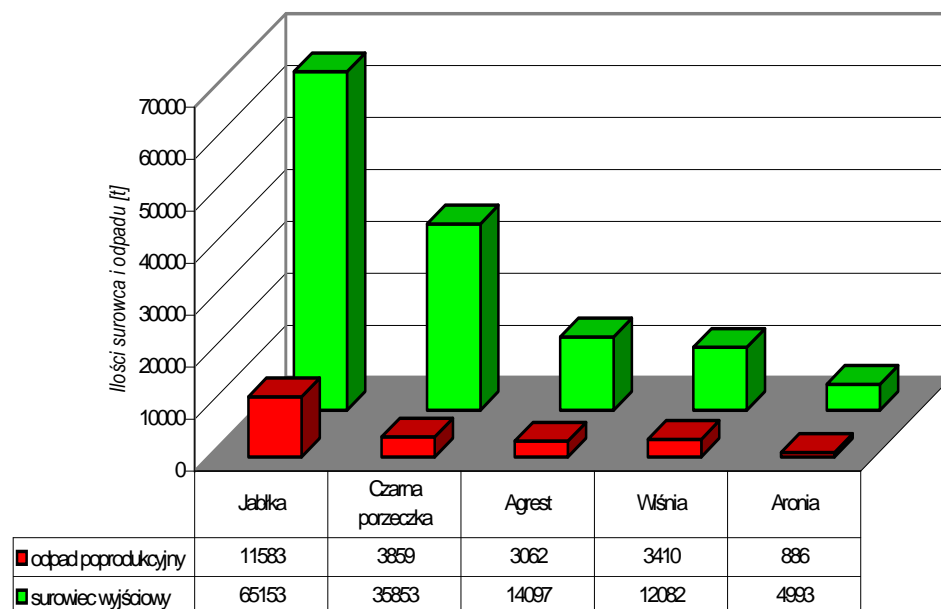
Rys. 6. Ilość zakupionej aronii oraz powstałe odpady przy jej przerobieniu w latach 2001-2004 w badanym zakładzie

Fig. 6. Amount of purchased chokeberry and its discards generated during processing in the years 2001-2004 in the analyzed plant



Rys. 7. Ilość zakupionych owoców ogółem oraz powstałe odpady przy ich przerobieniu w latach 2001-2004 w badanym zakładzie

Fig. 7. Amount of purchased fruit in general and its discards generated during processing in the years 2001-2004 in the analyzed plant



Rys. 8. Ilość zakupionych poszczególnych owoców oraz powstałe odpady przy ich przerobieniu w latach 2001-2004 w badanym zakładzie

Fig. 8. Amount of purchased particular kinds of fruits and its discards generated during processing in the years 2001-2004 in the analyzed plant

Poprodukcyjne odpady opakowaniowe w całości odsprzedawane są wyspecjalizowanym firmom co w zasadzie likwiduje problem tych odpadów na terenie zakładu, przynosi określone korzyści finansowe i zarazem pozwala przedsiębiorstwu wywiązać się z ustawowego obowiązku recyklingu [Dz. U. nr 104 2003, Dz. U. nr 116 2001]. Obowiązek ten w okresie lat 2002-2003 zrealizowany został w około 77%. Rysunek nr 1 obrazuje strukturę odpadów opakowaniowych (informacje podane w procentach), uśrednione dane liczbowe dotyczą okresu dwóch lat 2002-2003 a ogólna masa odpadów opakowaniowych w tym czasie wynosiła 11,4 ton.

Wnioski

1. Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono, że omawiany zakład zakupił i przerobił w latach 2001-2004 ponad 33 tys. ton owoców co dawało ponad 5,7 tys. ton odpadów poprodukcyjnych (średnio rocznie).

2. Zasadniczymi kierunkami utylizacji powstałych w badanym zakładzie odpadów poprodukcyjnych są odpłatne przekazywanie ich okolicznym rolnikom z przeznaczeniem do bezpośredniego spasania oraz odsprzedawanie do innych zakładów przetwórstwa owoców i warzyw gdzie odpady te przetwarzane są na preparaty pektynowe.
3. W latach 2002-2003 badany zakład oddał do utylizacji około 11,4 tys. ton odpadów opakowaniowych, co w przedstawionej wielkości stanowi ponad 77% wywiązania się z ustawowego obowiązku recyklingu.

Bibliografia

Borycka B. 1999. Utylizacja wybranych produktów odpadowych przemysłu owocowo-warzywnego. PFiOW, nr 11 s. 38-42, Puławy.

Dz. U. nr 104, poz. 982, rok 2003. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 maja 2003 roku w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i użytkowych.

Dz. U. nr 116, rok 2001. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2001 roku w sprawie stawek opłat produktowych.

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

Gryss Z. 1972. Wykorzystanie odpadów przemysłu owocowo-warzywnego. WNT Warszawa.

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

Materiały źródłowe omawianego przedsiębiorstwa z lat 2000-2004.

WASTE MANAGEMENT AT THE FRUIT PRODUCT MANUFACTURING PLANT

Summary

The paper discusses basic problems of waste management in agricultural and food sector on the example of a fruit production plant. The tests were conducted in the period of 2001-2004. The obtained information relates in particular to the quantity of input raw product (apples, black currant, gooseberry, sour cherry and choke berry) and discards generated during the manufacturing process. A comparison of quantitative dependencies was made between input raw product and generated discards. A consideration was also made in the paper for packaging discards associated with production of finished fruit products. Based on the performed tests it was determined that in the years from 2001 to 2004 the factory had purchased and processed over 33 thousand tons of fruit yielding more than 5.7 thousand tons of postproduction waste (on the average annual scale). The main courses of utilization of waste generated at the plant is disposing the waste at a charge to local farmers for its direct grazing and reselling it to other processing plants.

Key words: fruit discards, agriculture and food industry, waste utilization