

**Sylvia Łaba**

*Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

## **PROEKOLOGICZNE DZIAŁANIA W ZAKRESIE ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW W PRZEMYSŁE OWOCOWO-WARZYWNYM**

*PRO-ENVIRONMENTAL ACTIVITIES OF WASTE MANAGEMENT  
IN THE FRUIT AND VEGETABLE INDUSTRY*

**Słowa kluczowe: odpady owocowo-warzywne, gospodarka odpadami, ochrona środowiska**  
*Key words: fruit and vegetable waste, waste management, environmental protection*

**Abstrakt.** Przedstawiono problem gospodarki odpadami z przetwórstwa owocowo-warzywnego. Scharakteryzowano odpady owocowo-warzywne pod względem jakości i ilości oraz zaprezentowano sposoby ich zagospodarowania w Polsce i na świecie. Zarządzanie odpadami w przetwórstwie owocowo-warzywnym wciąż jest postrzegane przez wiele zakładów jako źródło kosztów związanych z opłatami środowiskowymi oraz koniecznymi inwestycjami. Wprowadzenie systemów zarządzania środowiskowego umożliwiło wytwarzanie produktów z wykorzystaniem najlepszych technologii i zachowaniem standardów ekologicznych. Produkowana żywność jest bezpieczna i ma wysoką jakość przy ograniczonym zużyciu energii elektrycznej i niższych kosztach.

### **Wstęp**

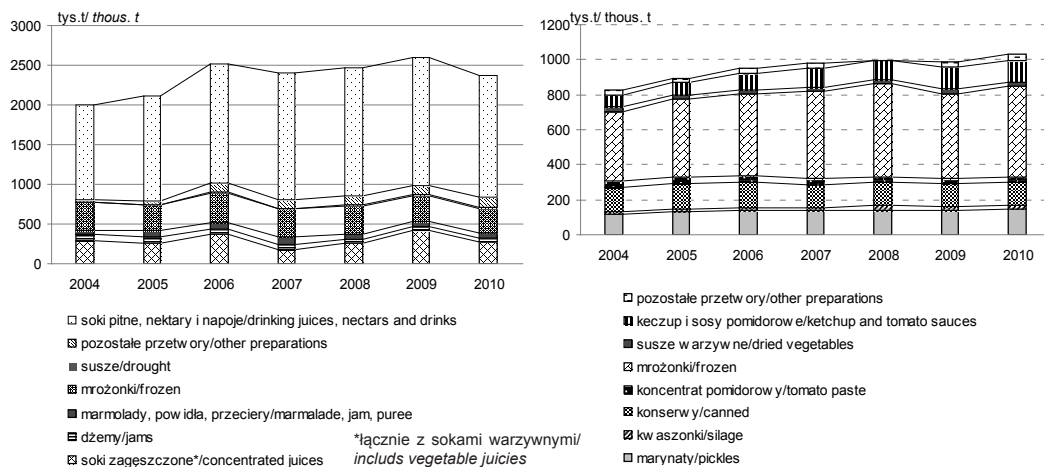
W przemyśle spożywczym oprócz produktów podstawowych powstaje znaczna ilość odpadów i produktów ubocznych. Odpady przetwórstwa żywności są różnorodne pod względem składu chemicznego, struktury, a także pod względem użytkowym, co sprawia, że są istotnym problemem dla producentów żywności. W związku z przystąpieniem Polski do Unii Europejskiej (UE), zostały zmienione przepisy i standardy związane z ochroną środowiska obowiązujące w Polsce na bardziej restrykcyjne, co zobligowało przemysł do większej dbałości o środowisko. W kontekście prawa ochrony środowiska odpady powinny zostać unieszkodliwione, natomiast produkty uboczne pochodzące z produkcji żywności mogą zostać zagospodarowane w sposób przynoszący korzyści, zarówno ekologiczne, jak i ekonomiczne. Podstawowe formy zagospodarowania odpadów w Polsce, to: produkcja pasz, odzysk barwników, aromatów i pektyn, fermentacja alkoholowa, kompostowanie, karmienie zwierząt odpadami organicznymi oraz wywożenie odpadów na składowiska i recykling. Zagospodarowanie odpadów wpływa na podnoszenie poziomu higieny, przyczynia się do poprawy gospodarności przedsiębiorstwa (lepsze wykorzystanie surowca), a także daje możliwość pozyskania surowców wtórnych [Nawirska 2007].

Polska jest producentem średnio 3 mln t owoców i ponad 5 mln t warzyw rocznie. Do przetwórstwa trafia ok. 50% owoców i ok. 15% warzyw, w wyniku czego przemysł owocowo-warzywny wytwarza znaczną ilość odpadów, głównie organicznych. Część odpadów jest usuwana lub likwidowana, ale powstają także produkty uboczne, które są przekazywane do dalszego użytkowania. Są to m.in. wytloki z produkcji koncentratów, części owoców i warzyw, odsortowane zepsute owoce i warzywa, obierki, pestki.

Celem badań było pokazanie skali problemu odpadów organicznych w przetwórstwie owocowo-warzywnym oraz możliwości ich zagospodarowania i minimalizacji w celu ochrony środowiska.

### **Charakterystyka odpadów owocowo-warzywnych**

Przetwórstwo owoców i warzyw zalicza się do jednej z najlepiej rozwijających się branż przemysłu spożywczego. Produkcji przetworów owocowych w Polsce od kilku lat utrzymuje się na stałym poziomie, a niewielkie wahania wynikają z różnic w wielkości zbiorów, szczególnie owoców (rys. 1). W polskim przetwórstwie owocowo-warzywnym dominuje produkcja przetworów owocowych nad warzywnymi, jednak produkcja większości przetworów warzywnych wykazuje tendencję wzrostową. Istotny wzrost produkcji dotyczy soków i napojów, marynat warzywnych, mrożonek owocowych i warzywnych oraz przetworów pomidorowych (w tym głównie keczupu). Systematycznie zmniejsza się produkcja konserw warzywnych i koncentratu pomidorowego.



Rysunek 1. Produkcja przetworów owocowych i warzywnych w Polsce w latach 2004-2010  
 Figure 1. Production of processed fruit and vegetables in Poland between 2004 and 2010

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rynek owoców... 2011

Source: own study based on Rynek owoców... 2011

Do odpadów przemysłu owocowo-warzywnego należy zaliczyć przede wszystkim: wyłoki, młóto, grochowniny oraz odpady z przerobu marchwi, kapusty, kukurydzy, buraków ćwikłowych, które są źródłem wielu cennych substancji, dzięki czemu są wykorzystywane jako surowiec wtórny [Nawirska 2007]. Odpadem mającym największy udział w przemyśle owocowo-warzywnym są wyłoki, szczególnie wyłoki jabłkowe (ponad 90%) [Misiura 2008].

Tabela 1. Szacunkowe dane dotyczące ilości wyłoków z produkcji koncentratów owocowych w Polsce w latach 2008-2010

Table 1. The estimated pomace volume in fruit juice concentrate production in Poland between 2008 and 2010

Rozdysponowanie owoców na koncentrat [tys. t]/Fruit disappearance for concentrate production* [thous. t]	Lata/Years		
	2008	2009	2010
Jabłka/Apples	2100,0	1500,0	825,0
Maliny/Raspberries	20,88	18,27	16,53
Porzeczki Czarne/Black Currant	85,8	65,0	67,6
Aronia/Chokeberry	32,5	25,0	22,5
Truskawki/Strawberries	77,35	63,7	36,4
Wiśnie/Cherries	66,7	75,4	20,3
Ilość wyłoków z produkcji koncentratów [tys. t]/Pomace volume from concentrate production** [thous. t]	476,58	349,45	197,6
jabłka/apples	420	300	165
maliny/raspberries	4,18	3,65	3,3
porzeczki czarne/black currant	17,1	13	13,5
aronia/chokeberry	6,5	5	4,5
truskawki/strawberries	15,5	12,7	7,3
wiśnie/cherries	13,3	15,1	4

Źródło/Source: \*Dybus 2011, \*\* szacunek (opracowanie własne)/prognosis (own study)

W Polsce, która jest znaczącym producentem koncentratów owocowych, powstaje kilkaset tysięcy ton wyłoków rocznie. Ich ilość można oszacować na podstawie danych dotyczących masy poszczególnych owoców i warzyw przeznaczonych do produkcji koncentratów. Założono, że wyłoki powstające przy produkcji koncentratów owocowych stanowią średnio 20% zużytego surowca, a następnie (tab. 1) przedstawiono szacunkowe dane dotyczące ilości wyłoków z produkcji koncentratów owocowych w Polsce w latach 2008-2010.

Poza wyłokami owocowymi otrzymywanymi głównie przy produkcji koncentratów owocowych, przemysł pozyskuje także wyłoki warzywne powstające głównie w procesie produkcji koncentratu pomidorowego, koncentratu z buraków ćwikłowych i przy produkcji soku pomidorowego (tab. 2). Ilość wyłoków warzywnych jest znacznie mniejsza niż owocowych, ponieważ wyłoki powstają przede wszystkim przy produkcji koncentratów i soków, które są głównie przetworami owocowymi. W obliczeniach masy wyłoków nie uwzględniono wyłoków buraczanych z powodu braku danych dotyczących ilości produkowanego koncentratu buraczanego w Polsce.

**Tabela 2. Szacunkowe dane dotyczące ilości wytlóków z produkcji koncentratów i soków warzywnych w Polsce w latach 2008-2010**

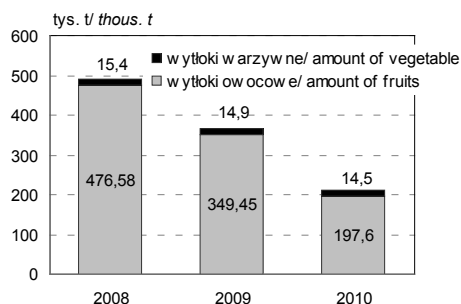
*Table 2. Estimates of quantities of pomace from the production of concentrates and vegetable juices in Poland in 2008-2010*

Produkcja przetworów warzywnych [tys. t]/Vegetable product* [thous. t]	Lata/Years		
	2008	2009	2010
Koncentrat pomidorowy/Tomato paste	30,0	30,0	29,0
Sok pomidorowy [mln l]/Tomato juice	39,2	37,7	37,0
Koncentrat buraczany/Beet concentrate	b.d.	b.d.	b.d.
Ilość wytlóków z produkcji przetworów warzywnych [tys t]/ Pomace volume in vegetable processing** [thous. t]	15,4	14,9	14,5
– z produkcji koncentratu pomidorowego/tomato concentrate	2,3	2,3	2,2
– z produkcji soku pomidorowego/tomato juice	13,1	12,6	12,3

Źródło/Source: \* Rynek owoców...2011, \*\* szacunek (opracowanie własne)/prognosis (own study)

**Rysunek 2. Szacunkowa ilość wytlóków owocowo-warzywnych wytwarzanych w Polsce w latach 2008-2010**  
*Figure 2. The estimated fruit and vegetable pomace volume produced in Poland between 2008 and 2010*

Źródło: opracowanie własne  
Source: own study



Ilość wytwarzanych wytlóków owocowych i warzywnych zmniejsza się z roku na rok i mimo niepełnych danych, wyraźnie widać tendencję spadkową (rys. 2).

Przyczyną takiej sytuacji jest spadek masy owoców i warzyw przetwarzanych na koncentraty, co jest efektem malejącego popytu na tego typu produkty (na rzecz spożycia nektarów i napojów) oraz rosnącego importu koncentratów – głównie z Chin. Na ograniczenie ilości wytwarzanych wytlóków może także wpływać stosowanie coraz nowszych technologii produkcji koncentratów oraz nowych, bardziej wydajnych odmian owoców i warzyw.

## Kierunki zagospodarowywania wytlóków i innych odpadów przemysłu owocowo-warzywnego stosowane w Polsce i na świecie

Niezagospodarowane odpady organiczne mogą powodować zakażenia mikrobiologiczne na terenie zakładu i w jego otoczeniu. Część wytlóków (ok. 12%) kierowanych jest na wysypiska ze szkodą dla środowiska i gospodarki i często nie są zabezpieczane przed zepsuciem [Baranowski i in. 2009]. Aby ograniczyć oddziaływanie odpadów owocowo-warzywnych na środowisko należy maksymalnie wykorzystywać je gospodarczo. Z punktu widzenia ochrony środowiska składowane powinny być jedynie twarde pestki (ze śliwek, wiśni, moreli, czereśni). Zgodnie z Obwieszczeniem ministra środowiska z dnia 26 września 2011 roku w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2012, jednostkowa stawka opłaty za umieszczenie wytlóków z przetwórstwa produktów roślinnych wynosi 11,61 zł/t.

Głównym kierunkiem zagospodarowywania odpadów z przetwórstwa oraz produkcji żywności jest ich odzysk (89,0%) przez sprzedaż na pasze, nawozy lub komponenty do kompostu, jak również zastosowanie odpadów do produkcji, np. alkoholi, kwasów organicznych, barwników. Pozostałe odpady są magazynowane (4,7%), składowane (4,2%) lub unieszkodliwiane poza składowaniem (2,1%) [Krajowy plan... 2002].

Jak podaje Borycka [2002, za: Kumider 1996], w Polsce w latach 90. XX wieku zagospodarowywanych było około 50% wytlóków jabłkowych, a wytloki owoców kolorowych praktycznie w całości były składowane na wysypiskach śmieci. Obecnie, w wyniku integracji Polski z Unią Europejską, nastąpił wzrost zainteresowania biomasą wytlokową jako źródłem energii cieplnej. Światowa Komisja Rady Energetycznej przewiduje do 2020 r. wzrost udziału energii odnawialnej do 21,3-29,6%. W Polsce założono, zgodnie z „Strategią rozwoju energetyki odnawialnej”, że w 2020 r. udział energii pochodzącej z odnawialnych źródeł (OZE) będzie wynosił 14%.

**Tabela 3. Kierunki wykorzystania odpadów owocowo-warzywnych**  
**Table 3. The use of fruit and vegetable waste**

Rodzaj odpadu/ waste type	Kierunki zagospodarowania/wykorzystania/ Ways of waste use
Odpady owocowo-warzywnie (ogólnie)/ Fruit and vegetable waste in general	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystywane na nawóz lub paszę dla zwierząt gospodarskich,</li> <li>– poddawane kompostowaniu, w wyniku czego powstaje naturalny i łatwo przyswajalny nawóz dla roślin uprawnych,</li> <li>– węglowodany w odpadach owocowych nadają się do produkcji alkoholu etylowego i kwasów organicznych,</li> <li>– odzyskuje się szereg substancji: antocyjany, związki fenolowe, antyoksydanty, flawonoidy, prowitamina, kwas askorbinowy,</li> <li>– w przetwórstwie roślin strączkowych powstają odpady, które wykorzystywane są jako pasza zielona oraz surowiec do produkcji kiszzonek,</li> <li>– odzyskiwanie białka z odpadów warzywnych – głównie roślin strączkowych,</li> <li>– odpady warzywnie mogą być też wykorzystane jako kiszzonki paszowe lub półprodukt do produkcji drożdży paszowych,</li> <li>– osady pofermentacyjne można wykorzystać jako zamienniki nawozów mineralnych,</li> <li>– zastosowanie wytlóków z oliwek jako substratu do produkcji biogazu – metanu,</li> <li>– łupiny z gryki (powstałe przy produkcji kaszy gryczanej) oraz kokosa są stosowane jako wypełnienie materaców dziecięcych.</li> </ul>
Wytłoki jabłkowe/ Apple pomace	<ul style="list-style-type: none"> <li>– kompostowanie i przeznaczenie na cele paszowe (postać świeża lub kiszzonka),</li> <li>– propaguje się bezpośrednie zastosowanie wytlóków jabłkowych i gruszkowych do nawożenia sadów (jabłoni i gruszy) po przednim wapnowaniu świeżych wytlóków,</li> <li>– produkcja pektyn,</li> <li>– sporządzanie preparatów błonnikowych,</li> <li>– produkcja biogazu,</li> <li>– produkcja octu winnego,</li> <li>– produkcja kwasu mlekowego,</li> <li>– produkcja preparatów pektynowych, które są naturalnymi stabilizatorami żeli owocowych,</li> <li>– mikrobiologiczna produkcja kwasu cytrynowego,</li> <li>– uzyskiwanie enzymów przez mikroorganizmy, wytłoki są wykorzystywane jako podłoże dla rozwoju mikroorganizmów,</li> <li>– produkcja etanolu i butanolu,</li> <li>– produkcja herbat owocowych,</li> <li>– substancje wypełniające w suplementach diety czy produktach piekarniczych.</li> </ul>
Wytłoki z owoców kolorowych/ Pomace of colored fruit	<ul style="list-style-type: none"> <li>– cenny surowiec winiarski,</li> <li>– produkcja naturalnych czerwonych barwników (antocyjanów),</li> <li>– produkcja herbat owocowych,</li> <li>– preparaty błonnikowe,</li> <li>– surowiec do produkcji biogazu,</li> <li>– produkcja preparatów pektynowych, które są naturalnymi stabilizatorami żeli owocowych,</li> <li>– substancje wypełniające w suplementach diety czy produktach piekarniczych,</li> <li>– zastosowanie w formie wysuszonej jako paliwa ekologicznego płynnego – wytłoki z wiśni lub stałego – wytłoki z owoców kolorowych.</li> </ul>
Wytłoki pomidorowe/ Tomato pomace	<ul style="list-style-type: none"> <li>– otrzymywanie tomatyny, należącej do grupy glikoalkaloidów sterydowych wykorzystywanej do przemysłowej syntezy hormonów sterydowych,</li> <li>– na zasadzie ekstrakcji w warunkach nadkrytycznych można otrzymać tokoferole, karotenoidy i sitosterole.</li> </ul>
Młóto/Brewers grains	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystywane do produkcji marmolad, a pozostałości do produkcji pasz,</li> <li>– olej bogaty w tokoferole i nienasycone kwasy tłuszczowe,</li> <li>– olej z młóto pomidorowego jest stosowany w kosmetyce.</li> </ul>
Odpady zawierające nasiona/Wastes containing seeds	<ul style="list-style-type: none"> <li>– cenny surowiec do pozyskiwania wartościowego oleju (olej z nasion winogron, pomidorów, dyni, cukinii, patisona),</li> <li>– dzięki dużej zawartości białka w nasionach pomidora pozostałość po tłoczeniu oleju wykorzystuje się do produkcji paszy dla drobiu, trzody chlewnej i bydła.</li> </ul>
Pestki/Seeds	<ul style="list-style-type: none"> <li>– całe: biopaliwo, dodatek paszowy, materiał do rehabilitacji (okłady termiczne, masaże),</li> <li>– mogą być traktowane jako biomasa do celów energetycznych,</li> <li>– skorupy: produkcja węgla aktywowanego, wypełniacza do klejów, czyszciva polerniczego, dodatek do kremów peelingujących,</li> <li>– produkcja masy percepanowej i chałwy (percepan – mieszanina cukru pudru i miążgi obłuszczonej i pozbawionych goryczy jąder pestek moreli lub brzoskwiń oraz niewielkiej ilości mączki ziemniaczanej),</li> <li>– otrzymywanie benzaldehydu – po wytlóczeniu z jąder pestek oleju pozostaje 60-70% śrutu (wytłoczyn), która zawiera amygdalinę oraz emulsynę (enzym z grupy hydrolaz). W określonych warunkach emulsyna powoduje rozkład amygdaliny, w wyniku czego wydziela się aldehyd benzoesowy, który z kolei oddziela się z mieszaniny przez destylację z parą wodną,</li> <li>– wypełnienie poduszek rehabilitacyjnych, całe pestki mogą być wykorzystane do: materaców, poduszek, woreczków,</li> <li>– całe pestki wykorzystuje się także do skarmiania trzody chlewnej i dzików,</li> <li>– skorupy pestek przerabia się na pył pestkowy. W tej formie także może być stosowany jako wypełniacz do klejów meblarskich lub do produkcji węgla aktywowanego.</li> </ul>

Zródło/Source: opracowanie własne na podstawie/own study based on Tarko, Sobusiak, Duda-Chodak 2009, Borycka 2002, Nawirska 2007, Bober i Oszmiański 2004, Fronc i Nawirska 1994, Gryss 1972, Kowalczyk, Piwnicki 2007

## Ograniczenie powstawania odpadów w cyklu produkcyjnym

Podstawowym problemem w gospodarce odpadami jest brak ewidencji zarówno rodzajowej, jak i ilościowej wytwarzanych odpadów, w związku z czym dostępne dane mogą być zaniżone [Adjadowicz i in. 2000]. W związku z dużą zawartością części organicznych w odpadach i ściekach przemysłu owocowo-warzywnego ich unieszkodliwianie jest problematyczne i bardzo kosztowne. Dlatego bardziej ekonomiczne i korzystne jest unikanie odpadów i ścieków, ich minimalizacja oraz zagospodarowanie.

Aby ograniczyć ilość wytwarzanych odpadów w procesie produkcyjnym, można stosować tzw. strategię czystszej produkcji, która opiera się na ograniczaniu powstawania zanieczyszczeń w procesie produkcyjnym oraz zarządzaniu cyklem życia produktów tak, aby na wszystkich etapach produkcji, sprzedaży i konsumpcji eliminować lub minimalizować ilość odpadów. „Czystsza produkcja” to nie tylko dążenie do redukcji zanieczyszczeń i odpadów produkcyjnych, ale również próby zmniejszenia zużycia energii oraz kosztów związanych z opłatami środowiskowymi [Adamczyk 2004]. Istnieje ogromny potencjał „czystszej produkcji”, który może zostać niewielkim kosztem zrealizowany na szczeblu zakładu poprzez podniesienie wydajności produkcji i konkurencyjności. Ocenia się, że emisje i odprowadzenie zanieczyszczeń mogą być zmniejszone o 40-60% przez znane niedrogie techniki i technologie „czystszej produkcji”.

Proekologiczne zarządzanie produkcją przez ograniczenie odpadów, oprócz korzyści ekologicznych jest także uzasadnione ekonomicznie, gdyż uzyskane dzięki temu efekty są relatywnie wyższe od poniesionych nakładów i związanych z tym kosztów. Zdecydował o tym polski bardzo restrykcyjny system opłat za korzystanie ze środowiska i kar ekologicznych. Zamiast trwać przy przestarzałych technologiach powodujących zanieczyszczenie środowiska, a w związku z tym i wysokie kary, korzystniej jest inwestować w nowoczesne technologie lub działania korygujące wydatnie zmniejszające oddziaływanie na środowisko oraz dające większe możliwości technologiczne i organizacyjne.

Do nakładów ponoszonych w procesie wdrażania i funkcjonowania „czystszej produkcji” należy zaliczyć m.in.: wymianę przestarzałych technologii na nowe proekologiczne oraz przekształcanie i projektowanie zakładów w systemy bezodpadowe lub niskoodpadowe. Wśród korzyści można wymienić: zmniejszenie ilości odpadów – zmniejszenie opłat za używanie środowiska i kar, zwiększenie stopnia wykorzystania surowców i energii przez ograniczanie strat i zwiększanie wydajności procesów technologicznych, zwiększenie efektywności ekonomicznej przedsiębiorstwa i tym samym jego konkurencyjności.

## Podsumowanie

Ilość odpadów organicznych w przetwórstwie owoców i warzyw zmniejsza się, co jest związane z kierunkiem rozwoju branży. Spadek produkcji koncentratów oraz stosowanie coraz nowszych technologii produkcji, a także nowych i bardziej plennych odmian owoców i warzyw ma wpływ na ograniczenie ilości odpadów, a przez to mniejsze obciążenie środowiska.

Zarządzanie odpadami w przetwórstwie owocowo-warzywnym wciąż jest postrzegane przez wiele zakładów jako źródło kosztów związanych z opłatami środowiskowymi oraz koniecznymi inwestycjami. Działania proekologiczne w zakresie zarządzania odpadami produkcyjnymi są przede wszystkim ważne i konieczne z punktu widzenia ochrony środowiska i ekonomiki działania przedsiębiorstwa, ale stały się także modne z punktu widzenia marketingu i *public relations*. Wejście Polski do UE oraz wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa spowodowały, że przedsiębiorstwa zmieniły podejście do problematyki ekologicznej. Wprowadzanie systemów zarządzania środowiskowego umożliwiło wytwarzanie produktów z wykorzystaniem najlepszych technologii i zachowaniem standardów ekologicznych. Produkowana żywność jest bezpieczna i ma wysoką jakość przy ograniczonym zużyciu energii elektrycznej i niższych kosztach. Wiedza o jakości i ilości odpadów jest informacją, która ma istotne znaczenie dla zarządzania i jest przydatna w zwiększeniu wydajności procesów produkcyjnych. Zakłady produkcyjne powinny prowadzić szczegółową analizę wszystkich procesów technologicznych, uwzględniającą: zużycie surowców, ilość wytworzonych odpadów i ścieków.

## Literatura

- Adamczyk W. 2004: Ekologia wyrobów – jakość, cykl życia, projektowanie. PWE, Warszawa, 52-55.
- Adjadowicz E. i in. 2000: Charakterystyka i kierunki zagospodarowywania odpadów w słodowniach. *Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny*, 10, 20-21.
- Baranowski K., Baca E., Salamon A., Michałowska D., Meller D., Karaś M. 2009: Możliwości odzyskiwania i praktycznego wykorzystania związków fenolowych z produktów odpadowych: z wytloków z czarnej porzeczki i aronii oraz z chmielin. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 4(65), 100-109.
- Bober I., Oszmiański J. 2004: Zastosowanie wytloków aronii do naparów herbat owocowych. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.*, 3(1), 63-72.
- Borycka B. 2002: Wybrane energetyczne właściwości biomasy wytlokowej. *Zesz. Prob. Post. Nauk Rol.*, z. 486, 65-72.

- Dybus J.** 2011: Branża soków zagęszczonych – jej sytuacja oraz znaczenie w Unii Europejskiej. XXXI Międzynarodowe Sympozjum Sadownicze. Materiały konferencyjne.
- Fronc A., Nawirska A.** 1994: Możliwość wykorzystania odpadów z przetwórstwa owocowo-warzywnego. *Ochrona Środowiska*, 2(53), 31-32.
- Gryss Z.** 1972: Wykorzystanie odpadów przemysłu owocowo-warzywnego. WNT, Warszawa 196-204.
- Kowalczyk R., Piwnicki L.** 2007: Pestki owoców jako cenny surowiec wtórny przemysłu spożywczego. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 17(31), 2,62-66.
- Krajowy Plan Gospodarki Odpadami (KPGO). 2002: *Monitor Polski*, 11, poz. 159, 446-449.
- Misiura A.** 2008: Produkty uboczne przemysłu owocowo-warzywnego i ich wykorzystanie na cele paszowe, *Hodowca Bydła*, 9, 339.
- Nawirska A.** 2007: Zagospodarowanie odpadów z przemysłu owocowo-warzywnego. *Przemysł fermentacyjny i owocowo-warzywny*, 10, 44-46
- Obwieszczenie Ministra Środowiska z dnia 26 września 2011 roku w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska na rok 2012, *Monitor Polski*, 94, poz. 958.
- Rynek owoców i warzyw. Stan i perspektywy. 2011: Analizy rynkowe, IERiŻ-PIB Warszawa, (38), 8.
- Tarko T., Sobusiak J., Duda-Chodak A.** 2009: Sposoby wykorzystania odpadów przemysłu owocowo-warzywnego. *Przemysł fermentacyjny i owocowo-warzywny*, (3), 33-34.

### Summary

*The article describes the management of fruit and vegetable processing waste. Fruit and vegetable pomace was described in terms of quality and volume and utilization methods in Poland and in the world. The waste-free food processing is not possible, but it is necessary to use waste without generating unnecessary costs, while benefiting processors and the environment.*

#### Adres do korespondencji:

dr inż. Sylwia Łaba  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
Katedra Inżynierii Żywności i Organizacji Produkcji  
ul. Nowoursynowska 159c  
02-776 Warszawa  
tel. (22) 593 75 69  
e-mail: sylwia\_laba@sggw.pl