



MINISTERSTWO ROLNICTWA I ROZWOJU WSI  
INSTYTUT TECHNOLOGICZNO-PRZYRODNICZY



**Wytyczne  
w zakresie  
wykorzystania  
produktów ubocznych  
oraz  
zalecanego  
postępowania  
z odpadami w rolnictwie  
i przemyśle  
rolno-spożywczym**

Falenty – Warszawa, listopad 2010

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi  
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy

**WYTYCZNE**  
**W ZAKRESIE WYKORZYSTANIA**  
**PRODUKTÓW UBOCZNYCH**  
**ORAZ**  
**ZALECANEGO POSTĘPOWANIA Z ODPADAMI**  
**W ROLNICTWIE**  
**I PRZEMYSŁE ROLNO-SPOŻYWCZYM**

Falenty–Warszawa, listopad 2010

**Pracę wykonano w Instytucie Technologiczno-Przyrodniczym w Falentach,  
w Dolnośląskim Ośrodku Badawczym we Wrocławiu  
na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi**

**Zespół opracowujący**

Prof. dr hab. inż. Franciszek Czyżyk

Dr inż. Maria Strzelczyk

Dr inż. Aleksandra Steinhoff-Wrzeźniewska

Dr Joanna Godzwon

Mgr inż. Agnieszka Rajmund

Jolanta Kołdras

Prof. dr hab. Edmund Kaca – opracowanie kwestionariuszy ankiet

**Zalecam do stosowania:**

**Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi**

**w porozumieniu z Ministrem Środowiska**

Uzgodniono z Departamentem Gospodarki Odpadami Ministerstwa Środowiska

Kierownik Działu Wydawnictw ITP:

*dr inż. Halina Jankowska-Huflejt*

Opracowanie redakcyjne:

*Grażyna Pucek*

Projekt okładki: *Halina Jankowska-Huflejt*

Skład komputerowy i przygotowanie do druku:

*Elżbieta Golubiewska*

© Copyright by Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, 2010

© Copyright by Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, 2010

ISBN 978-83-62416-06-6

Adres Redakcji: Falenty, al. Hrabka 3, 05-090 Raszyn

e-mail: [wydawnictwo@itep.edu.pl](mailto:wydawnictwo@itep.edu.pl), tel. +48 (22) 720-05-98, 720-05-31 w. 117, 118,

Realizacja wydania: Ośrodek Wydawniczo-Poligraficzny „SIM”, Ark. wyd. 5. Nakład 1500 egz.

## SPIS TREŚCI

Słowo wstępne .....	5
1. Wprowadzenie .....	7
2. Cel wytycznych oraz kategorie i grupy odpadów objęte wytycznymi .....	8
3. Definicja odpadu (produkt uboczny, czy odpad?) .....	9
4. Ochrona i zarządzanie środowiskiem .....	12
5. Zalecenia ogólne, dotyczące zapobiegania powstawaniu odpadów i minimalizacji ich ilości .....	19
6. Zalecane postępowanie z pozostałościami poprodukcyjnymi w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym .....	22
6.1. Pozostałości poprodukcyjne w rolnictwie .....	24
6.2. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle rolno-spożywczym.....	28
6.2.1. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle cukrowniczym.....	28
6.2.2. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle mleczarskim .....	30
6.2.3. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle owocowo-warzywnym.....	32
6.2.4. Pozostałości z produkcji i butelkowania napojów bezalkoholowych .....	34
6.2.5. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle zbożowym.....	34
6.2.6. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle ziemniaczanym.....	35
6.2.7. Pozostałości poprodukcyjne w gorzelniach .....	36
6.2.8. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle piwowarskim.....	37
6.2.9. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle drożdżowym.....	39
6.2.10. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle tłuszczowym.....	40
6.2.11. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle paszowym .....	41
6.2.12. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle mięsny.....	42
6.2.13. Pozostałości poprodukcyjne w przemyśle rybnym .....	46
7. Zalecenia dotyczące zagospodarowania odpadów powstających w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków oraz odpadów opakowaniowych .....	48
8. Propozycje i przykłady, mające na celu zmniejszenie materiałochłonności i odpadowości w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym .....	50
8.1. Zmniejszenie materiałochłonności i odpadowości w rolnictwie .....	50
8.1.1. Zmniejszenie materiałochłonności w produkcji roślinnej.....	50
8.1.2. Zmniejszenie materiałochłonności i odpadowości w produkcji zwierzęcej .....	52
8.2. Przykłady zmniejszenia materiałochłonności i odpadowości w przemyśle rolno-spożywczym.....	55

---

8.2.1. Przykłady zmniejszenia materiałochłonności i odpadowości, wprowadzone w niektórych zakładach przemysłu rolno-spożywczego .....	56
8.2.2. Przykłady zmniejszenia ilości odpadów opakowaniowych .....	58
9. Uwagi ogólne dotyczące wskaźników materiałochłonności i odpadowości w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym .....	60
9.1. Rolnictwo.....	60
9.2. Przemysł rolno-spożywczy .....	63
10. Podsumowanie .....	65
11. Najczęściej stosowane skróty.....	67
12. Bibliografia .....	67
13. Wykaz aktów prawnych.....	69
Załącznik 1. Wskaźniki materiałochłonności i odpadowości w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym .....	71
Załącznik 2. Kwestionariusz ankiety dotyczącej materiałochłonności i odpadowości produkcji w przemyśle rolno-spożywczym.....	95
Załącznik 3. Kwestionariusz ankiety dotyczącej materiałochłonności i odpadowości produkcji rolniczej.....	98

## SŁOWO WSTĘPNE



Fot. Archiwum MRiRW

Szanowni Państwo!

Jest mi niezmiernie miło zaprezentować Państwu *„Wytyczne w zakresie wykorzystania produktów ubocznych oraz zalecanego postępowania z odpadami w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczych”*.

Opracowanie to jest wynikiem realizacji zadań, ujętych w *„Krajowym planie gospodarki odpadami 2010”*, stanowiącym załącznik do uchwały Rady Ministrów Nr 233 z dnia 29 grudnia 2006 r. w sprawie Krajowego planu gospodarki odpadami 2010.

Wytyczne zostały opracowane na zlecenie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi przez zespół pracowników Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach, Dolnośląskiego Ośrodka Badawczego we Wrocławiu pod kierunkiem Dyrektora Oddziału dr inż. Marii Strzelczyk. Zawierają one m.in. opis pozostałości poprodukcyjnych powstających w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczych oraz sposoby ich zagospodarowania zgodne z aktualnymi wymogami przepisów polskich i unijnych.

Jednocześnie pragnę podkreślić, że aktem prawnym, określającym wymagania dla gospodarki odpadami w państwach Unii Europejskiej, jest dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz. Urz. WE L 312 z 22.11.2008 r., s. 3–30). Dyrektywa ta ustanawia hierarchię postępowania z odpadami, według której przepisy krajowe powinny zobowiązywać w pierwszej kolejności do zapobiegania powstawaniu odpadów, a jeśli to niemożliwe, to kolejno do przygotowania do ponownego użytku, recyklingu i innych form odzysku. Jeżeli wykorzystanie odpadów nie jest możliwe, należy je unieszkodliwić, przy czym najmniej pożądanym sposobem unieszkodliwienia jest składowanie odpadów.

Oddając niniejsze opracowanie w Państwa ręce, pozostaje mi ogromna nadzieja, że przybliży ono Państwu tematykę związaną z gospodarką odpadami oraz ułatwi stosowanie obowiązujących w tym zakresie przepisów.

Marek Sawicki



## 1. WPROWADZENIE

Produkcja rolna (roślinna i zwierzęca) oraz przetwarzanie surowców rolno-spożywczych wiąże się zawsze z powstawaniem wielu rodzajów pozostałości poprodukcyjnych. Surowce i materiały na ogół nie są w pełni (w 100%) wykorzystane, wskutek czego powstają pozostałości w postaci resztek surowcowych i materiałowych stanowiących produkty uboczne i odpady technologiczne oraz odpady wynikające z użytkowania maszyn, urządzeń i zabudowań. Dobór technologii oraz intensywność podejmowanych działań związanych ze zmniejszeniem wpływu produkcji na środowisko, znacząco przekłada się na ilość powstających odpadów.

Powstanie niektórych odpadów, zwłaszcza w dużej ilości, nie zawsze jest nieuniknione i uzasadnione. Dotychczasowa praktyka i stosowane już w wielu zakładach działania, zmierzające do ograniczania powstawania odpadów, wykazały, że istnieją duże możliwości uzyskania pozytywnych efektów. Dowiodły tego też działania, zmierzające do minimalizacji powstawania odpadów, prowadzone w USA i krajach zachodnioeuropejskich. W wyniku tych działań w ostatnim dwudziestoleciu nastąpiła widoczna poprawa stanu środowiska. Stało się tak dzięki stosowaniu tzw. strategii zapobiegania, zwanej też czystsza produkcją (CP – ang. „Cleaner Production”).

Przepisy prawne, zarówno unijne jak i polskie, nakładają na wszelkie zakłady, prowadzące działania powodujące powstawanie odpadów, obowiązek zapobiegania powstawaniu oraz minimalizacji ich ilości. Zgodnie z ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243), „kto podejmuje działania powodujące lub mogące powodować powstawanie odpadów, powinien takie działania planować, projektować i prowadzić, tak aby:

- 1) zapobiegać powstawaniu odpadów lub ograniczać ilość odpadów i ich negatywne oddziaływanie na środowisko przy wytwarzaniu produktów, podczas i po zakończeniu ich użytkowania;
- 2) zapewniać zgodny z zasadami ochrony środowiska odzysk, jeżeli nie udało się zapobiec powstawaniu odpadów;
- 3) zapewniać zgodne z zasadami ochrony środowiska unieszkodliwienie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec lub których nie udało się poddać odzyskowi.”

Spełnienie tych wymagań zależy m.in. od warunków technicznych, technologicznych, ekonomicznych, a przede wszystkim od racjonalnego prowadzenia go-



spodarki w zakładach i od działań zmierzających do minimalizacji powstawania odpadów oraz właściwego ich zagospodarowania.

Niniejsze wytyczne zawierają podstawowe wiadomości z zakresu ochrony środowiska i systemów zarządzania środowiskiem, zestaw działań (zaleceń) w zakresie wykorzystania produktów ubocznych oraz zalecanego postępowania z odpadami w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym. Ponadto zawarte są w nich także zalecane sposoby zagospodarowywania produktów ubocznych, możliwe do zastosowania w obecnych warunkach, oraz wielkości wskaźników materiałochłonności i odpadowości, a także działania rekomendowane przez ankietowane zakłady, mające na celu zmniejszenie tych wskaźników.

Głównym materiałem pomocnym w opracowaniu wytycznych były informacje i dane ankietowe, uzyskane ze 179 polskich gospodarstw rolnych i zakładów przemysłu rolno-spożywczego. Na podstawie tych danych opracowano także wskaźniki materiałochłonności i pozostałości w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym, podane w tabelach stanowiących załącznik do wytycznych.

## **2. CEL WYTYCZNYCH ORAZ KATEGORIE I GRUPY ODPADÓW OBJĘTE WYTYCZNYMI**

Celem wytycznych jest określenie niezbędnych działań, zmierzających do optymalnego wykorzystania produktów ubocznych oraz zapobiegania i minimalizacji powstawania odpadów w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym.

Wytyczne mogą stanowić materiał pomocniczy dla organów samorządowych, wydających pozwolenia zintegrowane dla zakładów należących do wyżej wymienionych działów gospodarki.

Wytyczne obejmują wyszczególnione poniżej kategorie odpadów, wymienione w załączniku nr 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243):

- Q5 – substancje lub przedmioty zanieczyszczone lub zabrudzone w wyniku planowych działań (pozostałości z czyszczenia, odpady opakowaniowe, pojemniki itp.);
- Q8 – pozostałości z procesów przemysłowych;
- Q9 – pozostałości z procesów usuwania zanieczyszczeń (osady ściekowe, szlamy z płuczek itp.);
- Q14 – substancje lub przedmioty, dla których posiadacz nie znajduje już dalszego zastosowania (odpady z rolnictwa).

Zgodnie z obowiązującym stanem prawnym (listopad 2010 r.) wytyczne dotyczą grupy odpadów z rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego (kod 02), wy-

mienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2001 r. Nr 112, poz. 1206), należących do jednej z wyżej wymienionych kategorii. Na podstawie opinii Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości oraz Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy (Dz. Urz. WE L 312 s. 3) pozostałości spełniające określone wymagania powinny być zakwalifikowane do produktów ubocznych, powstających w czasie procesu produkcji.

### 3. DEFINICJA ODPADU (PRODUKT UBOCZNY, CZY ODPAD?)

W procesach produkcyjnych powstają, oprócz produktu głównego (celowego), różnego rodzaju pozostałości.

**Pozostałościami są substancje lub przedmioty, których powstanie nie jest celem danego procesu produkcyjnego, lecz ubocznym skutkiem jego przeprowadzenia.** Pozostałości te, w zależności od właściwości i spełniania określonych warunków, mogą być sklasyfikowane jako produkty uboczne lub odpady. Kryteria tej klasyfikacji ciągle nie są ściśle i jednoznaczne. Dlatego też ten sam rodzaj pozostałości może być uznany za produkt uboczny lub za odpad, w zależności od aktualnych uwarunkowań gospodarczych, społecznych i prawnych.

Definicja odpadu, zarówno w Polsce jak i krajach Unii Europejskiej, jest ciągle dyskusyjna, mimo że została podana w obowiązujących przepisach prawnych. Według art. 1 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/12/WE z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie odpadów (Dz. Urz. UE L 149), a także wg art. 3.1. ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243) **„odpady oznaczają każdą substancję lub przedmiot należący do jednej z kategorii, określonej w załączniku nr 1 do ustawy, których posiadacz pozbywa się, zamierza pozbyć się lub do ich pozbycia się jest zobowiązany”.**

W rozporządzeniu Rady (EWG) nr 3035/80 z dnia 11 listopada 1980 r. ustalającym ogólne zasady przyznawania refundacji wywozowych dla niektórych produktów rolnych, wywożonych w postaci towarów nieobjętych załącznikiem II do Traktatu i kryteria ustalania kwoty takich refundacji (Dz. Urz. UE L 323), ustalające ogólne zasady przyznawania refundacji wywozowych dla niektórych produktów rolnych, wywożonych w postaci towarów nieobjętych załącznikiem II do Traktatu i kryteria ustalania kwoty takich refundacji (Dz. U. L 323 z 29.11.1980 r.), podano następujące definicje produktów ubocznych i pozostałości (odpadów):

- „produkty uboczne” – ilości produktów lub towarów uzyskiwanych w toku danego procesu produkcyjnego, o składzie lub cechach wyraźnie różnych od towarów faktycznie wywożonych, oraz które nadają się do wprowadzenia do obrotu;
- „pozostałości” – produkty danego procesu produkcyjnego, o składzie wyraźnie różnym od towarów faktycznie wywożonych i które nie mogą być skomercjalizowane.

Brak jednoznacznej wykładni prawnej spowodował wszczęcie kilku postępowań w Europejskim Trybunale Sprawiedliwości (ETS). Zgodnie z wyrokiem Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości z dnia 11 listopada 2004 r. w sprawie C-457/02, należy przyjąć, że towar, materiał lub surowiec pochodzący z procesu wytwarzania lub wydobywania, którego celem nie było zasadniczo ich wyprodukowanie, nie stanowi pozostałości, ale produkt uboczny, którego przedsiębiorstwo nie chce „usuwać” w rozumieniu art. 1 lit. a) akapit pierwszy dyrektywy 75/442/EWG oraz 91/156/EWG (niniejsze dyrektywy zostały implementowane do prawa polskiego ustawą o odpadach), ale który zamierza, bez uprzedniego przetworzenia, zużytkować lub zbyć na korzystnych dla siebie warunkach. Pojęcie produktów ubocznych jest ograniczone wyłącznie do sytuacji, w których ponowne wykorzystanie towaru, materiału czy surowca bez uprzedniego przetwarzania i z zachowaniem ciągłości procesu produkcyjnego jest pewne.

Uwzględniając interpretację i kryteria ETS, Komisja Rady i Parlamentu Europejskiego (KRiPE) wydała komunikat wyjaśniający, dotyczący odpadów i produktów ubocznych [KOM (2007) 59, Bruksela 21.02.2007 r.]. Komunikat KRiPE zawiera wyjaśnienia definicji odpadów oraz wskazówki, dotyczące klasyfikacji danego materiału jako odpadu.

W wydanej później dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy (Dz. Urz. WE L 312 s. 3), definicja odpadu nie została zmieniona. W art. 5 tej dyrektywy podane są natomiast warunki, dotyczące uznania pozostałości poprodukcyjnych za produkt uboczny.

Zgodnie z tym artykułem, produkty uboczne oznaczają substancje lub przedmioty powstające w wyniku procesu produkcyjnego, którego podstawowym celem nie jest ich produkowanie, jeżeli spełniają następujące warunki:

- a) dalsze ich wykorzystanie jest pewne;
- b) mogą być wykorzystane bezpośrednio bez jakiegokolwiek dalszego przetwarzania, innego niż normalna praktyka przemysłowa;
- c) powstają jako integralna część procesu produkcyjnego;
- d) dalsze ich wykorzystanie jest zgodne z prawem, to znaczy spełniają wszelkie istotne wymagania dla określonego zastosowania w zakresie produktu, ochrony

środowiska i zdrowia ludzkiego i nie doprowadzi do ogólnych niekorzystnych oddziaływań na środowisko lub zdrowie ludzkie.

Zgodnie z wymogami prawnymi, wszystkie zakłady produkcyjne są zobowiązane do prowadzenia ekologicznej gospodarki odpadowej, podejmowania działań zmierzających do minimalizacji powstawania odpadów „u źródła” oraz zagospodarowanie pozostałości z procesów produkcyjnych i odzysk, w tym recykling, odpadów.

W celu rozróżnienia produktów ubocznych od odpadów proponujemy definicje, które nie są sprzeczne z omówionymi powyżej kryteriami ETS ani dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy (Dz. Urz. UE L 312), a mogą ułatwić klasyfikację pozostałości:

- **produkty uboczne – pozostałości poprodukcyjne, nadające się do bezpośredniego wykorzystania bez uprzedniego przetwarzania lub stanowiące surowiec do produkcji innych wyrobów;**
- **odpady – pozostałości poprodukcyjne, wymagające poddawania procesom przerobu w celu odzysku lub unieszkodliwienia, oraz pozostałości poprodukcyjne nienadające się do odzysku i przedmioty lub ich części nienadające się do użytku.**

Produkty uboczne powinny być wykorzystane w zakładzie lub sprzedane, a nawet przekazywane bezpłatnie (w warunkach trudności ze zbytem). Odpady natomiast należy poddawać procesom odzysku lub unieszkodliwiania i likwidacji w sposób jak najmniej szkodliwy dla środowiska i zgodny z wymaganiami obowiązujących przepisów prawnych.

W szczególnych przypadkach, kiedy wystąpi brak możliwości zbytu lub nawet bezpłatnego przekazania produktów ubocznych, mogą one być z konieczności traktowane jako odpady. Przykładem mogą być wysłodki z cukrowni, które są produktem ubocznym i nadają się do bezpośredniego wykorzystania jako pasza dla zwierząt. Również melasa, jako produkt uboczny, jest surowcem dla przemysłu fermentacyjnego. Ostatnio zdarza się jednak dosyć często brak popytu, zarówno na wysłodki, jak i melasę. W takich sytuacjach, z konieczności, produkty te mogą być zaliczone do odpadów.

Biorąc pod uwagę treść proponowanej powyżej definicji odpadów, pozostałości poprodukcyjne, zaliczane do odpadów, muszą być podzielone na:

- odpady nadające się do recyklingu lub odzysku po poddaniu odpowiednim procesom przerobu;
- odpady niemające żadnego praktycznego zastosowania i nienadające się do poddania procesom odzysku ani recyklingu.

Dokonanie takiego podziału wymaga bardzo wnikliwej oceny i rozeznania możliwości zastosowania różnych procesów przetwarzania odpadów w celu ich odzysku. Ma to na celu możliwie największe ograniczenie ilości odpadów, trafiających na składowiska. Zgodnie z art. 3 ust. 3 pkt. 9 i 14 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243):

- **odzysk** – „wszelkie działania, nie stwarzające zagrożeń dla życia, zdrowia ludzi lub dla środowiska, polegające na wykorzystaniu odpadów w całości lub w części, lub prowadzące do odzyskania z odpadów substancji, materiałów lub energii i ich wykorzystania, określone w zał. 5 do ustawy”;
- **recykling** – „taki odzysk, który polega na powtórным przetwarzaniu substancji lub materiałów zawartych w odpadach w procesie produkcyjnym w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub innym przeznaczeniu, w tym recykling organiczny, z wyjątkiem odzysku energii”.

Zgodnie z art. 6 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy (Dz. Urz. UE L 312), niektóre określone rodzaje odpadów przestają być odpadami (tracą status odpadu), gdy zostały poddane procesowi odzysku, w tym recyklingu i spełniają ściśle kryteria, opracowane zgodnie z następującymi warunkami:

- a) dana substancja lub przedmiot jest powszechnie stosowana do konkretnych celów;
- b) istnieje rynek takich substancji lub przedmiotów bądź popyt na nie;
- c) dana substancja lub przedmiot spełniają wymagania techniczne dla konkretnych celów oraz wymagania obowiązujących przepisów i norm, mających zastosowanie do produktów;
- d) zastosowanie substancji lub przedmiotu nie prowadzi do ogólnych niekorzystnych skutków dla środowiska lub zdrowia ludzkiego.

#### **4. OCHRONA I ZARZĄDZANIE ŚRODOWISKIEM**

Przez wiele lat ochrona środowiska w przemyśle ograniczała się do usuwania skutków: budowy instalacji do oczyszczania gazów, ścieków, zmniejszania stężenia, zabezpieczania i deponowania odpadów stałych. Obecnie zmienia się to podejście i traktuje technologie „końca rury” jako absolutną ostateczność, a nacisk kładzie na działania prewencyjne, zmierzające do minimalizacji wpływu produktu na środowisko w całym „cyklu życia”, czyli w fazie pozyskiwania surowców, produkcji, użytkowania, jak i po zakończeniu eksploatacji czy wykorzystania.

Wzrost świadomości ekologicznej producentów, rozwój prawodawstwa w zakresie ochrony środowiska, jak i oczekiwania konsumentów, a także zwiększające się zagrożenie związane z produkcją coraz większej ilości dóbr konsumpcyjnych determinują szybki rozwój nauk z zakresu strategii i systemów zarządzania środowiskiem. Wszystkie działania, podejmowane w tym zakresie, mają na celu zmniejszenie negatywnego wpływu produkcji i usług poprzez zapobieganie powstawaniu zanieczyszczeń oraz minimalizacji zużycia zasobów naturalnych. Działania takie mają również efekt ekonomiczny, wynikający ze zmniejszenia zużycia surowców i materiałów oraz kosztów ponoszonych w związku z korzystaniem ze środowiska. Wymogi ochrony środowiska powinny stanowić podstawę wszystkich decyzji podejmowanych przez kierownictwo zakładów.

**Modele ochrony środowiska (OŚ):**

- model statyczny (pasywny) – model usuwania skutków lub model oczyszczania, w którym działania są podejmowane po wytworzeniu odpadów, poza cyklem produkcyjnym, stosownie do zasady „zanieczyszczający płaci”; taki model jest zgodny z prawem, jednak nie chroni środowiska, ponieważ z założenia nie zmniejsza ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska, ograniczając się do ponoszenia odpowiedzialności finansowej, podnosząc tym samym ogólne koszty produkcji („model działania na końcu rury”);
- model dynamiczny (aktywny) – jest oparty na nowoczesnym podejściu do problemu ochrony środowiska; wprowadzenie czynnika czasu do modelu OŚ zakłada ciągłość poprawy oraz dyscyplinę czasową w osiąganiu poprawy; model ten umożliwia realizację „dobrowolnych zobowiązań ekologicznych”.

Wieloletnie lekceważenie problemu wpływu działalności człowieka na środowisko prowadziło do stosowania modelu zrzutów niekontrolowanych oraz zrzutów kontrolowanych, polegających na rozcieńczaniu zanieczyszczeń. Modele te jednak nie zabezpieczają przed wpływem produkcji na środowisko, a pierwszy z nich jest niezgodny z prawem.

**Instrumenty zarządzania środowiskiem.** Istnieje wiele różnych podziałów instrumentów zarządzania środowiskiem. Najogólniej można je jednak podzielić na instrumenty oddziaływania bezpośredniego i pośredniego. Do pierwszej grupy można zaliczyć wszelkie regulacje ogólnoprawne zarówno o charakterze ustrojowym (Konstytucja, kodeksy), jak i problemowym (ustawy, rozporządzenia), a także prawno-administracyjne:

- zakazy (np. emisji związków oraz stosowania technologii niebezpiecznych dla środowiska);
- nakazy (zmniejszenia produkcji lub zamknięcia zakładu, stosowania urządzeń ochronnych, sporządzania oceny oddziaływania na środowisko);

- standardy (produkcyjne, jakości środowiska, wielkości emisyjne);
- pozwolenia (emisyjne, inwestycyjne, eksploatacyjno-reglamentacyjne i in.);
- proekologiczne procedury administracyjne (procedura postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko planowanych przedsięwzięć, skutków realizacji opracowanych planów i programów, zapewnienia udziału społeczeństwa w postępowaniu administracyjnym, dotyczącym korzystania ze środowiska oraz dostępu społeczeństwa do informacji o środowisku, zapewnienia ochrony środowiska w trakcie realizacji inwestycji).

Kolejną grupą instrumentów zarządzania środowiskiem są niżej wymienione instrumenty oddziaływania pośredniego.

- Instrumenty ekonomiczne – ich zadaniem jest kreowanie bodźców inspirujących podmioty do oszczędnego korzystania z walorów i zasobów środowiska oraz gromadzenie i podział środków finansowych na realizację zadań, zgodnych z celami polityki ekologicznej. W grupie tych instrumentów znajdują się działania o charakterze:
  - danin publicznych (podatki, opłaty – np. za gospodarcze użytkowanie środowiska, pobór wody, gospodarowanie zasobami mineralnymi, wyłączenie gruntów z produkcji rolnej i leśnej, wycinkę drzew, opłaty emisyjne, opłaty produktowe oraz za unieszkodliwianie odpadów itp.);
  - rynkowym – oparte na mechanizmie transakcji rynkowych (zbywalne prawa do emisji zanieczyszczeń);
  - zachęt finansowych (dotacje, ulgi podatkowe);
  - zabezpieczeń finansowych (zastawy ekologiczne oraz ubezpieczenia od skutków awarii);
  - administracyjnych kar pieniężnych – za wszelkiego rodzaju przekroczenia ilościowe lub jakościowe substancji wprowadzanych do środowiska, ilości pobranej wody, poziomu generowanego hałasu oraz przekroczenia, związane ze sposobem oraz miejscem gromadzenia odpadów czy też niszczeniem zieleni lub wycinką drzew i krzewów bez pozwoleń.
- Ekologiczna reforma podatkowa.
- Instrumenty dobrowolnego stosowania:
  - dobrowolne umowy lub porozumienia ekologiczne, opisane w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (Dz. Urz. UE L 349);
  - procedury dobrowolnego stosowania, wynikające z różnych dokumentów o charakterze nieobligatoryjnym;
  - zalecenia ekologiczne, wskazujące i szeregujące działania lub rozwiązania wprowadzane przez podmioty w celu uzyskania wyższej ekologiczno-ekono-

micznej efektywności funkcjonowania, zmniejszającego antropogenne obciążenia środowiska.

- Instrumenty oddziaływania społecznego – narzędzia związane z kształtowaniem i rozwojem świadomości ekologicznej społeczeństwa oraz jego zaangażowania w ochronę środowiska. Są to przede wszystkim działania edukacyjne, dostęp do informacji o środowisku, lobbing ekologiczny, sponsoring, instrumenty nacisku społecznego (petycje, manifestacje, demonstracje), usługi społeczne (świadczone głównie przez organizacje pozarządowe) oraz działania komplementarne (prowadzone niezależnie i często równoległe do badań zleczanych w ramach oficjalnej procedury przez zainteresowanych).

**System zarządzania środowiskiem (SZŚ)** jest to zamierzony i uporządkowany układ działań, zapewniających realizację polityki ochrony środowiska przedsiębiorstwa stosownie do wybranego modelu. Zarządzanie środowiskiem powinno stanowić integralną część zarządzania przedsiębiorstwem i swym zasięgiem obejmować strukturę organizacyjną, czynności planowania, zakres odpowiedzialności, praktyki, procedury, procesy i zasady służące rozwijaniu, wdrażaniu, osiąganiu, przeglądowi i utrzymaniu polityki środowiskowej oraz aspektami środowiskowymi. SZŚ jest instrumentem zachęcającym przedsiębiorstwa, zakłady, jednostki organizacyjne do ciągłych działań w celu ochrony środowiska, a polegających na:

- identyfikacji obszarów, dla których należy opracować, poprawić skuteczność systemu zarządzania środowiskowego;
- ciągłym poszukiwaniu możliwości praktycznego ograniczenia oddziaływania na środowisko i przyjmowaniu nowych celów w zakresie ochrony środowiska;
- systematycznym identyfikowaniu i eliminowaniu niezgodności z wewnętrznymi i zewnętrznymi wymaganiami;
- permanentnym identyfikowaniu aspektów środowiskowych, wymagających nadzoru lub poprawy;
- szkoleniu personelu w celu zwiększenia efektywności podejmowanych działań środowiskowych;
- porównywaniu się z innymi firmami czy instytucjami, działającymi w tej samej branży.

Wprowadzanie SZŚ wymaga pracy, mobilizacji całego personelu oraz często poniesienia kosztów na określone inwestycje. Niesie ze sobą też określone korzyści (efekty):

- ekologiczne – np. w postaci zmniejszenia emisji zanieczyszczeń, zmniejszenia zużycia wody, surowców, materiałów (wyraża się je w jednostkach naturalnych – Mg, m<sup>3</sup>);



- ekonomiczne – wszystkie efekty, które można wyrazić w wartościach pieniężnych takich jak oszczędności wynikające ze zmniejszonych kosztów produkcji (opłat ekologicznych, kosztów ponoszonych na energię itp.);
- organizacyjne – usprawnienie obiegu dokumentów, jasno określone zakresy obowiązków;
- społeczne – lepszy wizerunek społeczny przedsiębiorstwa co prowadzi do wzrostu zaufania konsumentów i inwestorów.

**Program Czystszej Produkcji (PCP).** Zgodnie z definicją przedstawioną przez United Nations Environment Programme (UNEP), czystsza produkcja oznacza systematyczne i kompleksowe działania prewencyjne w odniesieniu do procesów, produktów i usług, podejmowane u źródła powstawania zagrożeń dla środowiska i ludzi.

Program Czystszej Produkcji jest prostym, uniwersalnym i niesformalizowanym programem zarządzania środowiskowego. Przystąpienie do niego jest dobrowolne. SZŚ wg CP, oparty na dobrowolnym zobowiązaniu przedsiębiorstwa do ciągłego zmniejszania wpływu jego działalności na środowisko, jest wprowadzany w Polsce od 1996 r.

Wdrażanie PCP może stanowić przygotowanie do uczestnictwa w Systemie Ekozarządzania i Audytu EMAS (ang. „Eco Management and Audit Scheme”) oraz wdrażania międzynarodowych norm serii ISO 14000. Czystsza Produkcja nie jest działaniem jednorazowym, w praktyce oznacza stosowanie ciągłych, kompleksowych działań prewencyjnych, prowadzących:

- w fazie produkcji – do eliminacji toksycznych surowców, oszczędności w zakresie ilości zużywanych materiałów, energii, wody itp.;
- w odniesieniu do produktu – do minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko w całym „cyklu życia”.

Koordinatorem ruchu CP w Polsce jest stowarzyszenie „Polski Ruch Czystszej Produkcji” – członek Federacji Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT. Stowarzyszenie prowadzi Polski Rejestr Czystszej Produkcji i Odpowiedzialnej Przedsiębiorczości.

Wdrażanie PCP obejmuje różne działania o charakterze organizacyjnym, ekonomicznym oraz technicznym. Budowę SZŚ, bazującego na strategii CP, można podzielić na poszczególne fazy, które obejmują:

- poparcie kierownictwa (podpisanie deklaracji CP-UNEP, aktualizacja polityki ochrony środowiska, wydanie odpowiednich rozporządzeń wewnętrznych dotyczących wprowadzenia CP, złożenie wniosku);
- ocenę i analizę potencjalnych obszarów do minimalizacji powstawania odpadów;
- analizę wykonalności wariantów rozwiązań;

- wybór Pilotowego Projektu CP;
- wdrożenie Pilotowego Projektu CP;
- ocenę (kontrolę) wdrożonego Projektu CP, weryfikacja;
- kolejne projekty CP;
- wniosek o uzyskanie świadectwa CP;
- audyt weryfikacyjny;
- wpis do rejestru CP;
- coroczne raporty środowiskowe;
- ciągłą poprawę.

System Ekozarządzania i Audyty EMAS jest unijnym instrumentem zachęcającym i promującym instytucje, spełniające wysokie standardy środowiskowe i usankcjonowanym prawnie programem Wspólnot Europejskich. EMAS pomaga organizacjom optymalizować ich procesy produkcyjne dzięki zmniejszeniu wpływu na środowisko i bardziej wydajnemu wykorzystaniu zasobów. System funkcjonuje na podstawie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 1221/2009/WE z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającym rozporządzenie (WE) Nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 s. 1). Do podstawowych zasad działania EMAS należą:

- **dobrowolność** – udział organizacji w systemie jest dobrowolny;
- **dostępność** – system jest tak opracowany, aby mogła do niego przystąpić każda jednostka organizacyjna (przedsiębiorstwa, jednostki administracyjne, placówki edukacyjne itp.);
- **niezależna weryfikacja** – wszystkie organizacje zarejestrowane w EMAS są okresowo sprawdzane przez niezależnych weryfikatorów środowiskowych;
- **jawność danych** – jednym z elementów programu jest obowiązek publikowania przez organizację deklaracji środowiskowych, zawierających informacje dotyczące oddziaływania organizacji na środowisko, podejmowanych działań środowiskowych oraz uzyskiwanych efektach;
- **cykliczność** – organizacje zarejestrowane w systemie są zobowiązane do ciągłej kontroli i systematycznych działań, dążących do zmniejszenia wpływu ich działalności na środowisko.

Przystąpienie do SZŚ jest dobrowolne, ale obliguje jednostkę do przestrzegania określonych zasad i procedur postępowania. Procedura wdrożenia systemu EMAS obejmuje:

- decyzję o wdrożeniu EMAS;
- ustalenie polityki środowiskowej;
- przeprowadzenie przeglądu środowiskowego;

- ustalenie celów, zasad i programów środowiskowych;
- wdrożenie SZŚ;
- przeprowadzenie wewnętrznego audytu środowiskowego;
- sporządzenie deklaracji środowiskowej;
- przeprowadzenie weryfikacji przez akredytowanego weryfikatora środowiskowego;
- rejestracja w systemie EMAS.

**Norma ISO 14001** – jest to międzynarodowa norma, określająca wytyczne i procedury wdrażania systemu ISO 14000, wydana przez Międzynarodową Organizację Standaryzacji (ang. „International Organization for Standardization”) we wrześniu 1996 r. Głównym celem systemu ISO 14000 jest produkowanie wyrobów w taki sposób, aby minimalnie wykorzystywać zasoby naturalne, energię, wodę, z zachowaniem przynajmniej dotychczasowej jakości produktu. ISO 14001 jest najważniejszą normą z całej serii, ponieważ daje możliwość certyfikacji systemu zarządzania środowiskiem. Norma ta ustala zasady, wytyczne lub charakterystyki, dotyczące różnej działalności oraz uzyskiwanych wyników. Jest przeznaczona do powszechnego i wielokrotnego stosowania, wprowadza kodeks dobrej praktyki oraz zasady racjonalnego postępowania w warunkach aktualnego poziomu techniki. Nakłada obowiązek ciągłej poprawy i zgodności z aktualnym stanem prawnym. Bazuje na klasycznym modelu kołowym Deminga, obejmującym cztery etapy działań: planowanie (Plan), realizację (Do), kontrolę (Check) i działania korygujące (Act), mające na celu ciągłą poprawę i doskonalenie systemu organizacyjnego przedsiębiorstwa dla osiągnięcia efektów środowiskowych.

Model systemu zarządzania środowiskiem, zgodny z normą ISO 14001, składa się z pięciu elementów:

- **polityki środowiskowej** – dokument opracowany zgodnie z PN-EN ISO 14001 z 2005 r. zawierający stanowisko kierownictwa firmy;
- **planowania** – obejmującego przegląd środowiskowy, wymagania prawne, cele i zadania środowiskowe oraz programy zarządzania środowiskowego;
- **wdrażania i funkcjonowania systemu** – etap ten wymaga sporządzenia procedur związanych ze:
  - strukturą i odpowiedzialnością;
  - szkoleniem, świadomością i kompetencjami;
  - systemem komunikacji;
  - systemem prowadzenia dokumentacji i nadzoru nad nią;
  - sterowaniem operacyjnym, oznaczającym nadzór realizowanych procesów ze względu na potencjalne aspekty środowiskowe;
  - gotowością na wypadek awarii i reagowania na nie.

- **działania sprawdzające i korygujące** – etap ten obejmuje monitoring, pomiary i ocenę zgodności uzyskanych wyników z przyjętymi założeniami, działania korygujące oraz nadzór nad zapisami, audyt wewnętrzny;
- **przegląd SZŚ wykonywany przez kierownictwo** – wykonywany w zaplanowanych terminach w celu oceny działania wdrożonego systemu; efektem powinny być zalecenia, mające na celu doskonalenie SZŚ.  
**Ostatnim elementem modelu SZŚ jest założenie ciągłego doskonalenia.**

## **5. ZALECENIA OGÓLNE, DOTYCZĄCE ZAPOBIEGANIA POWSTAWANIU ODPADÓW I MINIMALIZACJI ICH ILOŚCI**

W celu wywiązania się z obowiązków, wynikających z przepisów prawnych, każdy zakład produkcyjny powinien podejmować działania, zapobiegające powstawaniu odpadów oraz zmniejszające ich ilość. Niżej wymieniono działania w tym zakresie.

1. Dążenie do minimalizacji wpływu produkcji na środowisko poprzez:
  - eko-projektowanie;
  - zmniejszanie ilości odpadów u źródła, czyli w procesach przygotowania produkcji i w procesach wytwórczych;
  - wprowadzenie najlepszych dostępnych technik BAT (ang. „Best Available Techniques”);
  - wprowadzanie systemów zarządzania środowiskiem.

Eko-projektowanie oznacza uwzględnianie aspektów środowiskowych w projektowaniu produktu i ma na celu poprawę charakterystyki oddziaływania, jakie dany produkt wywiera na środowisko przez cały „cykl życia”. Dotyczy to zarówno samych produktów, jak również opakowań jednostkowych, zbiorczych i transportowych.

Efektem zmniejszania ilości odpadów u źródła jest zmniejszenie kosztów ich zbierania, zagospodarowania i unieszkodliwiania po procesach produkcyjnych. Jest to strategia zapobiegania powstawaniu skutków działalności, a nie ich usuwania. Wprowadzanie najlepszych dostępnych technik skutkuje zwiększoną efektywnością produkcji i poprawą oddziaływania na środowisko (zmniejszenie ilości odpadów i ścieków).

W rozumieniu obowiązujących przepisów najlepsze dostępne techniki są takimi rozwiązaniami technicznymi, technologicznymi i organizacyjnymi, zastosowanymi w konkretnej instalacji, które należą do najlepszych w danej branży czy też

dla danego komponentu środowiska oraz są dostępne w postaci sprawdzonej na skalę przemysłową i są wykonalne ekonomicznie, tj. przynoszą korzyści bez nadmiernych kosztów funkcjonowania instalacji.

Wybór konkretnych, najlepszych dostępnych technik w danym zakładzie powinien być oparty na trój etapowej ocenie (według schematu zamieszczonego w tabeli 1.).

**Tabela 1.** Proces wyboru najlepszej dostępnej techniki (wg: Najlepsze dostępne techniki BAT – wytyczne dla przemysłu piwowarskiego)

Nr	Kryteria wyboru	Czynnik warunkujący
1	korzyści dla środowiska	korzyści dla środowiska
2	skutki uboczne dla środowiska	
3	zmiany skutków między komponentami środowiska	
4	uwarunkowania i możliwości techniczne oraz organizacyjne	techniczna wykonalność
5	wpływ na jakość produktu, dostępność produkcji, BHP, rynek i zachowania konsumenta	
6	ocena korzyści – modernizacja kontra nowa instalacja	
7	wskaźniki rentowności inwestycji i oszczędności	opłacalność ekonomiczna
8	ekonomiczny efekt skali	
9	wrażliwość kosztowa w zmiennych warunkach i ryzykach	

2. W razie braku możliwości zastosowania najlepszych dostępnych technik (np. ze względów finansowych) modyfikowanie procesów technologicznych pod względem lepszego wykorzystania surowców i materiałów oraz minimalizacji powstawania odpadów.
3. Przeanalizowanie gospodarki wewnątrzzakładowej w celu identyfikacji wszelkich możliwości zmniejszenia zużycia materiałów oraz zmniejszenia ilości odpadów.
4. Zapewnienie warunków transportu i magazynowania surowców, materiałów i produktów, zapobiegających uszkodzeniom, zamakaniom, psuciu się, pogarszaniu przydatności, przeterminowaniu (optymalizacja logistyki materiałowej).
5. Prowadzenie racjonalnej gospodarki surowcami i materiałami oraz środkami chemicznymi, bez tworzenia nadmiernych zapasów, powodujących często przekraczanie okresu ich trwałości lub terminu przydatności. Zaleca się wprowadzenie, w miarę możliwości, gospodarki „dokładnie na czas”, tzn. systematycznej dostawy surowców i materiałów dokładnie na określone terminy. Jest to zasada, dająca wymierne korzyści ekonomiczne i eliminująca niebezpieczeństwo przetrzymywania niektórych materiałów, środków chemicznych i produktów ponad okres ich trwałości.

6. Prowadzenie regularnej kontroli zapasów w celu zapewnienia ich minimalnego stanu oraz uniknięcia ewentualnego deficytu. Stany magazynowe surowców i materiałów należy utrzymywać na poziomie zapewniającym prowadzenie zaplanowanej produkcji.
7. Prowadzenie monitoringu, określającego charakterystyczne wskaźniki i ich zmiany w zakresie wydajności (wykorzystania) surowców, zużycia materiałów, wody i energii oraz ilości powstających odpadów i ścieków na jednostkę produktu.
8. Opracowanie i realizacja programu zapobiegania i minimalizacji powstawania odpadów.
9. Dokonywanie okresowych przeglądów i napraw sprzętu, urządzeń i maszyn oraz kontrola i utrzymanie wysokiej sprawności linii technologicznych w zakładach produkcyjnych.
10. Przestrzeganie zasad ochrony środowiska we wszystkich fazach produkcji, począwszy od przejścia surowca aż do wysyłki gotowego wyrobu.
11. Recykling odpadów oraz stosowanie wszelkich możliwych (realnych) i zgodnych z przepisami prawnymi sposobów przygotowania odpadów w celu ich ponownego wykorzystania w tych samych lub innych procesach albo przetworzenia na inne produkty.
12. Prowadzenie szkolenia załogi w zakresie zmniejszania zużycia materiałów, wody i energii oraz środków chemicznych w celu przeciwdziałania złym nawykom i uświadamianiu o gospodarczych i ekologicznych skutkach powstawania odpadów oraz korzyściach wynikających z minimalizacji ich powstawania.
13. Stosowanie surowców i materiałów najlepszej jakości w celu uzyskania większej efektywności produkcji i zmniejszenia ilości odpadów.
14. Koordynowanie prac w poszczególnych działach (etapach produkcji).

Wprowadzenie powyższych zaleceń przynosi wymierne korzyści ekonomiczne zakładom produkcyjnym w postaci lepszego wykorzystania surowców, zwiększenia wydajności produkcyjnej, zmniejszenia kosztów przetwarzania, usuwania i likwidacji odpadów. Wynikają z tego też korzyści niewymierne, jak na przykład poprawa bezpieczeństwa i higieny pracy zatrudnionych w zakładzie, ochrona środowiska i zdrowia społeczeństwa, zmniejszenie ryzyka odpowiedzialności za skażenie środowiska.

## **6. ZALECANE POSTĘPOWANIE Z POZOSTAŁOŚCIAMI POPRODUKCYJNYMI W ROLNICTWIE I PRZEMYSŁE ROLNO-SPOŻYWCZYM**

W rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym powstają głównie pozostałości organiczne pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Tego rodzaju pozostałości mają określone właściwości (wartości) nawozowe, energetyczne i odżywcze. Dlatego w trakcie wyboru sposobów przerobu i zagospodarowania pozostałości organicznych konieczne jest wnikliwe przeanalizowanie trzech następujących kierunków ich zagospodarowania:

- 1) rolnicze wykorzystanie przez bezpośrednie nawożenie gleb (rozprowadzenie na polach i przyoranie) lub produkcję nawozów, np. kompostu;
- 2) wykorzystanie do produkcji pasz;
- 3) wykorzystanie do celów energetycznych przez:
  - suszenie, brykietowanie i wykorzystanie jako opału;
  - poddanie procesowi fermentacji metanowej i produkcję biogazu;
  - poddanie procesowi fermentacji alkoholowej i produkcja etanolu, np. jako dodatku do paliw.

Podczas wyboru odpowiedniego kierunku zagospodarowania odpadów należy uwzględniać następujące kryteria:

- efekty środowiskowe (oddziaływanie na środowisko) i zgodność z wymaganiami przepisów prawnych w zakresie ochrony środowiska oraz zdrowia ludzi i zwierząt;
- wykonalność pod względem technicznym i finansowym;
- efekty ekonomiczne (opłacalność lub straty).

W razie stosowania pozostałości poprodukcyjnych do nawożenia należy bezwzględnie spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 listopada 2007 r. w sprawie procesu odzysku R10 (Dz. U. z 2007 r. Nr 228, poz. 1685). Podczas wprowadzania do obrotu nawozów (np. kompostów) wyprodukowanych z odpadów konieczne jest również spełnienie wymagań określonych w ustawie z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. z 2007 r. Nr 147, poz. 1033) – podkreślenia tu wymaga fakt, że przepisy ustawy o odpadach nie mają zastosowania do nawozów.

Podczas wykorzystania pozostałości powstających w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym do produkcji biogazu nie są one ostatecznie zagospodarowane, gdyż pozostają osady i ciecze pofermentacyjne. Pozostałości te należy wykorzystywać do nawożenia, spełniając warunki określone w wyżej wymienionym rozporządzeniu w sprawie odzysku R10. Pozostałości pofermentacyjne nadają się do

bezpośredniego rozprawiania na polach. Osady pofermentacyjne są ustabilizowane i nie powodują uciążliwości zapachowych. Podczas ich wykorzystania do nawożenia konieczne jest spełnienie warunków określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r., w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. z 2010 r. Nr 137, poz. 924). W odniesieniu do pozostałości pofermentacyjnych z materiału pochodzenia zwierzęcego muszą być też spełnione warunki, określone w rozporządzeniu (WE) Nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nie przeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. UE L 273) i rozporządzeniu Komisji (WE) Nr 811/2003 z dnia 12 maja 2003 r. wykonującym rozporządzenie (WE) Nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do zakazu powtórnego przetwarzania wewnątrzgatunkowego ryb, składowania lub spopielenia produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego oraz niektórych środków przejściowych (Dz. Urz. UE L 117).

Drugim, poważnym strumieniem odpadów w produkcji żywności są odpady opakowaniowe. W ostatnim okresie, wraz ze zmianą technik dystrybucji i sprzedaży oraz oczekiwań rynku, zadania stawiane opakowaniom uległy transformacji. Obecnie opakowanie pełni nie tylko funkcję ochronną, ale i informacyjną oraz marketingową.

Aspekt ekologiczny stosowania opakowań znalazł swoje odzwierciedlenie w wielu dokumentach (dyrektywach, normach itp.) Wspólnoty Europejskiej. Ustanowiona w 1994 r. dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (Dz. Urz. UE L 349), umożliwiła uporządkowanie głównych ram prawno-organizacyjnych oraz założeń w tym zakresie. W Polsce do podstawowych aktów prawnych, regulujących zasady postępowania z opakowaniami, należy zaliczyć:

- ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.);
- ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243);
- ustawę z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U. z 2001 r. Nr 63, poz. 638 z późn. zm.);
- ustawę z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej (Dz. U. z 2007 r. Nr 90, poz. 607 z późn. zm.).

Materiały opakowaniowe, a w związku z tym odpady powstające w wyniku pakowania żywności, należą do kilku grup: tworzywa sztuczne, szkło, papier



i tektura, aluminium, blachy inne niż aluminiowe, materiały naturalne (drewno i tekstylia). Coraz częściej stosuje się również opakowania wielomateriałowe.

Zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (Dz. Urz. UE L 349), jednym ze sposobów zmniejszenia ilości powstających odpadów opakowaniowych jest projektowanie zgodne z wymogami ekologicznymi. Dotyczy to zarówno technologii produkcji, jak i sposobów pakowania, a także doboru materiałów, konstrukcji opakowań i elementów dodatkowych (uszczelki, zamknięcia, etykiety).

Podstawowe działania, mające na celu zmniejszenie strumienia odpadów opakowaniowych, to:

- modyfikacja technologii produkcji opakowań;
- ograniczenie masy stosowanych opakowań (zmiana grubości stosowanych materiałów);
- dostosowanie wielkości opakowania do ilości pakowanego produktu;
- stosowanie opakowań o zwiększonej pojemności;
- wyeliminowanie opakowań lub ich elementów stosowanych jedynie w celach handlowo-reklamowych;
- eliminacja wielostopniowego pakowania towarów;
- stosowanie materiałów z odzysku itp.

## 6.1. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W ROLNICTWIE

W produkcji rolnej, zarówno roślinnej, jak i zwierzęcej, powstają głównie pozostałości organiczne (naturalne). W produkcji roślinnej przeważają:

- pozostałości poźniwne i powykopkowe, tj. słoma zbożowa, łodygi rzepakowe i kukurydziane, plewy, łęciny, liście buraków oraz inne resztki roślin;
- pozostałości z czyszczenia i przechowywania plonów roślin uprawnych: plewy, poślad (ziarno odpadowe i nasiona chwastów), ziarno zamknięte lub spleśniałe, drobne korzenie roślin okopowych i warzyw, nadgniłe ziemniaki, buraki i warzywa.

W odniesieniu do materiałów roślinnych powinna być stosowana, tam gdzie jest to możliwe, **zasada ich zagospodarowywania w miejscu powstawania**. Dotyczy to zwłaszcza pozostałości poźniwnych i powykopkowych. Materiały te należy rozdrabniać, rozprowadzać równomiernie na polu i przyorać. Bardzo korzystne jest polanie rozdrobnionej słomy zbożowej czy łodyg rzepakowych i kukurydzianych gnojowicą (przed przyoraniem) w celu zachowania odpowiednich proporcji azotu i węgla. W gospodarstwach o wielokierunkowej produkcji rolnej (roślinnej

i zwierzęcej) słoma zbóż może być wykorzystywana jako ściółka oraz jako dodatek balastowy do pasz (po rozdrobnieniu).

W rejonach, w których istnieją kotłownie lub elektrociepłownie wykorzystujące biomasę roślinną jako opał, słomę zbożową i łodygi innych roślin można przeznaczać na cele energetyczne. Biorąc jednak pod uwagę zmniejszenie zawartości substancji organicznej w glebach w Polsce, najkorzystniejszym rozwiązaniem jest zwracanie substancji organicznej oraz składników pokarmowych, zawartych w pozostałościach poźniwnych, na pola uprawne.

Pozostałości z czyszczenia i przechowywania plonów, z wyjątkiem pośladu, są nieprzydatne do wykorzystania i najwłaściwszym sposobem ich zagospodarowania jest kompostowanie z innymi materiałami roślinnymi (trawą, chwastami, trocinami), odpadami kuchennymi lub stabilizowanym osadem ściekowym. Należy tutaj jednak zaznaczyć, że kompostowanie pozostałości roślinnych, odpadów kuchennych i innych z komunalnymi osadami ściekowymi może odbywać się wyłącznie w instalacjach do kompostowania, a nie w przydomowych kompostowniach. Wytworzone w ten sposób komposty mogą stanowić cenne źródło składników pokarmowych oraz korzystnie wpływać na aktywność biologiczną gleb.

Poślad należy wykorzystać jako paszę dla drobiu lub przekazywać kołom łowieckim jako pokarm dla dzikich ptaków.

W każdym gospodarstwie rolnym powinien być kompostownik kontenerowy lub płyta do pryzmowego kompostowania pozostałości organicznych. Pryzmowe kompostownie powinny być zlokalizowane w miejscach, w miarę możliwości, zacienionych i oddalonych od zabudowań mieszkalnych oraz mieć nieprzepuszczalne podłoże (głina, ił lub izolacja z folii). W gospodarstwach, w których istnieją gnojownie i gromadzony jest obornik, nie ma konieczności budowy kompostowni. Pozostałości organiczne, nadające się do kompostowania, mogą być łączone (mieszane) z odchodami zwierzęcymi.

W gospodarstwach prowadzących chów/hodowlę zwierząt, oprócz pozostałości roślinnych, powstają odchody zwierzęce. Nie są to jednak odpady, lecz tzw. nawozy naturalne (obornik, gnojówka, gnojowica), a ich przechowywanie oraz wykorzystanie (stosowanie) do nawożenia pól musi być zgodne z ustawą z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. z 2007 r. Nr 147, poz. 1033). Według art. 3 tej ustawy, ustęp 3, nawozy naturalne mogą być zbywane do bezpośredniego rolniczego wykorzystania wyłącznie na podstawie umowy zawartej w formie pisemnej pod rygorem nieważności.

W tych gospodarstwach mogą ponadto powstawać odpady w postaci padłych zwierząt. Postępowanie ze zwłokami zwierząt padłych w gospodarstwie regulowane jest przepisami rozporządzenia (WE) Nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące

produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. L 273 z 10.10.2002, s. 1–95 Polskie wydanie specjalne: Rozdział 3 Tom 37 P. 92–186, z późn. zm.). W przypadku padnięcia zwierzęcia należy zgłosić ten fakt do zakładu utylizacyjnego, który ma podpisaną odpowiednią umowę z Agencją Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (ARiMR) w celu przekazania odpadu zgodnie z obowiązującymi procedurami.

Z dniem 1 stycznia 2011 r. wchodzi w życie art. 25 ust. 1 ustawy z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. z 2007 r. Nr 147, poz. 1033), zgodnie z którym płynne nawozy naturalne (gnojowica i gnojówka) przechowuje się wyłącznie w szczelnych zbiornikach o pojemności umożliwiającej gromadzenie co najmniej 4-miesięcznej produkcji tego nawozu. Zbiorniki te powinny być zbiornikami zamkniętymi, w rozumieniu przepisów wydanych na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie. Zgodnie z § 6 ust. 2 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie (Dz. U. z 1997 r. Nr 132, poz. 877 z późn. zm.), za zbiorniki zamknięte uważa się zbiorniki szczelnie przykryte oraz zaopatrzone w otwór wentylacyjny i zamykany otwór wejściowy. Wymóg ten będzie obowiązywał wszystkie gospodarstwa przechowujące płynne nawozy naturalne, czyli nie tylko gospodarstwa wielkotowarowe (wyszczególnione w art. 18 ust. 1 ww. ustawy o nawozach i nawożeniu), które już dzisiaj są zobowiązane do ich posiadania.

Gospodarstwa, położone na obszarach szczególnie narażonych (OSN) na zanieczyszczenia spowodowane przez azotany pochodzenia rolniczego, są zobowiązane do przechowywania produkowanych w nich nawozów naturalnych i odpadów zgodnie z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać programy działań mających na celu ograniczenie odpływu azotu ze źródeł rolniczych (Dz. U. z 2003 r. Nr 4, poz. 44). Poniżej przedstawiono obowiązujące w tym zakresie wymogi.

1. Wszystkie produkowane w gospodarstwie płynne i stałe odchody zwierzęce i odpady powinny być przechowywane w specjalnych, szczelnych zbiornikach lub na płytach usytuowanych w odpowiedniej odległości od zabudowań i granic zagrody wiejskiej, zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego, a przede wszystkim od studni stanowiącej źródło zaopatrzenia w wodę dla ludzi i zwierząt.
2. Obornik może być gromadzony, fermentowany i przechowywany w pomieszczeniach inwentarskich (obory głębokie) lub na płytach gnojowych ze ścianami

bocznymi. Podłogi pomieszczeń inwentarskich i płyty gnojowe powinny być zabezpieczone przed przenikaniem wycieków do gruntu i zaopatrzone w instalacje odprowadzające wycieki do szczelnych zbiorników na gnojówkę i wodę gnojową.

3. Pojemność płyty gnojowej powinna zapewniać możliwość gromadzenia i przechowywania obornika przez co najmniej 6 miesięcy. Pojemność płyty zależy od wysokości przyzmy obornika. W praktyce powierzchnia płyty gnojowej, gdy wysokość przyzmy obornika wynosi 2 m i stosuje się wyłącznie alkierzowy system utrzymywania zwierząt, powinna wynosić ok. 3,5 m<sup>2</sup> na dużą jednostkę przeliczeniową (DJP). Powierzchnię tę zmniejsza się proporcjonalnie do czasu przebywania zwierząt na pastwisku.
4. Nie należy przechowywać obornika w przyzmach polowych, gdyż prowadzi to do zanieczyszczania wód gruntowych związkami azotu i fosforu oraz przenawożenia powierzchni pod przyzma.
5. Pojemność zbiorników na gnojowicę i na gnojówkę musi wystarczać na przechowywanie tych nawozów naturalnych przez okres co najmniej 6 miesięcy. W praktyce na 1 dużą jednostkę przeliczeniową zwierząt w oborze rusztowej należy przewidzieć pojemność zbiornika na gnojowicę około 10 m<sup>3</sup>, a na 1 dużą jednostkę przeliczeniową w oborze płytkiej pojemność zbiornika na gnojówkę przynajmniej 2,5–3,0 m<sup>3</sup>.
6. Zbiorniki na płynne odchody zwierzęce oraz bezodpływowe zbiorniki do gromadzenia nieczystości ciekłych powinny mieć nieprzepuszczalne dno i ściany oraz szczelną pokrywę z otworem wejściowym i otworem wentylacyjnym. Zbiorniki na gnojowicę mogą być wyposażone w pokrywę pływającą.
7. Do zbiornika na gnojowicę nie należy odprowadzać substancji pochodzących z domowych instalacji sanitarnych.

Należy dążyć do zmniejszenia ilości gnojowicy produkowanej w gospodarstwie poprzez ograniczenie do koniecznego minimum ilości wody zużywanej do mycia pomieszczeń inwentarskich i ograniczenia wycieków z poidel.

W gospodarstwach rolnych, oprócz opisanych powyżej pozostałości naturalnych, powstają lub mogą powstawać różne odpady nienaturalne, będące skutkiem eksploatacji i modernizacji budynków, sprzętu oraz stosowanych zabiegów. Są to:

- pozostałości środków ochrony roślin (przeteterminowane lub niewykorzystane chemiczne środki ochrony roślin, opakowania po tych środkach);
- opakowania (tworzywa sztuczne, szkło, papier, metale i in.);
- przetworzone oleje, smary;
- zużyte opony, akumulatory, baterie;
- zużyte części narzędzi, maszyn, sprzętu elektrycznego itp.;
- gruz, żużel, popiół, materiały bitumiczne.

Odpady ze środków ochrony roślin powinny być gromadzone w oddzielnych pojemnikach, w zamkniętych pomieszczeniach. Odpady te należy przechowywać możliwie najkrócej i odstawić do najbliższych punktów ich odbioru i gromadzenia. Takie punkty powinny znajdować się na terenie każdej gminy. W miarę możliwości powinna być okresowo organizowane zbieranie tego typu odpadów. Pozostałe odpady, wyszczególnione w pozycjach 2–6, powinny być gromadzone selektywnie i przekazywane do recyklingu lub unieszkodliwiania, według zaleceń podanych w rozdziale 7. niniejszych wytycznych.

Niedopuszczalne jest spalanie w piecach domowych, kotłowniach oraz na otwartej przestrzeni wymienionych wyżej odpadów. Spalanie tego typu odpadów w kotłowniach, zwykłych piecach lub na otwartej przestrzeni powoduje zanieczyszczenie powietrza i gleby bardzo szkodliwymi dla zdrowia ludzi i zwierząt substancjami (w tym licznymi rakotwórczymi).

## **6.2. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYŚLE ROLNO-SPOŻYWCZYM**

### **6.2.1. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYŚLE CUKROWNICZYM**

Branża cukrownicza charakteryzuje się wyjątkowo wysokim wskaźnikiem powstawania produktów ubocznych i odpadów w procesie produkcyjnym. W procesach przygotowania surowca i produkcji cukru w największych ilościach powstają:

- błoto spławiakowe;
- wysłodki buraczane;
- osad defekosaturacyjny;
- melasa;
- odpadowa masa roślinna.

**Błoto spławiakowe** jest odpadem z hydrotransportu i płukania buraków. Jego ilość zależy od zanieczyszczenia buraków glebą. Należy dążyć do zminimalizowania ilości gleby (ziemi) przywożonej z burakami do cukrowni, a tym samym ilości błota spławiakowego. Można to uzyskać przez zachęcanie plantatorów do czyszczenia buraków na sucho (wytrząsania) na plantacji. Zachętą może być np. wyższa cena czystszych buraków, a także uświadamianie plantatorów, że ponoszą straty z tytułu bezproduktywnego przewożenia żywej części uprawnej gleby do cukrowni. W krajach zachodnich, w których stosuje się urządzenia do wytrząsania buraków na plantacji, zanieczyszczenia buraków glebą wynoszą 7–8%, natomiast w Polsce ilość tych zanieczyszczeń jest prawie dwukrotnie większa.

Błoto spławiakowe należy zagospodarować w rolnictwie (rozprowadzanie na gruntach) oraz wykorzystywać do celów rekultywacyjnych i załadowywania wyrobisk. Ze względu na swój skład (na żyzną glebę i substancję organiczną) oraz zasadowy odczyn jest ono przydatne do tych celów.

**Wysłodki buraczane** należy traktować jako produkt uboczny, przydatny do różnych celów, a przede wszystkim:

- jako wysokoenergetyczną paszę dla zwierząt (szczególnie bydła);
- jako surowiec do dalszego przerobu (produkcja pektyny spożywczej, kleju pektynowego, błonnika dietetycznego, kwasu mlekowego).

Wysłodki przeznaczone do bezpośredniego skarmiania lub na kiszonkę powinny być odwodnione na tzw. wyżymaczkach do zawartości wody poniżej 90%. W celu umożliwienia przechowywania wysłodków przez dłuższy czas należy je wysuszyć i granulować (jest to jednak proces energochłonny).

Wyjątkowo, gdy wystąpi brak możliwości zbytu wysłodków, można je z konieczności traktować jako odpad. W takiej sytuacji zaleca się kompostowanie wysłodków razem z innymi materiałami organicznymi (roślinnymi lub zwierzęcymi), z zachowaniem odpowiednich proporcji składników (zwłaszcza C:N w granicach ok. 25:1 i C:P ok. 100:1) oraz odczynu zbliżonego do obojętnego. Uzyskany kompost jest wartościowym i bezpiecznym nawozem organicznym, który może być wykorzystany w rolnictwie oraz ogrodnictwie (zamiast torfu).

Wysłodki buraczane mogą być też wykorzystane do produkcji metanu w procesie fermentacji beztlenowej. Może to mieć zastosowanie w biogazowniach rolniczych lub zakładach, w których ścieki cukrownicze są czyszczone metodą beztlenową w komorach fermentacji metanowej. Wysłodki zawierają dużą ilość węglowodanów i zwiększają ilość metanu wydzielanego w ściekowych komorach fermentacyjnych, w krajach zachodnioeuropejskich wykorzystuje się je powszechnie do produkcji metanu.

**Osad (szlam) defekosaturacyjny** – ze względu na swój skład chemiczny jest wartościowym nawozem, zawierającym 30–40% wapnia i mniejsze ilości innych składników mineralnych. Zawartość azotu jest w nim podobna, jak w oborniku (ok. 0,5%), dlatego szlam defekosaturacyjny powinien być nadal rozprowadzany wśród rolników jako nawóz wapienny, stosowany do poprawy odczynu (neutralizacji) gleb kwaśnych. Praktykowane jest również wykorzystanie wapna defekosaturacyjnego jako dodatku do pasz, a także do produkcji spoiw budowlanych (zapraw).

**Melasa buraczana** jest produktem ubocznym, stanowiącym surowiec dla przemysłu fermentacyjnego (wyrób drożdży, produkcja etanolu w gorzelniach). W razie braku możliwości zbytu może być traktowana jako odpad. Jest to jednak odpad trudny do zagospodarowania, zarówno ze względów ekonomicznych, jak i ekologicznych. Może być wykorzystana jako dodatek do pasz dla zwierząt oraz

do nawożenia gleby (w ograniczonym zakresie). Może być również zagospodarowywana w budownictwie jako dodatek do betonu, poprawiając jego wytrzymałość, pełniąc funkcję plastyfikatorów. Najbardziej uzasadnione i zalecane jest wykorzystanie melasy do produkcji etanolu jako odnawialnego źródła energii (dodatku do paliw).

**Odpadowa masa roślinna** powstaje podczas różnych operacji mechanicznych i stanowi ok. 2% wszystkich pozostałości. Są to głównie ogonki, odłamki buraczane, słoma i inne zanieczyszczenia roślinne. Najprostszym sposobem ich utylizacji jest kompostowanie lub wykorzystanie jako dodatku do produkcji biogazu. Możliwe kierunki zagospodarowania to odzysk cukru lub dodawanie do wysłodków i przeznaczenie na cele paszowe. Niestety, w obu przypadkach konieczne jest ich oczyszczenie i rozdrobnienie, co wiąże się z koniecznością poniesienia dodatkowych kosztów.

W związku z ogromną ilością energii cieplnej, niezbędnej w procesie produkcji cukru, w zależności od wykorzystywanych nośników energii, powstają również znaczne ilości odpadów z produkcji ciepła. Są to najczęściej popioły i żużle. Podstawowym sposobem ich zagospodarowania jest wykorzystanie do utwardzania dróg dojazdowych oraz placów, na materiały budowlane (produkcja cementu, spoiw, mieszanek betonowych), a także stosowanie w budownictwie drogowym.

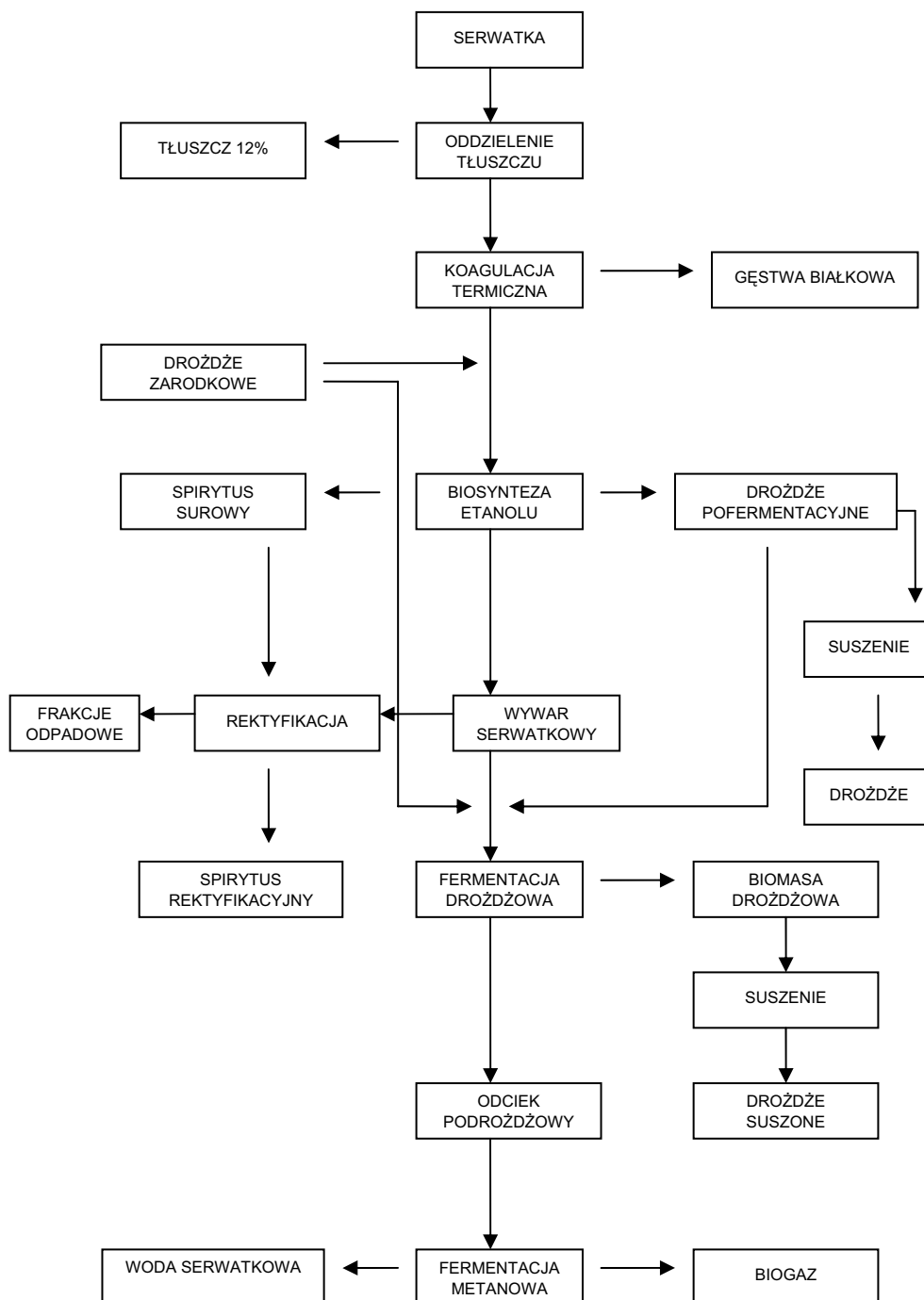
Zagospodarowanie odpadów powstających w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków oraz i opakowaniowych omówiono w rozdziale 7.

### 6.2.2. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYŚLE MLECZARSKIM

Szczegółowe wymagania dotyczące mleka, przetworów mlecznych oraz siary, normy przetwarzania oraz przewożenia reguluje rozporządzenie (WE) Nr 1774/2002 z dnia 3 października 2002 r. ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. UE L 273).

Przetwarzaniu mleka, podobnie jak innych surowców pochodzenia rolniczego, towarzyszy powstawanie pozostałości, których ilość oraz właściwości jakościowe zależą od asortymentu wytwarzanych produktów.

W procesach przetwarzania mleka powstają znaczne ilości serwatki. Według badań ankietowych przeprowadzonych w 2009 r., stanowi ona 76–86% masy mleka przerabianego na sery i kazeinę. Ze względu na swój skład chemiczny serwatka nadaje się na paszę dla zwierząt (szczególnie trzody chlewnej). Zarówno ze względów ekonomicznych, jak i ekologicznych, powinna być wykorzystywana jako pasza. Obecnie jednak coraz częściej występuje brak chętnych (odbiorców) do wykorzystania serwatki w tym celu. Wynika to głównie z regionalizacji produkcji i bar-



Rys. 1. Blokowy schemat technologiczny kompleksowego przerobu serwatki (wg: KUMIDER [1996])



dzo wysokich kosztów transportu produktów ubocznych z mleczarni na farmy hodowlane. W takich sytuacjach w niektórych zakładach serwatka bywa łączona ze ściekami. Są to praktyki nieracjonalne i z wielu przyczyn niewskazane. Powodują wzrost trudności i kosztów oczyszczania ścieków oraz zmniejszają skuteczność ich oczyszczania i możliwość uzyskania parametrów wymaganych przepisami. W niektórych krajach europejskich (np. Szwecja) odprowadzanie serwatki do ścieków jest prawnie zabronione.

Niedopuszczalne jest też rolnicze wykorzystywanie serwatki, poprzez rozlewanie jej na polach. Ma to ujemny wpływ na glebę (zakwaszanie, niszczenie struktury i porowatości, zasklepianie) oraz może zanieczyszczać wody gruntowe. Ponadto jest to niezgodne z przepisami rozporządzenia w sprawie procesu odzysku R10.

Istnieje wiele sposobów przetwarzania serwatki (produkcja serów serwatkowych, odzysk tłuszczu, zagęszczanie, produkcja serwatki w proszku, odzysk laktozy, produkcja dodatków spożywczych, biomasy białkowej, drożdży i alkoholu). Zagęszczanie i proszkowanie serwatki umożliwia wydłużenie jej przydatności do dalszego przetwarzania. Serwatka poddana tym zabiegom znajduje zastosowanie w przemyśle piekarniczym, cukierniczym, farmaceutycznym oraz spożywczym.

Zaleca się, aby zakłady mleczarskie starały się, w miarę możliwości finansowych, wprowadzać technologię kompleksowego przetwarzania serwatki. Jest to najbardziej racjonalny sposób jej zagospodarowania – odzyskiwane są ważniejsze składniki serwatki (tłuszcz, białko) oraz produkowany jest alkohol i dobrej jakości biogaz, a bilans energetyczny wykazuje tylko niewielki deficyt (kilka procent). Schemat kompleksowego przerobu serwatki przedstawiono na rysunku 1.

Innym zalecanym sposobem, łatwiejszym do zastosowania, a przede wszystkim tanim w eksploatacji, jest beztlenowe oczyszczanie serwatki poprzez fermentację metanową. Stosując tę metodę, uzyskuje się biogaz, który może być wykorzystany na potrzeby energetyczne zakładu. Serwatka, ze względu na dużą zawartość białka, węglowodanów i tłuszczów może być traktowana jako wartościowy surowiec dla biogazowni rolniczych.

Zalecenia dotyczące zagospodarowania odpadów powstających w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków i opakowaniowych podano w rozdziale 7.

### **6.2.3. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYŚLE OWOCOWO-WARZYWNYM**

**Pozostałości z przetwarzania owoców.** Podczas przetwarzania owoców powstają stosunkowo duże (10–30%) ilości pozostałości w postaci różnego rodzaju niewykorzystanych części surowca. Są to głównie:

- wycłoczyny (wytłoki) owocowe;
- młóto, powstające podczas produkcji przecierów owocowych przeznaczonych na powidła i marmoladę.

Ze względu na skład chemiczny materiały te mają dużą wartość paszową, w związku z czym należy je wykorzystywać na cele paszowe. Dodatek w postaci wycłoków zwiększa zawartość witamin i walory dietetyczne mieszanek paszowych. Jest to więc najbardziej racjonalny kierunek zagospodarowania wycłoczyn owocowych. Bezpośrednie spasanie surowych wycłoczyn jest jednak bardzo ograniczone ze względu na powstawanie ich w dużej ilości w krótkim czasie oraz nietrwałość (szybką fermentację i pleśnienie). Konieczne jest więc ich utrwalanie przez suszenie termiczne. Suszone pozostałości owocowe są wartościowym dodatkiem do pasz, a mogą też być surowcem do przetwarzania na inne produkty. Ze względu na duże zapotrzebowanie na energię ta metoda jest zwykle nieekonomiczna. Świeże wytłoki jako produkt uboczny przemysłu owocowo-warzywnego mogą być również konserwowane przez zakiszanie, co znacznie zmniejsza koszt ich konserwacji.

Znane są różne metody przetwarzania pozostałości z przetwarzania owoców (pozyskiwanie pektyny, aromatów, barwników, alkoholu, kwasu cytrynowego). Procesy te są jednak na ogół nieekonomiczne i nie rozwiązują w pełni problemu pod względem ekologicznym. Dlatego niektóre zakłady owocowo-warzywne przekazują pozostałości poprodukcyjne na składowiska odpadów. Według art. 7 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243), w takich przypadkach odpady należy unieszkodliwiać w sposób zgodny z wymaganiami ochrony środowiska oraz planami gospodarki odpadami.

W razie braku możliwości wykorzystania pozostałości owocowych na cele paszowe zakłady powinny wykorzystać właściwości energetyczne i nawozowe tych materiałów. Zaleca się więc przerabiać te substancje na alkohol i biogaz lub kompostować je z innymi materiałami roślinnymi albo osadami ściekowymi.

**Pozostałości z przetwarzania warzyw.** Pozostałości roślinne, powstające podczas przetwarzania warzyw, są mniej kłopotliwe niż resztki owocowe, gdyż ich trwałość w stanie surowym jest nieco dłuższa. Mają również dużą wartość paszową i mogą być spasane w stanie świeżym oraz w postaci kiszzonek.

W przeciwieństwie do resztek owocowych, pozostałości warzywne dobrze się zakiszają, a kiszonka jest chętnie zjadana przez zwierzęta. Są też bardzo przydatne do kompostowania, a uzyskany z nich kompost ma dużą wartość nawozową.

Zakładom owocowo-warzywnym, które nie stosują jeszcze racjonalnych metod utylizacji pozostałości roślinnych lub mają trudności z ich zagospodarowaniem, zaleca się wykorzystanie tych materiałów do produkcji furfuralu ( $C_5H_4O_2$ ). Alkohol furfurylowy ( $C_5H_6O_2$ ) ma bardzo szerokie zastosowanie (głównie w przemyśle naftowym, chemicznym, farmaceutycznym i w budownictwie) i na który jest duże

zapotrzebowanie. W razie braku możliwości techniczno-ekonomicznych zastosowania tej metody zaleca się kompostowanie materiałów roślinnych.

Innym sposobem zagospodarowania pozostałości owocowo-warzywnych jest ich suszenie, brykietowanie i wykorzystanie jako opału. W odniesieniu do tej metody brak obecnie jednoznacznych danych, dotyczących bilansu energetycznego, lecz nawet w warunkach nieznacznego deficytu energetycznego jest to metoda racjonalna, zwłaszcza pod względem ekologicznym.

Produkty uboczne z przemysłu owocowo-warzywnego, podobnie jak z wielu innych gałęzi przemysłu rolno-spożywczego oraz bioodpady z produkcji rolniczej, charakteryzują się wysokim potencjałem energetycznym i w większości mogą być wykorzystane do produkcji biogazu.

Sposób postępowania z odpadami opakowaniowymi i odpadami powstającymi w trakcie eksploatacji urządzeń i budynków opisano w rozdziale 7.

#### **6.2.4. POZOSTAŁOŚCI Z PRODUKCJI I BUTELKOWANIA NAPOJÓW BEZALKOHOLOWYCH**

W produkcji napojów bezalkoholowych głównymi surowcami i materiałami, oprócz wody, są gotowe produkty roślinne (soki, pasty, syropy, emulsje, wyciągi, koncentraty) oraz witaminy, substancje słodzące, zapachowe, smakowe, konserwujące, barwniki naturalne i syntetyczne, dlatego ilość stałych odpadów poprodukcyjnych jest niewielka. Są to głównie odpady opakowaniowe (stłuczka szklana, folie, etykiety, kartony, puszki, kapsle metalowe, skrzynki, palety), które w większości nadają się do odzysku poprzez recykling.

Odpady opakowaniowe i odpady powstające w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków należy zagospodarowywać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami podanymi w rozdziale 7.

#### **6.2.5. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYŚLE ZBOŻOWYM**

W przetwórstwie zbóż pozostałości poprodukcyjne powstają głównie na etapie czyszczenia ziarna oraz odpady opakowaniowe, a mianowicie:

- zanieczyszczenia mineralne (piasek, żwir oraz nieliczne, drobne kawałki metali i szkła);
- zanieczyszczenia organiczne (słoma, plewy, nasiona chwastów, sporysz, kał gryzoni).

**Zanieczyszczenia mineralne** z czyszczenia zboża, jako odpad zupełnie bezużyteczny, mogą być z konieczności kierowane na zorganizowane składowiska odpadów.

**Zanieczyszczenia organiczne** z czyszczenia zboża należy kompostować, ewentualnie spalać w zakładowej kotłowni, razem z opałem węglowym. Niewskazane jest rozprowadzanie tych odpadów na polach, gdyż grozi to zachwaszczaniem pól.

Odpady powstające w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków i odpady opakowaniowe, powstające w zakładach, należy zagospodarowywać zgodnie z zaleceniami podanymi w rozdziale 7.

#### 6.2.6. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYŚLE ZIEMNIACZANYM

W procesach przeróbki ziemniaków powstają:

- osady z hydrotransportu i mycia ziemniaków;
- pozostałości organiczne:
  - odrzucone ziemniaki, nie nadające się do przerobu;
  - obierki (łupiny);
  - pulpa ziemniaczana (wycierka po oddzieleniu krochmalu);
- ziemia okrzemkowa (pozostałość z produkcji syropu);
- osady z oczyszczania tzw. ścieków technologicznych (wód sokowych).

Niżej omówiono zalecane sposoby zagospodarowania ww. pozostałości.

**Osady z hydrotransportu i mycia ziemniaków**, czyli osady z oczyszczania wód splawiakowych, powinny być zagospodarowane w rolnictwie przez rozprowadzanie na gruntach i wyrównywanie zagłębień. Mogą też być wykorzystane do celów rekultywacyjnych.

**Odpady organiczne** (obierki, odrzucone ziemniaki, wycierka) powinny być sprzedane lub przekazane rolnikom jako pasza dla zwierząt. W razie braku odbiorców (gdy podaż przewyższa popyt) materiały te należy wykorzystać do produkcji etanolu (w gorzelniach) lub metanu poprzez fermentację beztlenową. Potencjalna wartość energetyczna pozostałości ziemniaczanych, porównywalna z makuchem, wskazuje na możliwość wykorzystania ich do produkcji biogazu. Mogą też być one wykorzystane do nawożenia pól, przy czym zalecane jest wcześniejsze przekompostowanie razem z innymi pozostałościami roślinnymi (słomą, trawami) lub osadami ściekowymi. Należy jednak pamiętać, że kompostowanie resztek roślinnych z komunalnymi osadami ściekowymi może odbywać się wyłącznie w instalacjach do kompostowania, a nie w przydomowych kompostowniach. W procesie ich kompostowania należy stosować dodatki korygujące odczyn do obojętnego oraz regulować stosunek węgla do azotu (C:N = ok. 20–25).

**Ziemia okrzemkowa** może być wykorzystana do nawożenia gleb, przy czym zaleca się jej wcześniejsze przekompostowanie z pozostałościami roślinnymi lub

osadem ściekowym. Szczególnie zalecanym sposobem zagospodarowania ziemi okrzemkowej jest jej regeneracja termiczna (w specjalnych komorach z temperaturą powyżej 750°C). W procesie tym następuje spalanie wszystkich zawartych w niej zanieczyszczeń organicznych. Koszty inwestycyjne tej metody są dosyć wysokie, lecz amortyzują się w ciągu kilku lat. Ciepło gazów wylotowych może być wykorzystane na potrzeby zakładu.

**Osady z oczyszczania tzw. ścieków technologicznych** powinny być zawracane w celu odzysku skrobi albo wykorzystane do produkcji etanolu lub metanu (przez fermentację razem z innymi odpadami organicznymi).

Osady z oczyszczalni ścieków technologicznych, jak też wycierka, łupiny i odrzucone ziemniaki, zawierają duże ilości węglowodanów i w mniejszej ilości białko. Dlatego są wartościowym surowcem do produkcji biogazu (metanu).

Zagospodarowanie odpadów powstających w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków powinno odbywać się wg zaleceń podanych w rozdziale 7.

#### 6.2.7. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W GORZELNIACH

W procesach produkcji alkoholu w gorzelniach powstają:

- pozostałości z mycia i czyszczenia surowców (osady, suche pozostałości roślinne);
- wywary gorzelnicze.

**Pozostałości z mycia i czyszczenia surowców.** Są to osady, zawierające głównie glebę wymytą podczas hydrotransportu (spławiania) oraz mycia ziemniaków i zatrzymaną w osadnikach wód spławiakowych. Osady te należy rozprowadzać na polach lub wykorzystywać do wyrównywania zagłębień terenowych i wyrobisk.

W gorzelniach, w których surowcem są zboża, powstają w małych ilościach suche pozostałości roślinne z mechanicznego czyszczenia ziarna. Są to głównie nasiona chwastów, drobne ziarna, resztki słomy i plewy. Najlepszym sposobem ich zagospodarowania jest przekazanie rolnikom na paszę dla drobiu lub kołom łowieckim na dokarmianie ptaków. Nie jest wskazane wywożenie ich na pola ze względu na rozsiewanie się chwastów zbożowych.

W gorzelniach melasowych nie ma odpadów z czyszczenia surowca, a pozostałością jest tylko wywar gorzelniczy.

**Wywary gorzelnicze,** są zaliczane do produktów ubocznych, gdyż mogą być wykorzystane na cele paszowe. Jest to tania i bardzo wartościowa pasza, stosowana do bezpośredniego skarmiania (wywary zbożowe i ziemniaczane) oraz jako dodatek do pasz (wywar melasowy), a także do przygotowania kiszonek. Ten kierunek zagospodarowania wywarów jest najbardziej racjonalny, zarówno pod względem ekonomicznym, jak i ekologicznym.

W związku ze zmniejszeniem pogłównia bydła występują trudności z bezpośrednim zbytem wywarów na paszę. W takich sytuacjach wskazane jest przerabianie wywarów na pasze granulowane. Jest to metoda szczególnie przydatna dla gorzelnii zlokalizowanych na terenach nierolniczych lub o małym pogłówniu bydła, a także dla gorzelnii mających stałe lub sezonowe nadwyżki wywaru. W razie wystąpienia długotrwałego nadmiaru wywarów najwłaściwszym (zalecanym) sposobem zagospodarowania jest ich przeznaczenie do produkcji metanu, zwłaszcza w połączeniu z innymi materiałami organicznymi.

W praktyce są podejmowane próby stosowania wywarów do bezpośredniego nawożenia pól, lecz może to zakwaszać gleby oraz powodować zagrożenia czystości wód gruntowych. Poza tym niemożliwe jest stosowanie takiego nawożenia w ciągu całego roku. Stosując to nawożenie, napotyka się również duże trudności w spełnieniu wymagań określonych w przepisach. Generuje ono dodatkowe koszty, związane z koniecznością badań gleby i wywarów. Wywary melasowe mogą być przerabiane na nawóz potasowy. Jest to jednak metoda energochłonna i dosyć kosztowna.

Zalecenia dotyczące zagospodarowania odpadów powstających w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków podano w rozdziale 7.

#### 6.2.8. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYSŁE PIWOWARSKIM

**Słodownie.** W procesach przygotowania słodu zbożowego jako surowca dla browarów powstają następujące pozostałości poprodukcyjne:

- zanieczyszczenia mineralne z czyszczenia zboża (piasek, żwir, kawałki metali);
- zanieczyszczenia organiczne z czyszczenia zboża (słoma, łuska, plewy, nasiona chwastów, sporysz, kał gryzoni);
- poślad i ziarna odpadowe (ziarna chude, niedorozwinięte i uszkodzone oraz ziarna innych zbóż i roślin uprawnych);
- spławki z procesu mycia jęczmienia;
- kielki słodowe;
- pyły słodowe z końcowego „polerowania” słodu.

Zanieczyszczenia mineralne z czyszczenia zboża są odpadem, który należy kierować na zorganizowane składowiska odpadów lub wykorzystywać do wypełniania wyrobisk.

Zanieczyszczenia organiczne z czyszczenia zboża oraz pyły słodowe powinny być przeznaczone do kompostowania, ewentualnie spalane w kotłowni zakładowej razem z opalem węglowym.

Poślad i ziarna odpadowe należy przekazywać rolnikom jako paszę dla drobiu albo też kołom łowieckim jako pokarm dla ptaków.

Spławki, kielki słodowe również powinny być przeznaczone na paszę. Kielki słodowe są nie tylko bardzo wartościowym dodatkiem do pasz, ale mogą być też wykorzystane do hodowli pożywek w przemyśle farmaceutycznym, a także do wytwarzania preparatów enzymatycznych i aminokwasów.

**Browary.** W procesie produkcji piwa powstają:

- pyły słodowe (z urządzeń odpylających w dziale śrutowania słodu);
- wysłodziny (młóto) z filtracji brzezki;
- osad brzezkowy;
- drożdże odpadowe (gęstwa drożdżowa jako osad pofermentacyjny);
- zużyta ziemia okrzemkowa (osad z filtracji piwa).

Wszystkie te pozostałości, ze względu na swój skład, mogą być wykorzystane w rolnictwie do celów paszowych lub nawozowych.

Pyły słodowe, powstające w niewielkich ilościach, mogą być zagospodarowywane w rolnictwie poprzez bezpośrednie rozprowadzanie na powierzchni pola lub kompostowane wraz z innymi materiałami organicznymi.

Wysłodziny ze względu na dużą zawartość wody (75–82%) są nietrwałe i powinny być przeznaczone do produkcji kiszonek (w silosach) lub wysuszone (jako wartościowa pasza sucha zawierająca ok. 25% białka). Ze względu na dużą zawartość białka mogą też być dobrym materiałem do produkcji biogazu (w połączeniu z innymi substancjami organicznymi).

Osady brzezkowe mogą być również wykorzystane jako dodatek do pasz, np. łącznie z wysłodzinami, przy czym ich udział nie powinien być większy niż 1–2% masy wysłodzin (ze względu na gorzki smak oraz kumulowanie metali ciężkich).

Obecnie osady brzezkowe w większości browarów kieruje się do kanalizacji i nie wykazuje jako odpady. W razie lokalizacji browaru w dużych miastach nie ma to istotnego wpływu na jakość ścieków komunalnych i procesy oczyszczania ścieków, jednak w małych miejscowościach czy też w sytuacji odprowadzania ścieków do oczyszczalni zakładowej oczyszczanie ścieków jest utrudnione lub uzyskanie wymaganych efektów oczyszczania niemożliwe. Stosowanie takich praktyk zwiększa ponadto znacznie koszty oczyszczania. Jest to więc nieracjonalne, zarówno pod względem ekologicznym, jak i ekonomicznym.

Należy dążyć do budowy osadników do powtórnego osadzania wyflukiwanych osadów z kadzi, a po odprowadzeniu wody nadosadowej do ścieków osady z tych osadników przeznaczyć do kompostowania z odpadami roślinnymi.

Gęstwa drożdżowa, podobnie jak osad brzezkowy, jest w wielu browarach spłukiwana do ścieków, ze skutkami negatywnymi intensywniejszymi niż w przypadku osadu brzezkowego. Browary powinny być wyposażone w urządze-

nia do odzysku drożdży (wirówki, prasy), które mogłyby być przeznaczone na cele paszowe lub spożywcze.

Zużyta ziemia okrzemkowa powinna być przeznaczona do nawożenia gleb, przy czym wskazane jest wcześniejsze przekompostowanie z pozostałościami roślinnymi lub osadem ściekowym.

Inny zalecany sposób jej zagospodarowania to przekazanie do produkcji materiałów budowlanych, a także (w ograniczonym zakresie) do oczyszczalni ścieków jako pożywki dla osadu czynnego. Szczególnie zalecanym sposobem zagospodarowania ziemi okrzemkowej jest jej regeneracja termiczna (w specjalnych komorach z temperaturą powyżej 750°C). W procesie tym następuje spalenie wszystkich zawartych w niej zanieczyszczeń organicznych. Koszty inwestycyjne tej metody są dosyć wysokie, lecz amortyzują się w ciągu kilku lat. Ciepło gazów wylotowych może być wykorzystane na potrzeby zakładu.

Odpady opakowaniowe i odpady powstające w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków należy zagospodarowywać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami podanymi w rozdziale 7.

#### **6.2.9. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYSŁE DROŹDŻOWYM**

W procesach produkcji drożdży powstaje mało pozostałości poprodukcyjnych w postaci stałej. Większość pozostałości to materiały płynne, które do niedawna odprowadzano ze ściekami. Obecnie stosowane są racjonalne, proekologiczne technologie odzysku tych substancji do produkcji nawozów.

Do typowych pozostałości z procesów produkcyjnych w tym przemyśle, oprócz ścieków, należą:

- szlamy z dekantacji i zagęszczania brzezki;
- drożdże odpadowe;
- odpady z pakowni drożdży (zniszczony papier, etykiety, części foliowe, kartony);
- zużyte chemikalia.

Szlamy z dekantacji i zagęszczania brzezki należy traktować jako produkt uboczny i wykorzystywać jako nawóz potasowo-azotowy w postaci płynnej (po zagęszczeniu na wyparniach) lub stałej (po zmieszaniu np. z trocinami drzewnymi i wapnem nawozowym).

Również drożdże odpadowe należy traktować jako produkt uboczny do zbycia i wykorzystania np. przez producentów alkoholu (gorzelnie) lub na paszę.

Oprócz wymienionych wyżej pozostałości z procesów produkcyjnych, powstają też odpady powstające w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków oraz odpady opakowaniowe, które należy zagospodarowywać lub zbywać zgodnie z wymogami



obowiązujących w tym zakresie przepisów oraz uwagami (zaleceniami) podanymi w rozdziale 7.

#### 6.2.10. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYSŁE TŁUSZCZOWYM

**Pozostałości procesów produkcji olejów roślinnych.** Głównymi surowcami do produkcji olejów roślinnych w Polsce są nasiona rzepaku oraz słonecznika. W procesach pozyskiwania oleju z tych surowców powstają następujące pozostałości:

- zanieczyszczenia roślinne z czyszczenia oraz szlamy z mycia i odwirowania surowca;
- wycłoki, śruta poekstrakcyjna rzepakowa lub słonecznikowa;
- szlamy pohydratacyjne (szlamy z odwadniania olejów w segregatorach), szlamy powstające w czasie przechowywania olejów;
- zaolejona ziemia bieląca (po rafinacji oleju).

Zanieczyszczenia roślinne z czyszczenia oraz szlamy z mycia i odwirowania surowca należy wywozić i rozprowadzać na polach oraz przeorywać lub przeznaczать do kompostowania z innymi pozostałościami roślinnymi.

Wycłoki i śruta poekstrakcyjna, ze względu na dużą zawartość białka i tłuszczu oraz dobrze zbilansowany skład aminokwasowy, powinny być zagospodarowane na cele paszowe (jako dodatek do pasz) dla świń, drobiu i przeżuwaczy. Ze względu na zawartość ligniny i celulozy nie należy nią skarmiać zwierząt młodych. Śruta rzepakowa musi być jednak wcześniej poddana procesom tzw. odgoryczenia. Po odgoryczeniu śruta może być stosowana jako dodatek do pasz, jednak w ilości nie większej niż 15–20%.

Szlamy pohydratacyjne oraz szlamy z przechowywania olejów powinny być wykorzystywane do celów paszowych lub jako surowiec do pozyskiwania lecytyny.

Zaolejona ziemia bieląca, jako odpad kłopotliwy i trudny do zagospodarowania, bywa wywożona do wyrobisk i zagłębień terenowych. Jest to praktyka absolutnie niedopuszczalna i niezgodna z przepisami, dotyczącymi ochrony środowiska. Powinna ona być wykorzystywana jako dodatek do mieszanek paszowych dla drobiu lub regenerowana dostępnymi metodami (głównie termicznymi).

**Pozostałości z produkcji tłuszczów zwierzęcych.** W procesach produkcji tłuszczów zwierzęcych powstaje mało rodzajów pozostałości. Są to głównie:

- skwarki powytopowe (gęstwa skwarkowa);
- tłuszcze odpadowe (tłuszcze nienadające się do spożycia lub te, które utraciły przydatność do celów spożywczych).

Skwarki powytopowe, ze względu na wysoką zawartość białka, powinny być wykorzystywane na cele paszowe (dodatki w produkcji mieszanek paszowych), przy czym ich zastosowanie w żywieniu zwierząt jest ograniczone przepisami unijnymi – rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 999/2001 z dnia 22 maja 2001 r. ustanawiającym zasady dotyczące zapobiegania, kontroli i zwalczania niektórych przenośnych encefalopatii (Dz. Urz. UE L 147) oraz rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1774/2002 z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. UE L 273).

Tłuszcze odpadowe mogą mieć wielorakie zastosowanie. Do zalecanych sposobów ich zagospodarowywania należą:

- wykorzystanie do produkcji mydła;
- wykorzystanie na cele opałowe (jako dodatek do ciężkiego oleju opałowego);
- wykorzystanie na cele paszowe (jako dodatek energetyczny mieszanek paszowych).

W trakcie wykorzystywania tłuszczów odpadowych należy spełniać warunki przepisów sanitarnych, określonych rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1774/2002 oraz rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 999/2001.

Oprócz wymienionych wyżej pozostałości z procesów produkcyjnych, powstają też odpady powstające w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków oraz odpady opakowaniowe, które należy zagospodarowywać lub zbywać zgodnie z wymogami obowiązujących w tym zakresie przepisów oraz uwagami (zaleceniami) podanymi w rozdziale 7.

#### **6.2.11. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYSŁE PASZOWYM**

W przerobie surowców roślinnych na pasze dla zwierząt powstają niewielkie ilości odpadów w stosunku do przerobionego surowca. Pozostałościami są tu sporadycznie występujące części surowca, nienadające się do przetwórstwa (np. zapleśniałe), pyły ze sprzątania pomieszczeń i urządzeń produkcyjnych oraz produkty przeterminowane. Są to wszystko materiały roślinne, które należy przeznaczać do celów nawozowych poprzez:

- bezpośrednie nawożenie i rozprowadzenie na polach oraz przyoranie;
- przekompostowanie z innymi odpadami organicznymi.

Pasze lecznicze, zgodnie z art. 4 pkt 9 ustawy z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach (Dz. U Nr 144, poz. 1045 z późn. zm.), powstają jako mieszanina jednego lub kilku premiksów leczniczych dopuszczonych do obrotu na podstawie przepisów prawa

farmaceutycznego z jedną lub kilkoma paszami i są przeznaczone ze względu na swoje właściwości profilaktyczne lub lecznicze do podawania zwierzętom w formie niezmienionej. Premiks leczniczy, zgodnie z art. 2 pkt 27 ustawy z dnia 6 września 2001 r. prawo farmaceutyczne (Dz. U. z 2008 r. Nr 45, poz. 271 tekst jednolity z późn. zm.), jest produktem leczniczym weterynaryjnym. Zgodnie natomiast z § 2 ust. pkt 3 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 1 października 2010 roku w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami weterynaryjnymi (Dz. U. Nr 198, poz. 1318), pasze lecznicze nieużyte lub po terminie ważności oraz pozostałości po produkcji tych pasz klasyfikuje się, jako odpady o kodzie 18 02 08. Powyższe rozporządzenie, oprócz klasyfikacji odpadów, określa ponadto zasady zbierania, magazynowania i transportu takich odpadów. Zgodnie z załącznikiem do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206 z późn. zm.), odpady o kodzie 18 02 08 określone są jako odpady inne niż niebezpieczne.

Ponadto, podobnie jak w innych zakładach, powstają odpady opakowaniowe i odpady powstające w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków, które powinny być gromadzone selektywnie i przekazywane do recyklingu, zgodnie z zaleceniami podanymi w rozdziale 7.

#### **6.2.12. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYSŁE MIĘSNYM**

Podstawą prawidłowej gospodarki surowcowej, materiałowej i odpadowej w przemyśle mięsnym jest dążenie do zagospodarowania surowców pochodzących od zwierząt i ze zwierząt poprzez lepsze wykorzystanie do produkcji żywności. Produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego powinny być wykorzystane m.in. do produkcji żelatyny, kolagenu, hydrolizatów białkowych, w przemyśle paszowym, kosmetycznym, farmaceutycznym, a także do produkcji „zielonej” energii ze źródeł spalać odnawialnych. W ostateczności, w przypadku braku możliwości ich zagospodarowania należy je lub składować (po przetworzeniu) jako odpady.

Produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego, nieprzeznaczone do spożycia przez ludzi, stanowią potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzi i zwierząt. Duże zagrożenie bakteriologiczne i odorowe oraz bardzo mała trwałość odpadów wymusza konieczność szybkiego kierowania ich do utylizacji. Ich niewłaściwe stosowanie może mieć poważny wpływ na zdrowie ludzi i zwierząt oraz na bezpieczeństwo łańcucha żywnościowego i paszowego. Wybór metody zagospodarowania odpadów, powstających w produkcji i przerobie mięsa, zależy nie tylko od rodzaju i właściwości odpadu, ale przede wszystkim musi być zgodny z wymaganiami obowiązujących przepisów.

Według aktualnie obowiązującego rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1774/2002 z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającego przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. UE L 273), produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego (PUPZ) nieprzeznaczone do spożycia przez ludzi dzieli się na trzy kategorie zależnie od stopnia związanego z nimi ryzyka:

- materiał kategorii 1 – produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego określone w art. 4 ww. rozporządzenia;
- materiał kategorii 2 – produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego określone w art. 5;
- materiał kategorii 3 – produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego określone w art. 6.

Do kategorii 1. zalicza się przede wszystkim:

- wszystkie części tuszy zwierząt podejrzanych o zarażenie TSE (zakaźne/pasażowalne encefalopatie gąbczaste/choroby prionowe – ang. „Transmissible Spongiform Encephalopathies”) i ubitych w ramach działań zmierzających do wyeliminowania TSE, zwierząt, u których stwierdzono obecność TSE, a także zwierząt cyrkowych, doświadczalnych i z ogrodów zoologicznych oraz zwierząt dzikich, podejrzanych o zakażenie chorobami przenoszonymi na ludzi i zwierzęta;
- odpady powstające podczas oczyszczania ścieków z zakładów przetwarzających surowce zaliczane do tej kategorii.

Surowce zaliczane do kategorii 1. można nazwać pozostałościami (odpadami) szczególnego ryzyka.

Do kategorii 2. zalicza się głównie:

- odchody i treść przewodu pokarmowego;
- odpady powstające podczas oczyszczaniu ścieków z rzeźni i zakładów przetwórstwa mięsnego nieobjęte kategorią 1.;
- produkty pochodzenia zwierzęcego zawierające pozostałości leków weterynaryjnych oraz produkty inne niż surowiec kategorii 1., niespełniające wymagań weterynaryjnych;
- zwierzęta i części zwierząt, nieobjęte kategorią 1., które padły z innych przyczyn niż ubój z przeznaczeniem do spożycia przez ludzi, oraz zwierzęta ubite w celu likwidacji epidemii choroby;
- produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego inne niż surowiec kategorii 1. lub 3.

Do kategorii 3. należy surowiec, zawierający:

- części zwierząt po uboju, nadające się do spożycia przez ludzi, ale nieprzeznaczone do spożycia ze względów handlowych;

- części zwierząt po uboju, odrzucone jako nienadające się do spożycia przez ludzi ale nienoszące znamion chorób przenoszonych na ludzi i zwierzęta, otrzymane z tusz nadających się do spożycia przez ludzi;
- skóry, skórki, kopyta, rogi, szczecina i pióra pochodzące od zwierząt po uboju w rzeźni po badaniach przedubojowych, stwierdzających przydatność do uboju z przeznaczeniem do spożycia przez ludzi;
- krew zwierząt innych niż przeżuwacze, po uboju w rzeźni, po badaniach przedubojowych, stwierdzających przydatność do uboju z przeznaczeniem do spożycia przez ludzi;
- produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego otrzymane podczas wytwarzania produktów przeznaczonych do spożycia przez ludzi, w tym odłuszczone kości i skwarki;
- wycofane środki spożywcze pochodzenia zwierzęcego lub środki spożywcze zawierające produkty pochodzenia zwierzęcego, które nie stwarzają żadnego ryzyka dla ludzi lub zwierząt;
- surowe mleko, pochodzące od zwierząt niewykazujących żadnych objawów klinicznych choroby przenoszonej przez ten produkt na ludzi i zwierzęta;
- ryby i inne zwierzęta morskie, z wyjątkiem ssaków, odłowione na otwartym morzu do produkcji mączki rybnej;
- świeże produkty uboczne rybne, pochodzące z zakładów wytwarzających produkty rybne przeznaczone do spożycia przez ludzi;
- muszle, produkty uboczne z wylęgarni i produkty uboczne otrzymane z tłuczonych jaj, pochodzące od zwierząt niewykazujących klinicznych objawów choroby przenoszonej na ludzi i zwierzęta;
- krew, skóry, kopyta, pióra, wełna, rogi, sierść i futro pochodzące od zwierząt niewykazujących oznak choroby przenoszonej przez te produkty na ludzi i zwierzęta;
- odpady gastronomiczne inne niż określone w kategorii 1. (art. 4).

W normalnych warunkach przetwórstwa mięsnego mamy do czynienia zwykle z odpadami zaliczanymi do kategorii 3. W ubojniach mogą jednak powstawać odpady pozostałych kategorii (np. padłe zwierzęta), które zgodnie z obowiązującymi przepisami muszą być przekazywane do zakładów utylizacyjnych, z zachowaniem warunków określonych w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1774/2002 z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. UE L 273).

**Rodzaje pozostałości powstających w zakładach przemysłu mięsnego i zalecane sposoby ich zagospodarowywania.**

- **Pozostałości poprodukcyjne z ubojni:**

- krew techniczna;
- kości;
- tkanki miękkie (miękką tkankę z różnych części organizmu zwierzęcego, których nie przeznacza się do spożycia);
- tkanki twarde keratynowe (rogi, racice, szczecina, włosie);
- skóry;
- treść żołądków, jelit;
- tłuszcze (części surowca tłuszczowego, które nie nadają się do celów spożywczych);
- odchody zwierzęce, które są zwykle splawiane do kanalizacji i odprowadzane ze ściekami do oczyszczalni.

Krew techniczną, kości i tkanki miękkie zaleca się wykorzystywać (przekazywać) do produkcji mączek mięsno-kostnych. Kości mogą też być przeznaczane jako surowiec do produkcji klejów oraz żelatyny. Miazga mięsno-kostna po spopieleniu może znaleźć zastosowanie w produkcji ceramiki użytkowej. Popioły takie mogą również zastępować naturalne surowce fosforowe w przemyśle chemicznym do produkcji kwasu fosforowego lub nawozów fosforowych. Najnowsze badania wskazują również na możliwość pozyskiwania hydroksyapatytu (materiał stosowany w chirurgii kostnej) na drodze kalcynacji szlamów kostnych.

Tkanki twarde keratynowe mogą mieć wielorakie zastosowanie. Rogi i racice (kopyta), czyli tzw. rogowizna, w ograniczonym zakresie mogą służyć do wyrobów galanteryjnych (np. guziki itp.). Konkurencją w stosunku do nich są tworzywa sztuczne. Dlatego też zalecanym kierunkiem wykorzystania tych pozostałości jest również przekazywanie ich do produkcji mączek paszowych. Zastosowanie w żywieniu zwierząt jest ograniczone przepisami Unii Europejskiej, tj. rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 999/2001 z dnia 22 maja 2001 r. ustanawiającym zasady dotyczące zapobiegania, kontroli i zwalczania niektórych przenośnych gąbczastych encefalopatii (Dz. Urz. UE L 147) oraz rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1774/2002 z dnia 3 października 2002 r. ustanawiającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. UE L 273). Szczecinę i włosie zaleca się wykorzystywać jako surowiec do wyrobu szczotek i pędzli, a bardziej miękkie gatunki jako materiał tapicerski i filcowy.

Skóry należy wykorzystywać jako surowiec garbarski. Niegarbarskie części skór należy poddawać termicznej utylizacji.

Treść żołądków i jelit jest kłopotliwym odpadem, który najczęściej jest splukiwany do kanalizacji. Obciąża to jednak znacznie ścieki dodatkowym ładunkiem zanieczyszczeń organicznych i podwyższa koszt ich oczyszczania. Wydaje się, że wskazanym sposobem zagospodarowania tych odpadów jest częściowe od-

wodnienie i pryzmowanie, połączone z higienizacją (odkaszaniem) tlenkiem wapnia (CaO) poprzez przesypywanie warstw lub mieszanie. Tak przerobione odpady mogą być po kilku tygodniach wykorzystane jako bezpieczny i wartościowy nawóz organiczno-wapienny. Odpady te można też przerobić, łącząc je z przefermentowanymi osadami z zakładowej oczyszczalni ścieków, stosując ten sam sposób postępowania i odkaszania, jak podano powyżej.

Treści żołądków i jelit nie należy bezpośrednio wywozić i rozprawać na polach, gdyż nie spełnia ona sanitarnych wymogów określonych przepisami ani też nie może być stosowana w ciągu całego roku.

Pozostałości tłuszczowe należy zagospodarowywać jako dodatek do produkcji mączek paszowych (jako składnik energetyczny) lub do produkcji tłuszczów technicznych. Innym zalecanym sposobem ich zagospodarowywania (zwłaszcza tłuszczów bydłych) jest wykorzystanie do produkcji mydła.

- **Pozostałości poprodukcyjne w zakładach przerobu mięsa** (produkcja wędlin i wyrobów mięsnych) są podobne jak w ubojniach, lecz powstają w znacznie mniejszych ilościach. Należy je zagospodarowywać tak samo, jak podobne pozostałości z ubojni. Ponadto mogą powstawać pozostałości całkowicie nieprzydatne (odpady), specyficzne dla tej gałęzi produkcji, takie jak: końcówki jelit sztucznych, formy z folii, osłonki plastikowe, drobne odpady metalowe z klipsownicy. Odpady te z braku innych możliwości mogą być odprowadzane jako materiał niesegregowany na zorganizowane składowiska odpadów.

Sposób zagospodarowania odpadów powstających w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków i odpadów opakowaniowych przedstawiono w rozdziale 7.

**Podczas gromadzenia, przetwarzania, transportu i wykorzystywania pozostałości poprodukcyjnych w przemyśle mięsnym należy zawsze stosować się do wymagań i warunków podanych w rozporządzeniu (WE) Nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 3 października 2002 r. określającym przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi (Dz. Urz. UE L 273).**

Z dniem 4 marca 2011 r. wejdzie w życie rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1069/2009 z dnia 21 października 2009 r. określające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi i uchylające rozporządzenie (WE) Nr 1774/2002 (Dz. Urz. Ministra 300).

### 6.2.13. POZOSTAŁOŚCI POPRODUKCYJNE W PRZEMYŚLE RYBNYM

Pozostałości powstające w procesach przetwarzania ryb należą do uciążliwych (szybko się psujących i wydzielających odory), co może powodować zagrożenie

środowiska, ludzi i zwierząt. Wymagają specjalnych warunków przechowywania i transportu.

Pozostałości powstające w przemyśle rybnym można podzielić na:

- stałe:
  - miękkie, do których zaliczamy na ogół wszystkie resztki po przeróbce takich ryb, jak: makrele, szprotki, sardynki, śledzie itp., oraz pochodzące od wszystkich pozostałych gatunków ryb skóry, łuski, płetwy, tłuszcze i wnętrzności (skrzela, serca, wątroby, przewody pokarmowe);
  - twarde (głowy i kręgosłupy);
- płynne (ścieki zawierające znaczne ilości tłuszczu i białka).

Pozostałości powstające w procesie przetwórstwa ryb mogą stać się produktem ubocznym, zgodnie z wymogami rozporządzenia Komisji (WE) Nr 93/2005 z dnia 19 stycznia 2005 r. zmieniającego rozporządzenie (WE) Nr 1774/2002 w zakresie przetwarzania produktów ubocznych otrzymywanych z ryb oraz dokumentów handlowych dotyczących transportu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego (Dz. Urz. UE L 19).

Produkty uboczne zaliczane do kategorii 2. lub 3. (rozporządzenie (WE) Nr 1774/2002) mogą być bardzo dobrym surowcem w różnych gałęziach przemysłu (paszowym, farmaceutycznym, kosmetycznym, itp.), ale mogą być też przeznaczone do procesu odzysku wg rozporządzenia Ministra Środowiska z 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami – R14 (Dz. U. z 2006 r. Nr 49, poz. 356) oraz rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym nie będącym przedsiębiorcami oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz. U. z 2006 r. Nr 75, poz. 527 z późn. zm.), czyli bezpośredniego skarmiania np. mięsożernymi zwierzętami futerkowymi.

**Części stałe:** głowy, wnętrzności, ości, płetwy, skóry oraz ryby niezakwalifikowane do przetwórstwa lub nadwyżki połowowe wykorzystuje się do produkcji mączki rybnej. Wnętrzności i mięso używane są do produkcji mączki rybnej i olejów.

Pozostałości pochodzące z przetwórstwa ryb należy wykorzystywać do skarmiania mięsożernymi zwierzętami futerkowymi. Problemem jest bardzo krótka trwałość tych pozostałości. W celu przedłużenia ich przydatności do dalszego wykorzystania należy je chłodzić, zamrażać bądź konserwować za pomocą środków chemicznych. Stworzenie internetowego systemu informacyjnego wytwórców i odbiorców mogłoby ułatwić im kontakt i zwiększyłoby szanse na zagospodarowanie materiałów odpadowych.



Pozostałości z procesu przetwórstwa można wykorzystać do produkcji klejów, olejów technicznych czy mączki rybnej, która ma szerokie zastosowanie jako komponent mieszanek przemysłowych czy koncentratów wysokobiałkowych stosowanych w żywieniu: świń, cieląt, drobiu.

**Osady ściekowe** powstałe w procesie oczyszczania wód powinno się poddać recyklingowi organicznemu w celu ich ustabilizowania (kompostowanie z masą roślinną, produkcja biogazu). Rozwiązaniem może być wstępne osuszenie i sterylizacja osadów, a następnie stosowanie w rolnictwie, np. do nawożenia gleb.

Wybór metody zagospodarowania pozostałości powstających w przetwórstwie ryb musi być zgodny z wymaganiami obowiązujących przepisów. Sposób zagospodarowania (przekazanie pozostałości poprodukcyjnych, odzysk, spopielenie, itp.) zależy również od względów ekonomicznych oraz możliwości samego wytwórcy.

Jeśli materiały i odpady straciły wartość użytkową, nie nadają się do dalszego wykorzystania lub są traktowane jako materiał wysokiego ryzyka, należy je unieszkodliwiać w miejscach do tego wyznaczonych (posiadających instalacje do termicznego przekształcania odpadów).

W celu zmniejszenia ilości pozostałości rybnych należy:

- przede wszystkim dostosować wielkość połowów, produkcję hodowlaną ryb oraz import do istniejącego zapotrzebowania na rynku;
- używać surowca najlepszej jakości;
- w miarę możliwości stosować nowoczesne urządzenia (np. maszyny do fileto- wania, czyszczenia i przeróbki ryb).

W zakładach przetwórstwa ryb powstają również odpady związane z kierun-kiem i technologią przetwarzania (odpady opakowaniowe), eksploatacją urządzeń, czyszczeniem maszyn czy pomieszczeń. Odpady te należy zagospodarowywać zgodnie z zaleceniami podanymi w rozdziale 7.

## **7. ZALECENIA DOTYCZĄCE ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW-POWSTAJĄCYCH W WYNIKU EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ I BUDYNKÓW ORAZ ODPADÓW OPAKOWANIOWYCH**

W gospodarstwach rolnych i zakładach przetwórstwa rolno-spożywczego po- wstają różnego rodzaju odpady, wynikające z funkcjonowania tych zakładów, nie- będące bezpośrednim skutkiem procesów produkcyjnych. Do odpadów tych zali- cza się odpady powstające w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków oraz odpa-

dy opakowaniowe. Są to najczęściej: odpady papiernicze, tworzywa sztuczne, szkło, drewno, zużyte opony, akumulatory, zużyte oleje smarowe, zużyty sprzęt elektryczny i oświetleniowy, złom metalowy, żużel, popiół, gruz, osady z zakładowych oczyszczalni ścieków i inne. Wszystkie odpady powinny być gromadzone selektywnie i przekazywane wyspecjalizowanym zakładom; w miarę możliwości poddawane procesom odzysku lub utylizacji.

Zakłady powinny prowadzić świadomą gospodarkę „opakowaniową”, której jednym z priorytetów powinno być ograniczenie ilości odpadów opakowaniowych. Szczegóły na temat zmniejszania ilości odpadów opakowaniowych omówiono w rozdziale 8.2.2.

Wśród odpadów powstających w wyniku eksploatacji urządzeń i budynków występują zarówno odpady obojętne, jak i niebezpieczne. Te ostatnie to np. zużyte oleje smarowe, baterie i akumulatory, świetlówki, chemikalia itp. Odpady te należy gromadzić selektywnie. W każdym zakładzie powinny być pojemniki lub wydzielone miejsca do składowania poszczególnych rodzajów odpadów. Dotyczy to szczególnie odpadów niebezpiecznych, które powinny być składowane w miejscach niedostępnych dla osób postronnych i dzieci.

Odpady obojętne zgromadzone selektywnie należy wykorzystywać na potrzeby zakładu i okolicznej ludności (np. żużel i gruz do utwardzania lokalnych dróg i placów; drewno na opał) lub przekazywać zakładom, zajmującym się recyklingiem i odzyskiem surowców wtórnych.

Odpady niebezpieczne należy przekazywać do punktów zbierania odpadów niebezpiecznych lub do uprawnionych, specjalistycznych zakładów, prowadzących zbiórkę i odzysk lub unieszkodliwianie tego rodzaju odpadów.

Osady ściekowe z zakładowych oczyszczalni ścieków w przemyśle rolno-spożywczym mogą w większości być wykorzystywane rolniczo do nawożenia gleb. Osady te muszą być wcześniej ustabilizowane i bezpieczne pod względem sanitarnym. Stabilizowane osady ściekowe przeznaczone do bezpośredniego nawożenia pól muszą być higienizowane wapnem tlenkowym w ilości 0,4–0,5 kg CaO/kg suchej masy osadu. Korzystnym i zalecanym sposobem przygotowania osadów do rolniczego wykorzystania jest ich kompostowanie z odpadami roślinnymi.

**Podczas rolniczego wykorzystania osadów z zakładowych oczyszczalni ścieków oraz kompostów muszą być spełnione wymagania, określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 listopada 2007 r. w sprawie procesu odzysku R10 (Dz. U. z 2007 r. Nr 228, poz. 1685).**

## **8. PROPOZYCJE I PRZYKŁADY, MAJĄCE NA CELU ZMNIEJSZENIE MATERIAŁOCHŁONNOŚCI I ODPADOWOŚCI W ROLNICTWIE I PRZEMYŚLE ROLNO-SPOŻYWCZYM**

Rozwój rolnictwa, podobnie jak każdej gałęzi gospodarki, musi uwzględniać wymogi ochrony środowiska. Intensyfikacja rolnictwa i wzrost produkcji w przemyśle rolno-spożywczym są działaniami przeciwstawnymi (na pozór wykluczającymi się) w stosunku do zachowania czystości środowiska i spełniania wymagań przepisów obowiązujących w tym zakresie. Pogodzenie tych trudnych zadań i osiągnięcie oczekiwanych wyników produkcyjnych, z zachowaniem wymaganej jakości środowiska, wydaje się możliwe pod warunkiem odpowiedniego uświadomienia oraz wiedzy ekologicznej rolników i załóg w zakładach przemysłowych oraz konsekwentnego stosowania w produkcji sprawdzonych sposobów zmniejszania materiałochłonności i odpadowości. Poniżej podano przykładowe propozycje działań w tym zakresie, które w praktyce przyniosły wymierne pozytywne efekty.

### **8.1. ZMNIEJSZENIE MATERIAŁOCHŁONNOŚCI I ODPADOWOŚCI W ROLNICTWIE**

#### **8.1.1. ZMNIEJSZENIE MATERIAŁOCHŁONNOŚCI W PRODUKCJI ROŚLINNEJ**

W produkcji roślinnej podstawowymi materiałami są nawozy, środki ochrony roślin i paliwo.

**Zmniejszenie zużycia nawozów**, bez ryzyka zmniejszenia plonów, można uzyskać poprzez:

- dostosowanie dawek i formy nawozów do rzeczywistych potrzeb pokarmowych uprawianych gatunków roślin, z uwzględnieniem aktualnej zawartości poszczególnych składników dostępnych w glebie dla roślin (wymaga to jednak kosztownych badań okresowych gleby);
- stosowanie nawozów we właściwych (optymalnych dla danego gatunku roślin) terminach, zgodnie z dynamiką tworzenia plonu;
- niestosowanie nawożenia (zwłaszcza azotowego) w okresach zwiększonego wymywania składników nawozowych, co zdarza się w okresie jesienno-zimowym i podczas dużych opadów atmosferycznych;
- dzielenie całkowitych dawek nawozów (zwłaszcza potasowych i azotowych) na dawkę podstawową – stosowaną przedsięwzięciem lub wczesną wiosną oraz na dawki korekcyjne – stosowane podczas wegetacji roślin (w okresie tworzenia plonu);

- kontrolowanie i w miarę możliwości utrzymywanie optymalnego odczynu gleby; w tym celu należy co 3–4 lata wykonywać pomiar pH gleby (w KCl) i określać potrzebę wapnowania i niezbędną dawkę wapnia, zgodnie z zasadami stosowanymi w okręgowych stacjach chemiczno-rolniczych; forma wapna nawozowego powinna być dostosowana do gatunku gleby – na lekkich glebach (piaszczystych) można stosować tylko wapno węglanowe, natomiast na glebach średnich (gliniastych) i ciężkich może być stosowane wapno tlenkowe (tzw. wapno palone); stosowanie wapna tlenkowego na glebach piaszczystych może spowodować ujemny efekt – pogorszenie struktury i żyzności gleby;
- nawożenie precyzyjne, z wykorzystaniem geograficznego systemu informacji GIS i satelitarnego systemu pozycjonowania GPS w gospodarstwach wielkoobszarowych; zastosowanie systemu GPS i autopilota pozwala na precyzyjne kierowanie maszynami i poprawia wykorzystanie ich szerokości roboczej, co umożliwia uniknięcie powtarzania się (nakładania) zabiegów na tych samych powierzchniach, szczególnie w warunkach dużych szerokości roboczych (opryskiwacze, kombajny);
- ważnym działaniem, umożliwiającym znaczne zmniejszenie zużycia nawozów azotowych, jest stosowanie międzyplonów (poplonów) z roślinami motylkowymi; poplony motylkowe są naturalną (biologiczną) fabryką azotu, którego źródłem jest powietrze atmosferyczne; międzyplony powinny być wysiewane bezpośrednio po zbiorze plonu głównego; stosowanie międzyplonów motylkowych jako tzw. zielonego nawozu generuje dodatkowe koszty uprawy (zużycie paliwa, materiał siewny), ale daje też znaczne korzyści, a mianowicie:
  - pozyskiwanie azotu (nawet ponad 100 kg/ha) i ograniczanie stosowania nawozów mineralnych, a w przypadku uprawy roślin o mniejszym zapotrzebowaniu na azot nawet całkowitą eliminację nawożenia tym składnikiem;
  - zwiększenie zawartości próchnicy w glebie;
  - polepszenie (poprawienie) warunków powietrznych i wodnych gleby;
  - poprawę struktury gleby i jej żyzności;
  - poprawę zaopatrzenia roślin w składniki pokarmowe (zwiększenie przyswajalności niektórych makro- i mikroskładników);
  - zmniejszenie zachwaszczenia, a tym samym potrzeby stosowania herbicydów (ograniczenie ilości stosowanych herbicydów);
  - wiązanie (magazynowanie) składników w roślinności poplonowej, a tym samym zmniejszenie ich wymywania z gleby w okresie późnojesiennym i zimowym;
  - ograniczanie erozji gleby.

W dłuższym okresie (kilkuletnim) stosowanie międzyplonów daje zawsze dodatni bilans ekonomiczny, wynikający ze zwiększenia plonów i zmniejszonego zużycia nawozów i środków ochrony roślin.

Według informacji z ankietowanych gospodarstw, zmniejszenie zużycia środków ochrony roślin uzyskiwano przez:

- stosowanie nowoczesnego (sprawniejszego) sprzętu, zwłaszcza drobnokroplistych opryskiwaczy do środków grzybobójczych (fungicydów) i owadobójczych (insektycydów);
- uprawę odmian roślin o dużej odporności na choroby (oszczędność środków 30%);
- stosowanie środków we właściwych dawkach i terminach (w miarę możliwości profilaktycznie i zgodnie z instrukcjami producentów);
- stosowanie płodozmianów, czyli celowo dobranego następstwa gatunków roślin, zwłaszcza uprawę międzyplonów;
- precyzyjne dawkowanie środków ochrony roślin, z zastosowaniem systemu GPS (w gospodarstwach wielkoobszarowych).

**Zmniejszenie zużycia paliwa** można uzyskać przez następujące działania:

- wymianę ciągników na nowsze modele, z nowoczesnymi silnikami;
- utrzymanie ciągników i maszyn w pełnej sprawności (okresowe przeglądy, systematyczna konserwacja, remonty);
- stosowanie bezorkowego systemu uprawy (oszczędność paliwa, ale zwiększenie zachwaszczenia pól);
- w gospodarstwach wielkoobszarowych stosowanie systemu GPS i autopilota w celu precyzyjnego sterowania maszynami o dużych szerokościach roboczych (opryskiwacze, kombajny) oraz pełnego wykorzystania tych szerokości; ocenia się, że daje to ok. 10% oszczędności paliwa;
- ograniczanie tzw. pustych przejazdów, np. przez stosowanie obracalnych pługów, szczególnie w terenach pagórkowatych i górskich, gdzie orka powinna być jednostronna (do stoku);
- agregatową uprawę (wieloczynnościowymi zestawami narzędzi).

### 8.1.2. ZMNIEJSZENIE MATERIAŁOCHŁONNOŚCI I ODPADOWOŚCI W PRODUKCJI ZWIERZĘCEJ

**Zmniejszenie zużycia wody.** Rolnicy podkreślają znaczenie nieograniczonego dostępu do wody pitnej dla zwierząt w ciągu całej doby. Zmniejszenie zużycia wody można uzyskać dzięki:

- stosowaniu stałego monitoringu zużycia wody poprzez opomiarowanie budynków inwentarskich w celu kontrolowania jej zużycia i ewentualnych strat;
- monitorowaniu szczelności urządzeń i sposobu ich zamontowania, zależnego od gatunku i wieku zwierząt;

- wykorzystywaniu jako paszy płynnych odpadów z przemysłu rolno-spożywczego (serwatki, wywaru gorzelnianego), dostarczających oprócz suchej masy również wodę, co umożliwi znaczne ograniczenie jej zużycia;
- stosowaniu: myjek ciśnieniowych, systemów aktywnej piany do wykonywania zabiegów sanitarnych w pomieszczeniach inwentarskich, linii automatycznego mycia do aparatów udojowych;
- stosowaniu metod zamgławiania do dezynfekcji pomieszczeń, automatycznych baterii do wody.

**Zmniejszenie zużycia paszy.** Do działań, mających na celu ograniczenie zużycia oraz strat paszy, można zaliczyć:

- dostosowanie dawki i rodzaju paszy do gatunku zwierząt i kierunku produkcji oraz oczekiwanych efektów produkcyjnych;
- przechowywanie pasz w warunkach, zapobiegających psuciu;
- zabezpieczenie przed rozwłóceniem paszy przez zwierzęta;
- budowę silosów wieżowych (zmniejsza to również ilość folii wykorzystywanej w gospodarstwie);
- stosowanie wozów paszowych w celu optymalizacji procesów żywienia;
- dostosowanie karmideł do wieku i gatunku zwierzęcia w celu zminimalizowania wysypywania pasz na podłoże;
- ograniczenie do niezbędnego minimum wszelkich zmian pasz dla drobiu oraz wpływu warunków zewnętrznych ze względu na ich reakcję stresową na zmiany barwy i granulacji pasz oraz inne warunki (hałas, zmiany wilgotności, temperatury, obce osoby, inne zwierzęta itp.), co przejawia się zaprzestaniem pobierania pokarmu nawet przez kilka dni aż do momentu „przyzwyczajenia”;
- rozdział kurek i kogutków w chowie brojlerów w celu zapewnienia indywidualnych wymogów żywieniowych – lepszego wykorzystania paszy i uzyskania większej jednorodności stada;
- nieprzekraczanie zalecanej obsady na jednostkę powierzchni, gdyż powoduje to zwiększenie zużycia paszy o ok. 17% (trzoda);
- zmniejszenie zapotrzebowania na paszę oraz optymalizację jej wykorzystania na fermach zwierząt futerkowych, które można uzyskać przez: stosowanie chłodni do zamrażania mięsa oraz chemicznych dodatków do konserwowania; ogranicza to straty paszy, umożliwia przywóz jednorazowo większej ilości karmy z ubojni, a więc zmniejszenie równocześnie zużycia paliw i kosztów transportu; stosowanie homogenizatorów oraz specjalnych konstrukcji (pomysły własne hodowców) pojemników na pokarm oraz wózków do podawania paszy w procesie przygotowania karmy – karmę podaje się specjalnym podajnikiem, który kształtem jest dostosowany do karmideł.

**Zmniejszenie zapotrzebowania na materiały weterynaryjne oraz preparaty biobójcze wykorzystywane do dezynfekcji.** W celu zmniejszenia ilości wykorzystanych preparatów weterynaryjnych poleca się:

- stosowanie zasad dobrostanu zwierząt i profilaktyki zdrowotnej;
- stosowanie ściółki o odpowiednich parametrach i jakości w chowie ściółkowym drobiu ze względu na istotny wpływ na kondycję i zdrowotność ptaków; ściółka powinna być czysta, pocięta na drobne kawałki, aby nie ranić kończyn i nie być źródłem drobnoustrojów;
- wykonywanie zabiegów profilaktycznych (szczepień, korekcji itp.) dla dużych grup zwierząt jednorazowo, co umożliwia zakup medykamentów w większych opakowaniach i zmniejszenie częstotliwości wizyt lekarza;
- ograniczenie zużycia preparatów chemicznych do utrzymania czystości pomieszczeń przez stosowanie się do zaleceń producenta, dotyczących stężeń, a pośrednio przez regularną dbałość o czystość stanowisk dla zwierząt i usuwanie zanieczyszczeń na bieżąco;
- wstępne usuwanie zanieczyszczeń „na sucho”.

**Zmniejszenie ilości odpadowej tkanki zwierzęcej.** Chorób oraz padnięć na fermach zwierząt nie da się całkowicie wyeliminować. W celu zmniejszenia ilości odpadowej tkanki zwierzęcej zaleca się:

- stosowanie zasad dobrostanu, profilaktyki zdrowotnej;
- utrzymanie warunków wilgotnościowo-termicznych optymalnych w danej technologii chowu;
- szczególną dbałość o zwierzęta najmłodsze, które są najbardziej narażone na padnięcia i zachorowania;
- tam gdzie to możliwe, wdrażanie systemu ściółkowego w celu poprawy warunków życiowych zwierząt;
- dbałość o wysoką jakość zwierząt wstawianych do chowu – uzyskiwanie informacji o materiale genetycznym rozprowadzanych zwierząt, by zawnoczyć właściwego wyboru programu odchowu;
- w przypadku drobiu odpowiednie postępowanie z pisklętami w trakcie transportu (możliwie krótki okres między wyjazdem z zakładu wylęgowego a przyjazdem na fermę, dostosowanie liczby piskląt do wielkości kartonów transportowych),
- przygotowanie odpowiednich warunków dla piskląt wstawianych do wychowalni oraz „przyuczanie piskląt” do sposobu pobierania pokarmu i wody w celu ograniczenia padnięć;
- dbałość o wysoką jakość jaj wylęgowych – mniejszy udział jaj niewylężonych,
- stosowanie mat grzewczych w kojcach dla prosiąt, co poprawia komfort zwierząt i wpływa na zmniejszenie odsetka padnięć i zachorowalności;

- przygotowanie systemów informacyjnych dla wytwórców i odbiorców produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego (PUPZ) w celu koordynacji gospodarki odpadami zwierzęcymi i jak najlepszego wykorzystania odpadowej tkanki zwierzęcej do karmienia mięsożernych zwierząt futerkowych, stanowiących ważne ogniwo w zagospodarowaniu tkanki i zmniejszeniu ilości odpadów poddawanych utylizacji.

**Zmniejszenie ilości odpadów opakowaniowych.** W chowie zwierząt mniej odpadów opakowaniowych powstaje w gospodarstwach wykorzystujących własną bazę paszową, w innych ilość opakowań można zmniejszyć przez:

- zakup dodatków paszowych, mineralnych i innych w dużych opakowaniach;
- transport pasz autocysternami lub w opakowaniach typu big-bag;
- stosowanie przez wytwórców środków produkcji zwierzęcej opakowań wielokrotnego użytku i zwrot pustych opakowań do dystrybutora materiałów;
- w produkcji kiszonek (w pryzmach i silosach otwartych) stosowanie folii o wysokich parametrach wytrzymałościowych, aby mogła ona zostać wykorzystana ponownie;
- zakup chemikaliów o wysokiej koncentracji substancji czynnej.

Ponadto w celu zmniejszenia materiałochłonności i odpadowości zaleca się:

- odzyskiwanie ciepła z aparatu do chłodzenia mleka i wykorzystanie do ogrzewania wody w hali udojowej;
- ograniczanie emisji ciepła z budynków inwentarskich (ocieplenia);
- zmniejszenie ilości wykorzystywanych materiałów opakowaniowych na fermach drobiu reprodukcyjnego dzięki dostarczaniu i odbiorowi materiałów takich, jak wytłaczanki, kartony do transportu drobiu, na podstawie podpisanych umów z zakładami wylęgowymi.

## **8.2. PRZYKŁADY ZMNIEJSZENIA MATERIAŁOCHŁONNOŚCI I ODPADOWOŚCI W PRZEMYSŁE ROLNO-SPOŻYWCZYM**

Większość działań, mających na celu zmniejszenie materiałochłonności, energochłonności i odpadowości w przemyśle rolno-spożywczym, rekomendowanych przez ankietowane zakłady, dotyczy wszystkich zakładów tego sektora gospodarki, jednak niektóre odnoszą się tylko do zakładów jednego rodzaju produkcji. Sprawdzone i dające wyraźne korzyści w tym zakresie w zakładach przemysłu rolno-spożywczego są:

- zastępowanie przestarzałych technologii produkcji oszczędniejszymi i czystszyimi technologiami, o niskiej materiałochłonności i energochłonności oraz odpadowości;



- automatyzacja niektórych czynności i procesów (np. automatycznych wyłączników, sterowników, dozowników, automatów do pakowania wyrobów);
- stosowanie wysokiej jakości lamp i żarówek o większej trwałości, np. energooszczędnych zamiast świetlówek i zwykłych żarówek (zmniejszenie zużycia energii i ilości odpadów);
- dostosowanie intensywności oświetlenia do rzeczywistych potrzeb i funkcji pomieszczeń, bez zbędnego nadmiernego oświetlania ciągów komunikacyjnych, korytarzy, miejsc i pomieszczeń poza stanowiskami pracy itp.;
- wymiana pieców i kotłów opalanych węglem lub koksem na gazowe (brak odpadów ze spalania);
- utrzymanie maszyn i środków transportu w pełnej sprawności (okresowe przeglądy, konserwacja, bieżące naprawy i remonty), stosowanie wysokiej jakości materiałów eksploatacyjnych i części zamiennych, np. olejów, akumulatorów, opon itp.;
- segregacja odpadów w celu ich maksymalnego wykorzystania gospodarczego;
- segregacja i gromadzenie stałych odpadów organicznych (zamiast splukiwania do ścieków) w celu ich przekazania rolnictwu lub odbiorcom profesjonalnym;
- racjonalna gospodarka opakowaniami (szczegóły w p. 8.2.2.).

#### **8.2.1. PRZYKŁADY ZMNIEJSZENIA MATERIAŁOCHŁONNOŚCI I ODPADOWOŚCI, WPROWADZONE W NIEKTÓRYCH ZAKŁADACH PRZEMYSŁU ROLNO-SPOŻYWCZEGO**

- **Przemysł piwowarski (browary):**
  - zamknięte obiegi wody w układzie chłodzenia sprężarek powietrznych i skraplaczy amoniaku (zmniejszenie zużycia wody);
  - zastosowanie mycia w obiegach zamkniętych CIP (ang. „Cleaning-in-Place”) (zmniejszenie zużycia wody i ilości ścieków);
  - wodooszczędne myjki do butelek zwrotnych (jw.);
  - odzysk ciepła z oparów warzelni i pasteryzatorów piwa (zmniejszenie zużycia energii);
  - zastosowanie paletyzatorów zamiast ręcznych owijarek (zmniejszenie zużycia folii owijającej);
  - zwrot opakowań po środkach chemicznych do producenta w celu ponownego użycia (zmniejszenie ilości odpadów opakowaniowych).
- **Przemysł cukrowniczy:**
  - modernizacja (optymalizacja) stacji wyparnej, zastosowanie 6-działowej wyparki (zmniejszenie zużycia paliw);

- zastosowanie ciągłych systemów gotowania cukrzyc (zmniejszenie zużycia energii);
  - budowa instalacji do produkcji i spalania biogazu, uzyskiwanego z odpadów organicznych (zmniejszenie ilości odpadów i zużycia paliw);
  - doczyszczanie surowca (buraków) na polu plantatorów (zmniejszenie ilości błota spławiakowego);
  - zautomatyzowanie dozowania sody amoniakalnej (zmniejszenie jej zużycia);
  - wymiana dyfuzorów ciągłych na wieżowe (zmniejszenie zużycia energii cieplnej i ilości żużla);
  - budowa silosu na cukier i transport cukru w cysternach (zmniejszenie ilości opakowań).
- **Przemysł mleczarski:**
    - wprowadzenie zamkniętych obiegów wody w układzie chłodniczym, grzewczym i niektórych etapach mycia, np. wykorzystanie wody z ostatniego płukania do pierwszego płukania w następnym cyklu (zmniejszenie zużycia wody do ok. 90%);
    - zastosowanie automatycznych zaworów i wyłączników wody (zmniejszenie zużycia wody);
    - czyszczenie (płukanie) pod ciśnieniem z automatycznym zamykaniem wody (zmniejszenie zużycia wody o 25–35%);
    - wypychanie resztek produktów sprężonym powietrzem (zmniejszenie zużycia wody i ładunku zanieczyszczeń w ściekach);
    - dostosowanie pojemności wanien i naczyń (w całym ciągu produkcyjnym) do wielkości produkcji (zmniejszenie ładunku zanieczyszczeń w ściekach);
    - wyposażenie zbiorników i wanien w czujniki przełania (jw.).
  - **Produkcja napojów bezalkoholowych oraz win i wódek:**
    - zmiana technologii produkcji butelek typu blow blow (wydmuchiwanym) na cienkościenne i silniejsze typu NNPB – prasowane (zmniejszenie masy butelek o 10–15%);
    - przejście z kartonów klapowych na kartony typu wraparound (eliminacja przekładek i kratownic kartonowych);
    - zastąpienie ręcznych owijarek paletyzatorami (zmniejszenie zużycia folii owijającej);
    - ponowne wykorzystanie opakowań po butelkach przewożonych do rozlewni jako przekładek w opakowaniach wyrobów gotowych;
    - zastąpienie płuczki wodnej butelek płuczką alkoholową, pracującą w obiegu zamkniętym (zmniejszenie zużycia wody oraz ilości ścieków);
    - zamknięte obiegi wody chłodniczej i pary grzewczej (oszczędność wody i energii).

• **Przemysł ziemniaczany:**

- wprowadzenie zamkniętego obiegu wód splawiakowych (zmniejszenie zużycia wody o kilkadziesiąt procent);
- zastosowanie technologii odzysku białka z wód sokowych (zmniejszenie ładunku zanieczyszczeń w ściekach);
- gazowe ogrzewanie kotłów do produkcji pary (brak odpadów ze spalania);
- wprowadzenie zróżnicowanych cen ziemniaków (w zależności od stopnia zanieczyszczenia) i doczyszczanie surowca na polach plantatorów (zmniejszenie ilości błota splawiakowego);
- zastosowanie beczek metalowych wielokrotnego użytku na sprzedawany syrop skrobiowy zamiast wiader z tworzyw sztucznych (zmniejszenie ilości odpadów opakowaniowych).

• **Przemysł mięsny:**

- wprowadzenie sieci centralnego mycia ze stacjami myjącymi (oszczędność wody i energii);
- odzysk ciepła z urządzeń chłodniczych do podgrzewania wody (oszczędność energii);
- zainstalowanie linii automatycznego pakowania wyrobów (zmniejszenie zużycia folii);
- zastosowanie pras śrubowych o wysokim ciśnieniu do prasowania odpadów (zmniejszenie objętości odpadów przeznaczonych do przyspieszonego procesu kompostowania).

### 8.2.2. PRZYKŁADY ZMNIEJSZENIA ILOŚCI ODPADÓW OPAKOWANIOWYCH

Zgodnie z ustawą z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U. z 2001 r. Nr 63, poz. 638), „**odpadami opakowaniowymi są wszystkie opakowania, w tym opakowania wielokrotnego użytku wycofane z ponownego użycia, stanowiące odpady w rozumieniu przepisów o odpadach, w wyjątkiem odpadów powstających w produkcji opakowań**”.

Odpady opakowaniowe stanowią znaczną część ogólnej masy odpadów, powstających we wszystkich branżach rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego. Dlatego też działania mające na celu zmniejszenie ich ilości, mogą w dużym stopniu zmniejszyć ogólną ilość odpadów trafiających na składowiska.

Zalecane przykładowe działania, zmniejszające ilość odpadów opakowaniowych:

- dostosowanie jakości (wytrzymałości) opakowań do rodzaju pakowanych materiałów i wyrobów oraz warunków magazynowania i transportu;

- dostosowanie wielkości opakowań do rzeczywistej objętości wyrobów, bez stosowania handlowo-reklamowego pozoru zawartości większej od rzeczywistej;
- wyeliminowanie opakowań zbędnych (podwójnych), stosowanych tylko w celach reklamowych;
- zmniejszanie wielkości opakowań niektórych materiałów i wyrobów, np. przez zwiększanie koncentracji, prasowanie, liofilizację;
- stosowanie materiałów z odzysku jako warstwy ochronnej przed uszkodzeniami i zagnieceniami towarów, wymagających tego rodzaju zabezpieczenia;
- stosowanie opakowań wielokrotnego użycia, zwłaszcza w transporcie materiałów i wyrobów oraz produktów rolnych;
- zakup materiałów i wyrobów w opakowaniach dostosowanych do wielkości zużycia (np. zakup luzem lub w dużych opakowaniach, gdy zużycie jest duże);
- zakup nawozów i środków ochrony roślin w opakowaniach jednostkowych i ilościach dostosowanych do bieżącego zużycia;
- stosowanie chemikaliów i środków ochrony roślin o dużej koncentracji substancji czynnej;
- produkcja kiszonek w silosach, zamiast w balotach (eliminacja opakowań balotów i zmniejszenie odpadów kiszonkowych);
- stosowanie opakowań proekologicznych (biodegradowalnych);
- stosowanie opakowań wykonanych w całości z jednego materiału lub w miarę możliwości z jak najmniejszym zróżnicowaniem materiałów;
- unikanie w opakowaniach lub w materiałach pomocniczych (powłoki, napisy, farby, kleje) stosowania substancji toksycznych, np.: metali ciężkich, substancji ropopochodnych i in.

Bardzo ważnym działaniem, zmniejszającym ilość odpadów opakowaniowych, trafiających na składowiska, jest segregacja tych odpadów według rodzaju materiałów, z których zostały wykonane, i przekazywanie ich do recyklingu (tab. 2).

**Tabela 2.** Zagospodarowanie odpadów opakowaniowych

Rodzaj opakowania (materiału)	Sposób zagospodarowania
Opakowania z papieru i tektury	recykling (surowiec wtórny do produkcji papieru)
Opakowania szklane	recykling (surowiec wtórny do produkcji szkła)
Opakowania z tworzyw sztucznych <sup>1)</sup>	recykling materiałowy (mechaniczny) lub chemiczny (surowiec do różnych wyrobów)
Opakowania metalowe <sup>2)</sup>	recykling (surowiec wtórny dla hut metali)
Opakowania drewniane	materiał opałowy
Opakowania wielomateriałowe	spalanie (w spalarniach odpadów) lub z konieczności wywóz na składowiska odpadów, w ograniczonym zakresie możliwy recykling materiałowy

<sup>1)</sup> W miarę możliwości segregacja na gatunki polimerowe i odmiany materiału.

<sup>2)</sup> Segregacja wg rodzaju metalu.

## **9. UWAGI OGÓLNE, DOTYCZĄCE WSKAŹNIKÓW MATERIAŁOCHŁONNOŚCI I ODPADOWOŚCI W ROLNICTWIE I PRZEMYŚLE ROLNO-SPOŻYWCZYM**

### **9.1. ROLNICTWO**

Ze wskaźników, opracowanych na podstawie danych ankietowych z 49 gospodarstw rolnych i ok. 130 zakładów przemysłu rolno-spożywczego (zał., tab. I–LIV), wynika, że zarówno w rolnictwie, jak i przetwórstwie rolno-spożywczym istnieją możliwości zwiększenia efektywności wykorzystania materiałów i zmniejszenia ilości powstających odpadów.

Na podstawie badań ankietowych, przeprowadzonych w gospodarstwach rolnych o łącznej powierzchni 50 855 ha (powierzchnia poszczególnych gospodarstw od 41 do 7 295 ha), wyznaczono wskaźniki materiałochłonności i odpadowości w produkcji rolniczej. Wskaźniki te są bardzo zróżnicowane i zależą od: wielkości gospodarstwa, kierunków produkcji, struktury użytkowania gruntów rolnych, stosowanych technologii, parku maszynowego, regionu kraju, właściwości glebowych, przebiegu pogody i zróżnicowania rodzaju upraw.

Nawożenie jest jednym z najważniejszych czynników intensyfikacji produkcji roślinnej. Dla prawidłowego rozwoju roślin i optymalnego wykorzystania składników pokarmowych z gleby istotne jest zachowanie odpowiednich proporcji składników nawozowych na podstawie oceny stanu agrochemicznego gleby oraz zapotrzebowania roślin. W celu optymalizacji wykorzystania składników pokarmowych konieczne jest stosowanie niezbędnych dawek i właściwego sposobu aplikacji nawozów na polu oraz przestrzeganie terminów nawożenia. W ostatnich latach zużycie nawozów mineralnych w Polsce się zwiększa – według danych GUS, w 2008 r., w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych wyniosło ono 132,6 kg NPK wobec 121,8 kg NPK w 2007 r. Zużycie nawozów azotowych wyniosło 70,7 kg, potasowych 33,3 kg, a fosforowych 28,6 kg. Dane dotyczące zużycia nawozów mineralnych w innych krajach europejskich są bardzo zróżnicowane. Według International Fertilizer Industry Association, zużycie nawozów mineralnych (w kg/ha) wynosi: Słowenia – 204, Holandia – 178, Niemcy – 156, Francja – 134. Inne źródła podają, że w takich krajach, jak: Belgia, Holandia, Niemcy, Włochy i Wielka Brytania dawki samego azotu pod intensywne uprawy przekraczają 400 kg/ha, co było przyczyną zanieczyszczenia środowiska, które doprowadziło do opracowania Dyrektywy Rady 91/676/EWG z dnia 12 grudnia 1991 r. w sprawie ochrony wód przed

zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia roślinnego (Dz. Urz. UE L 375) – tzw. dyrektywy azotanowej.

Według danych, uzyskanych podczas opracowywania niniejszych wytycznych, średnie zużycie nawozów mineralnych w gospodarstwach rolnych o jednokierunkowej, roślinnej specjalizacji wyniosło 300 kg/ha i było o 41 kg/ha większe w porównaniu z gospodarstwami, które zajmowały się dodatkowo chowem zwierząt – 259 kg/ha (zał., tab. I). Były to przedsiębiorstwa o dobrze rozwiniętej, intensywnej gospodarce, w znacznej części państwowe.

Zużycie środków ochrony roślin w badanych gospodarstwach wynosiło od 0,11 do 9,27 kg/ha. Podobnie jak w przypadku nawozów mineralnych, mniejsze średnie zużycie było w gospodarstwach o mieszanym kierunku gospodarowania. Największe zużycie środków ochrony roślin obserwowano w gospodarstwach, w których w strukturze zasiewów występowała uprawa warzyw. Według danych GUS, w 2006 r. średnie zużycie środków ochrony roślin wyniosło 1,34 kg/ha gruntów ornych, a w 2007 r. – 1,25 kg/ha. W porównaniu z wysoko uprzemysłowionymi krajami członkowskimi UE zużycie środków ochrony roślin w Polsce jest bardzo małe. Wyniki monitoringu pozostałości środków ochrony roślin wykazały, że 40% próbek owoców, warzyw i zbóż w UE zawierało wykrywalne pozostałości środków ochrony roślin, a w Polsce – 14,5%.

W badanych gospodarstwach, które prowadziły tylko produkcję roślinną, zużycie oleju napędowego wynosiło od 40,8 do 220,15 l/ha i było większe średnio o 39,8 l/ha od zużycia w gospodarstwach o mieszanym (roślinno-zwierzęcym) kierunku gospodarowania (zał., tab. I). Na dużą rozpiętość danych wpływa zróżnicowanie gospodarstw pod względem wyposażenia technicznego, powierzchni, struktury gospodarowania, stosowanych technologii produkcji oraz warunków przyrodniczych, w jakich te gospodarstwa funkcjonują. Do zabiegów polowych, które wymagają największego zużycia paliw pędnych, należą zbiory roślin okopowych i kukurydzy (35–45 l/ha) oraz zabiegi z zastosowaniem agregatów polowych (zał., tab. II). Te ostatnie ograniczają jednak liczbę przejazdów na polu, a tym samym całkowitą ilość zużytych paliw. Dbłość o dobry stan techniczny i dużą wydajność urządzeń i maszyn rolniczych oraz stosowanie agregatów wieloczynnościowych może skutecznie zmniejszyć zużycie paliwa na jednostkę powierzchni.

W gospodarstwach rolnych powstaje wiele różnych pozostałości o ilości zmiennej w poszczególnych latach, zależnej od właściwości samego gospodarstwa. Z przeprowadzonych badań wynika, że w gospodarstwach powstają w dużej ilości: pozostałości roślinne, złom, różnego rodzaju pozostałości z tworzyw sztucznych, opony, świetlówki, zużyte oleje silnikowe i przekładniowe (zał., tab. III, IV). Są one zazwyczaj gromadzone selektywnie i – zgodnie z podpisywanymi umowami – przekazywane uprawnionym podmiotom. W gospodarstwach ogranicza się ilość

składowanych odpadów, takich jak: opony, akumulatory i świetlówki przez ich zwrot lub wymianę w punktach, zajmujących się handlem i dystrybucją tych artykułów. Wysoka jakość wykorzystywanych surowców i materiałów znacznie zmniejsza wartość wskaźników odpadowości.

Z chowem i hodowlą zwierząt wiąże się stosowanie materiałów i powstawanie resztek, z procesu żywienia, odpadów z opieki weterynaryjnej, zabiegów higienicznych i transportu.

Pobór wody i paszy zależy od wielu czynników: wieku i zdrowia zwierząt, temperatury otoczenia, rodzaju paszy, systemu zadawania pasz i pojenia czy kierunku użytkowania. Analiza materiałochłonności produkcji bydła wykazała, że utrzymywanie krów mlecznych wiąże się ze zużyciem wody w ilości od 22 do 36 m<sup>3</sup> wody na krowę w ciągu roku (zał., tab. V). Ilość ta zawiera nie tylko wodę zużywaną do pojenia, ale również do celów sanitarnych. Roczne zużycie paszy to 20–24 Mg na krowę mleczną i 3,6–5,5 Mg na sztukę w stadzie młodzięży. Udział poszczególnych komponentów paszy zależy od systemów utrzymania i kierunków produkcji. W zależności od stosowanych dodatków do pasz dodaje się rocznie na sztukę od 20 do 55 kg dodatków mineralnych, np. lizawki, mikroelementy (zał., tab. V). Straty pasz mogą sięgać 12% (zał., tab. VI).

W ankietowanych fermach trzody chlewnej współczynnik konwersji paszy wynosił od 2,7 do 3,5 kg i był wyższy niż w innych krajach europejskich (zał., tab. VII). Zużycie paszy przez kury nioski na polskich fermach wynosiło od 40,2 do 54,8 kg na sztukę w ciągu roku (zał., tab. IX). Jest to więcej o ok. 1,2 kg w porównaniu z innymi krajami europejskimi. Większe jest również zużycie paszy w przypadku kurcząt brojlerów oraz indyków. Zużycie paszy na fermie tuczu gęsi wyniosło 35 Mg/(1000 szt.) na cykl (zał., tab. IX). Średnia długość cyklu produkcyjnego gęsi tucznej wynosi 16 tygodni. Taka sama liczba ptaków na fermie reprodukcyjnej zużywa 100 Mg paszy w ciągu roku.

Jednym ze sposobów zagospodarowania słomy jest wykorzystanie jej jako ściółki w chowie zwierząt gospodarskich. Z danych ankietowych wynika, że roczne zużycie słomy zawiera się w granicach od 1,5 do 3,5 Mg na krowę i 0,8–1,2 Mg na sztukę w stadzie młodzięży (zał., tab. V). Ilość wytworzonego w ten sposób obornika wynosi od 3 do 15 Mg/szt./rok (zał., tab. VI). Zużycie słomy w chowie/hodowli trzody w Polsce wynosi od 0,2 do 0,4 Mg na sztukę (zał., tab. VIII). W krajach z dominującym bezściółkowym systemem utrzymania zwierząt zużycie kształtuje się na poziomie ok. 0,1 Mg/szt./rok.

Zużycie wody technologicznej na fermach drobiu i trzody jest zróżnicowane. Porównanie danych z ankiet z danymi Dokumentu Referencyjnego o Najlepszych Dostępnych Technikach dla Intensywnego Chowu Drobiu i Świń wskazuje, że polskie fermy drobiu i trzody zużywają więcej wody niż zachodnioeuropejskie.

W celu utrzymania ferm trzody i drobiu w warunkach wysokiej higieny właściciele stosują środki do dezynfekcji, których ilość wynika między innymi z techniki wykonywania zabiegów (mycie, zamglawianie, malowanie), zaleceń producenta oraz gatunku zwierząt.

Do produkcji zwierzęcej, postrzeganej jako wyjątkowo dokuczliwa dla ludzi, i środowiska zalicza się m.in. fermy zwierząt futerkowych. Wykonane analizy dają podstawy do stwierdzenia, że w dobrze prowadzonych hodowlach lisów w Polsce udaje się ograniczyć problemy z przechowywaniem i zagospodarowywaniem paszy przez: zamrażanie, stosowanie dodatków przedłużających jej trwałość, homogenizowanie. Dane dotyczące materiałochłonności i odpadowości na fermach lisów podano w załączniku (zał., tab. XIII, XIV). Stosowanie zabiegów dezynfekcyjnych oraz odpowiednich dodatków umożliwia zmniejszenie emisji odorów z fermy.

## 9.2. PRZEMYSŁ ROLNO-SPOŻYWCZY

Większy nacisk na ochronę środowiska oraz lepszy przepływ myśli technologicznej zaowocował wprowadzaniem przez polskie zakłady nowoczesnych rozwiązań technologicznych w ostatnich latach. Dzięki takim rozwiązaniom udało się zmniejszyć wartości wielu parametrów, np. zużycia wody czy innych materiałów, zmniejszyć ilość powstających odpadów i ograniczyć wpływ przemysłu na środowisko.

Woda jest jednym z podstawowych surowców wykorzystywanych w przemyśle rolno-spożywczym. Wchodzi w skład wielu produktów, służy do transportu i mycia przetwarzanych surowców, jest wykorzystywana w systemach chłodzących i do produkcji pary, służy do utrzymania czystości w zakładzie. Najbardziej wodochłonna branżą w przemyśle rolno-spożywczym jest produkcja napojów.

**Przemysł cukrowniczy** – stosunkowo duże różnice w zużyciu wody i ilości odprowadzanych ścieków przez poszczególne zakłady (zał., tab. XVII, XVIII). Wskaźniki zużycia wody i ilości ścieków są ogólnie na niskim poziomie, wielokrotnie niższym niż jeszcze kilkanaście lat temu. W wielu zakładach, w których zastosowano zamknięte obiegi wody, udało się uzyskać takie wskaźniki, jak w krajach UE. Znaczna część odpadów w przemyśle spożywczym powstaje w produkcji cukru. Sposoby ich zagospodarowania opisano w punkcie 6.2.1. Według danych GUS, ilość odpadów powstałych w podsekcji DA (produkcja artykułów spożywczych, napojów i wyrobów tytoniowych) w 2008 r. wyniosła 6 733,4 tys. Mg, z czego blisko 43% stanowiły pozostałości z przemysłu cukrowniczego a według przeprowadzonych badań ich ilość wynosi ok. 4 Mg/Mg wyprodukowanego cukru. (zał., tab. XVIII). Są to jednak w większości pozostałości organiczne łatwe do zagospodarowania czy dalszego przetwarzania.



**Przemysł mleczarski** – duża rozpiętość wskaźników zużycia wody (1,17–4,71 m<sup>3</sup>/tys. l surowca) i odprowadzanych ścieków oraz ilości pozostałości poprodukcyjnych (zał., tab. XIX, XX), co wynika z różnic w produkowanych asortymentach wyrobów w poszczególnych zakładach. Wskaźniki te są porównywalne ze wskaźnikami zużycia wody w innych krajach, zawartymi w Reference Document on Food, Drink and Milk – Dokument BREF (Szwecja 0,98–4,0; Dania 0,6–1,9; Finlandia 1,2–4,6, Norwegia 2,5–6,3 l/l przetworzonego mleka).

**Przemysł owocowo-warzywny** – zróżnicowanie wskaźników, wynikające nie tylko ze zróżnicowania asortymentów, ale także rodzaju przerabianego surowca. Największe jednostkowe zużycie wody występuje w produkcji zagęszczonych soków owocowych i przetwórstwie pieczarek. Wskaźniki zużycia wody w niektórych zakładach przetwórstwa owocowo-warzywnego są wysokie – 3,17–68,4 m<sup>3</sup>/Mg przerobionego surowca (zał., tab. XXI, XXIII). Doświadczenia zagraniczne, przedstawione przez European IPPC Bureau (2003), wykazują, że kompleksowe działania w zakresie racjonalizacji zużycia wody mogą powodować ograniczenie jej zużycia nawet do 90%, średnio 50–70%. Do pozostałości powstających w największych ilościach w tym przemyśle należą resztki organiczne (zał., tab. XXII, XXIV).

**Przemysł rozlewniczy napojów bezalkoholowych** – zużycie wody i ilość ścieków oraz odpadów zależą od typu surowców i efektywności ich wykorzystania oraz rodzaju stosowanych opakowań (jednostkowych, zbiorczych i transportowych). Wskaźniki zużycia wody są niskie – 1,46–3,60 hl/hl produktu (zał., tab. XXV i XXVII), znacznie niższe niż wg najlepszych dostępnych technik (6–14 hl/hl produktu), a możliwości zmniejszenia ilości odpadów w tym przemyśle są ograniczone. Ze względu na brak danych z wiodących firm na rynku polskim dane te nie mogą być traktowane jako reprezentacyjne dla tej branży.

**Przemysł ziemniaczany** – bardzo zróżnicowane wskaźniki zużycia wody i ilości ścieków na jednostkę surowca i produktu, wynikające z dużych różnic w strukturze produkcji w analizowanych przetwórnictwach. Obecnie w zakładach przetwórstwa ziemniaków produkuje się nie tylko skrobię ziemniaczaną, ale również białko paszowe, kleje, skrobie modyfikowane, karmel, cukier palony i inne. Udział skrobi ziemniaczanej w całości produkcji tych zakładów wynosił od 43 do 96%. Ilość wody zużytej w procesie przetwórstwa 1 Mg ziemniaków w badanych zakładach mieściła się w granicach od 2,43 do 17,52, średnio 4,59 m<sup>3</sup> (zał., tab. XXXI). Według danych z lat 90. XX w., przedstawionych przez FAPA, polskie przetwórstwo ziemniaków zużywało 92 m<sup>3</sup> wody na 1 Mg wyprodukowanej skrobi, natomiast w innych krajach od 6 do 46 m<sup>3</sup>/Mg skrobi. Według danych europejskich, do przerobu 1 Mg ziemniaków potrzeba 0,7–1,5 m<sup>3</sup> wody, a ilość ścieków wynosi 2 m<sup>3</sup>/Mg ziemniaków.

**Przemysł browarniczy** – mało zróżnicowane wskaźniki zużycia wody i efektywność wykorzystania surowców. Typowy zakres zużycia jednostkowego wody w browarze, podany przez Brewers of Europe, wynosi 4–10 hl/hl piwa, a ilość powstających ścieków – 2,2–8,7 hl/hl piwa. Wskaźniki zużycia wody i ilości ścieków w badanych zakładach są nawet niższe niż w browarach innych krajów europejskich i wynoszą 3,8–6,0 hl wody na hl produktu i 2,1–3,7 hl ścieków na hl produktu (zał., tab. XLI, XLII).

**Przemysł mięsny** – wskaźniki materiałochłonności i odpadowości stosunkowo mało zróżnicowane. Zróżnicowanie to zależy od rodzaju surowca (gatunku zwierząt), a także od asortymentu produktów. Obliczone wskaźniki są zbliżone do uzyskiwanych w krajach zachodnich (zał., tab. XLIX–LII).

Według danych uzyskanych z biura Głównego Lekarza Weterynarii, ilość odpadowej tkanki zwierzęcej przekazanej w 2009 r. do zakładów utylizacyjnych wyniosła 854 712 Mg. Zagospodarowanie mączki uzyskanej po przerobieniu surowca kategorii III przedstawiało się następująco: polepszacze gleby – 13,63%, karma dla zwierząt futerkowych – 1,31%, karma dla zwierząt domowych – 47,26%, inne – 35%. Tłuszcz wykorzystywano do celów paszowych, technicznych oraz skarmiania zwierząt. Mączkę wytworzoną z odpadów kategorii II wykorzystano w ponad 79% jako polepszacze gleby.

**Przetwórstwo ryb** charakteryzuje się zmienną ilością pozostałości poprodukcyjnych. Ich ilość, rodzaj i właściwości zależą od gatunku, sposobu obróbki i jakości surowca (materiału) wyjściowego, miejsca, w którym powstają (np.: przetwórnice rybne, wędzarnie, statki-przetwórnice itd.), jak również kierunku i technologii przetwarzania. Według danych literaturowych masa odpadowa z surowca wyjściowego może stanowić od 35 do 70%. W badanych zakładach zarówno wskaźniki materiałochłonności, jak i odpadowości były niskie. Zakłady zajmowały się przetwórstwem półproduktów, często filetowanych i wstępnie oczyszczonych ryb (zał., tab. LIII, LIV).

## 10. PODSUMOWANIE

Produkcji rolnej oraz przetwarzaniu surowców rolno-spożywczych zawsze towarzyszy powstawanie wielu rodzajów pozostałości poprodukcyjnych. Są to substancje lub przedmioty, których powstanie nie jest celem danego procesu, lecz ubocznym skutkiem jego przeprowadzenia. Pozostałości te, w zależności od właściwości i spełniania określonych warunków, mogą być sklasyfikowane jako produkty uboczne lub odpady. Zgodnie z obowiązującym prawem: „odpady oznaczają

każdą substancję lub przedmiot należący do jednej z kategorii, określonej w załączniku nr 1 do ustawy, których posiadacz pozbywa się, zamierza pozbyć się lub do ich pozbycia się jest zobowiązany”. Znaczna część pozostałości poprodukcyjnych powstających w rolnictwie i przetwórstwie rolno-spożywczym może jednak być wykorzystana w innych procesach jako surowiec wtórny. W takiej sytuacji nie należy traktować ich jako odpady, ale jako produkty uboczne. Pozostałości, w większości, powinny być wykorzystane w żywieniu zwierząt oraz jako komponenty do produkcji paliw i energii. Wykorzystywane w rolnictwie stanowią cenne źródło składników pokarmowych oraz substancji organicznej. Wykorzystanie produktów ubocznych, poza zapobieganiem powstawaniu odpadów, powinno stanowić priorytet w podejmowanych działaniach, zmierzających do zmniejszenia wpływu produkcji na środowisko.

W niniejszych wytycznych, na podstawie zebranych danych oraz zgodnie z przepisami unijnymi, zaproponowano następującą definicję produktów ubocznych: **produkty uboczne – pozostałości poprodukcyjne, nadające się do bezpośredniego wykorzystania bez uprzedniego przetwarzania lub stanowiące surowiec do produkcji innych wyrobów**. Jednocześnie produkty uboczne w razie braku możliwości ich wykorzystania nabierają cech odpadów i powinny być traktowane zgodnie z przepisami regulującymi zasady postępowania z odpadami. W aktualnych przepisach prawnych, dotyczących pozostałości poprodukcyjnych w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym, produkty uboczne (w znaczeniu ich definicji) zaliczane są do odpadów i posiadają swoje kody. Przykładem mogą tu być np. odchody zwierząt gospodarskich (kod ex 020106) czy wysłodki (kod 020480) i inne. Dlatego konieczne wydaje się uporządkowanie i uściślenie w przepisach prawnych terminologii dotyczącej pozostałości poprodukcyjnych, produktów ubocznych i odpadów. Umożliwi to bardziej precyzyjną kwalifikację pozostałości i ograniczenie ich zaliczania do odpadów. Tym samym ilość odpadów (w znaczeniu ich definicji) powstających w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym znacznie się zmniejszy.

Omówione w niniejszym opracowaniu rodzaje pozostałości i ich właściwości (głównie materiał organiczny) oraz specyfika rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego umożliwiają zagospodarowanie tych pozostałości w miejscu ich powstawania. Daje to następujące korzyści: poprawa właściwości fizyko-chemicznych i żyzności gleby (nawożenie pól) oraz wykorzystanie do produkcji odnawialnych źródeł energii (biogazu, biopaliw). Wszystko to sprzyja minimalizacji ilości odpadów powstających w tych gałęziach gospodarki.

## 11. NAJCZĘŚCIEJ STOSOWANE SKRÓTY

- ARiMR – Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa  
BAT – najlepsze dostępne techniki (ang. „Best Available Techniques”)  
CP – czystsza produkcja (ang. „Cleaner Production”)  
EMAS – Europejski System Ekozarządzania (ang. „Eco Management and Audit Scheme”)  
ETS – Europejski Trybunał Sprawiedliwości  
KRiPE – Komisja Rady i Parlamentu Europejskiego  
OŚ – ochrona środowiska  
PCP – Program Czystszej Produkcji  
PUPZ – produkty uboczne pochodzenia zwierzęcego  
SZŚ – System Zarządzania Środowiskiem  
TSE – zakaźne/pasażowalne encefalopatie gąbczaste/choroby prionowe (ang. „Transmissible Spongiform Encephalopathies”)  
UNEP – Program Środowiskowy Organizacji Narodów Zjednoczonych (ang. „United Nations Environment Programme”)

## 12. BIBLIOGRAFIA

- CZYŻYK F., KOZDRAŚ M., 2004. Właściwości chemiczne i kompostowanie osadów z wiejskich oczyszczalni ścieków. Woda Środowisko Obszary Wiejskie t. 4 z. 2a (11) s. 559–569.
- Dokument referencyjny o najlepszych dostępnych technikach dla intensywnego chowu drobiu i świń (IPPC – Integrated Pollution Prevention and Control), 2005. Warszawa: MŚ.
- European IPPC Bureau Draft Reference Document on the Application of Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industry, 2003. 2nd Draft May 2003, EIPPCB Joint Research Centre, Seville: <http://ieppcb.jrc.es>
- GRZEBISZ W., 2009. Nawożenie roślin uprawnych. T. 1. 2. Warszawa: PWRiL.
- Guidance Note for Establishing BAT in the Brewing Industry, 2002. Brussels: CBMC The Brewers of Europe: [http://www.brewersofeurope.org/uk/publications\\_pos\\_paper.asp](http://www.brewersofeurope.org/uk/publications_pos_paper.asp)  
<http://www.czystszaprodukcja.pl/>
- JABŁOŃSKA-URBANIAK T., 2009. Rolnictwo i gospodarka żywnościowa w Polsce. Warszawa: MRiRW ss. 80.
- JANUS P., 2005. Wskaźniki jednostkowego zużycia wody, pary wodnej i energii elektrycznej w wybranych procesach przetwórczych warzyw. Inżynieria Rolnicza nr 11 (71) s. 201–206.
- JAŻWIŃSKA D., 1990. EMAS Eko-Zarządzanie i Auditowanie. Seminar on the promotion of Cleaner Production. Fal Report, UNEP, Canterbury UK: <http://www.ukie.gov.pl>
- KLIMIUK E., ŁEBKOWSKA M., 2004. Biotechnologia w ochronie środowiska. Warszawa: PWN.
- Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej, 2004. Warszawa: MRiRW, MŚ.
- KOŁODZIEJ K., 2007. Ocena ilości, rodzaju i wykorzystania odpadów rybnych powstających w przemyśle rybnym w Polsce. Wiadomości Rybackie nr 9–10 s. 21–24.
- Komunikat wyjaśniający Komisji, Rady i Parlamentu Europejskiego dotyczący odpadów i produktów ubocznych: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52007DC0059:PL:NOT>

- KORELESKI J., KUCHTA M., KUBICZ M., 1998. Koncentraty roślinno-rybne w żywieniu kur-niosek jaj spożywczych. *Roczniki Nauk Zootechnicznych* t. 25 z. 3 s. 137–151.
- KUMIDER J., 1996. Utylizacja odpadów przemysłu rolno-spożywczego. Poznań: Wydaw. AE.
- MACIAK F., 2003. Ochrona i rekultywacja środowiska. Warszawa: Wydaw. SGGW.
- Najlepsze dostępne techniki (BAT) – wytyczne dla branży spożywczej: owocowo-warzywnej (soki i nektary, przetwory, mrożonki), 2004. Warszawa: ENVIRON Poland Sp. z o.o.
- Najlepsze dostępne techniki (BAT) – wytyczne dla przemysłu piwowarskiego, 2005. Warszawa: MŚ.
- Najlepsze dostępne techniki (BAT) – wytyczne dla przemysłu rozlewniczego napojów niealkoholowych, 2005. Warszawa: MŚ.
- NOSECKA B., 2005. Przetwórstwo owocowo-warzywne – informacja dla przetwórców. Seria: Polska wieś w Europie. Warszawa: IERiGŻ.
- NOWAK Z. (red.), 2001. Zarządzanie środowiskiem. Cz. I i II. Pr. zbior. Gliwice: Wydaw. PŚI. ss. 364.
- Ochrona środowiska w przemyśle cukrowniczym, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 128.
- Ochrona środowiska w przemyśle drobiarskim, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 95.
- Ochrona środowiska w przemyśle mięsnym, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 136.
- Ochrona środowiska w przemyśle mleczarskim, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 143.
- Ochrona środowiska w przemyśle owocowo-warzywnym, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 127.
- Ochrona środowiska w przemyśle piwowarskim, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 96.
- Ochrona środowiska w przemyśle spirytusowo-drożdżowym, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 69.
- Ochrona środowiska w przemyśle spożywczym. Przewodnik ogólny, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 408.
- Ochrona środowiska w przemyśle spożywczym. Standardy środowiskowe, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 128.
- Ochrona środowiska w przemyśle tłuszczowym, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 125.
- Ochrona środowiska w przemyśle ziemniaczanym, 1998. Pr. zbior. Warszawa: FAPA ss. 128.
- Ochrona środowiska, 2009. Warszawa: GUS.
- Pesticide Action Network Germany, 2004. e.V. (PAN Germany) we współpracy z PKE Gliwice: [http://www.pan-germany.org/download/fs\\_pol\\_pol.pdf](http://www.pan-germany.org/download/fs_pol_pol.pdf)
- PEZACKI W., 1991. Przetwarzanie surowców rzeźnych. Wpływ na środowisko przyrodnicze. Warszawa: PWN.
- Polityka ekologiczna państwa w latach 2009–2012, z perspektywą do roku 2016, 2008. Warszawa: MŚ.
- POSKROBKO B. (red.), 2007. Zarządzanie środowiskiem. Pr. zbior. Warszawa: PWE.
- Reference Document on Food, Drink and Milk. Dokument BREF. Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), 2006: <http://eippcb.jrc.es>
- Rolnictwo w 2008 r. (studia i analizy statystyczne), 2009. Warszawa: GUS.
- Rolnictwo w 2008 r. (studia i analizy statystyczne) 2009. Warszawa: GUS.
- ROSIK-DULEWSKA C., 2002. Podstawy gospodarki odpadami. Warszawa: PWN.
- Rynek nawozów naturalnych w Polsce. Opinie i ekspertyzy OE-133, Kancelaria Senatu, Biuro Analiz i Dokumentacji, Dział Analiz i Opracowań Tematycznych. Kwiecień 2010: <http://www.senat.gov.pl/k7/dok/opinia/2010/oe-133.pdf>
- SAPEK A., SAPEK B., 2009. Uwagi do propozycji uznania całego obszaru Polski jako wrażliwego na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych. *Woda Środowisko Obszary Wiejskie* t. 9 z. 2 (26) s. 157–168.
- SKALMOWSKI K. (red.), 1999. Poradnik gospodarowania odpadami. T. 1–6. Pr. zbior. Warszawa: Verl. Dashöfer ss. 326.

- SKIERKA E., 2008. Opracowanie optymalnych parametrów odzyskiwania białek z kręgosłupów dorsza bałtyckiego (*Gadus morhua*) oraz fizykochemiczna charakterystyka produktów. Gdańsk: PG-dań. pr. dokt. www.pg.gda.pl
- SOBCZAK A., BŁYSZCZEK E., 2009. Kierunki zagospodarowania produktów ubocznych z przemysłu mięsnego. Czasopismo Techniczne Chemia z. 4 s. 141–151.
- SOBCZAK A., WZOREK Z., 2010. Hydroksyapatyt pochodzenia biologicznego – charakterystyka fizykochemiczna. 8. Konf. Technologie bezodpadowe i zagospodarowanie odpadów w przemyśle i rolnictwie. Międzyzdroje, 15–18.05.2010 r. Szczecin: Wydaw. Uczeln. ZUT.
- UCHEREK M., 2005. Opakowania a ochrona środowiska. Kraków: Wydaw. AE.
- URBAŃCZYK J., 1997. Koncentraty roślinno-rybne w żywieniu tuczników. Biuletyn Nauk Przemysłu Paszowego nr 3/4 s. 69–78.
- WĄSIKIEWICZ-RUSNAK U., 2009. Międzynarodowe programy i systemy zarządzania środowiskowego w przedsiębiorstwach przemysłowych. Kraków: Wydaw. UE.
- Wspólnotowy system ekzarządzania i audytu EMAS. Przewodnik, 2005. Warszawa: MŚ.
- WZOREK Z., 2008. Odzysk związków fosforu i termicznie przetworzonych odpadów i ich zastosowanie jako substytutu naturalnych surowców fosforowych. Seria Inżynieria i Technologia Chemiczna Monografia 356. Kraków: PKrak. ss. 159.
- ŻYGADŁO M. (red.), 2001. Strategia gospodarki odpadami komunalnymi. Pr. zbior. Poznań: Wydaw. PŻITS.

### 13. WYKAZ AKTÓW PRAWNYCH

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy. Dz. Urz. UE L 312.
- Dyrektywa Rady 91/676/EWG z dnia 12 grudnia 1991 r. w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez azotany pochodzenia rolniczego. Dz. Urz. UE L 375.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych Dz. Urz. WE L 365. Dz. Urz. UE L 349.
- Krajowy plan gospodarki odpadami 2010 – załącznik do Uchwały Rady Ministrów Nr 233, z dnia 29 grudnia 2006 r. w sprawie „Krajowego planu gospodarki odpadami 2010”. MP nr 90 poz. 946.
- PN-EN ISO 14001:2005 Systemy zarządzania środowiskowego. Wymagania i wytyczne stosowania. Warszawa: PKN.
- Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 811/2003 z dnia 12 maja 2003 r. wykonujące rozporządzenie (WE) Nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do zakazu powtórnego przetwarzania wewnątrzgatunkowego ryb, składowania lub spopielenia produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego oraz niektórych środków przejściowych. Dz. Urz. UE L 117.
- Rozporządzenie Komisji (WE) Nr 93/2005 z dnia 19 stycznia 2005 r. zmieniające rozporządzenie (WE) Nr 1774/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady w zakresie przetwarzania produktów ubocznych otrzymywanych z ryb oraz dokumentów handlowych dotyczących transportu produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego. Dz. Urz. UE L 19.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 15 kwietnia 2004 r. w sprawie warunków weterynaryjnych wymaganych przy wytwarzaniu pasz leczniczych. Dz. U. z 2004 r. Nr 76 poz. 722.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 1 października 2010 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami weterynaryjnymi. Dz. U. z 2010 r. Nr 198 poz. 1318.

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów. Dz. U. z 2001 r. Nr 112 poz. 1206.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 marca 2006 r. w sprawie odzysku lub unieszkodliwiania odpadów poza instalacjami i urządzeniami. Dz. U. z 2006 r. Nr 49 poz. 356.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym nie będącym przedsiębiorcami oraz dopuszczalnych metod ich odzysku. Dz. U. z 2006 r. Nr 75 poz. 527.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 listopada 2007 r. w sprawie procesu odzysku R10. Dz. U. z 2007 r. Nr 228 poz. 1685.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r., w sprawie komunalnych osadów ściekowych. Dz. U. z 2010 r. Nr 137 poz. 924.
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 7 października 1997 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle rolnicze i ich usytuowanie Dz. U. z 1997 r. Nr 132, poz. 877 z późn. zm.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 999/2001 z dnia 22 maja 2001 r. ustanawiające zasady dotyczące zapobiegania, kontroli i zwalczania niektórych przenośnych gąbczastych encefalopatii. Dz. Urz. UE L 147.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1774/2002 z dnia 3 października 2002 r. ustanawiające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi. Dz. Urz. UE L 273.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1069/2009 z dnia 21 października 2009 r. określające przepisy sanitarne dotyczące produktów ubocznych pochodzenia zwierzęcego nieprzeznaczonych do spożycia przez ludzi i uchylające rozporządzenie (WE) Nr 1774/2002. Dz. Urz. UE L 300.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we wspólnocie (EMAS), uchylające rozporządzenie (WE) Nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE. Dz. Urz. UE L 342.
- Rozporządzenie Rady (EWG) Nr 3035/80 z dnia 11 listopada 1980 r., ustalające ogólne zasady przyznawania refundacji wywozowych dla niektórych produktów rolnych, wywożonych w postaci towarów nieobjętych załącznikiem II do Traktatu i kryteria ustalania kwoty takich refundacji. Dz. Urz. UE L 323.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. Dz. U. z 2010 r. Nr 185, poz. 1243.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Dz. U. z 2008 r. Nr 25 poz. 150 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. Dz. U. z 2007 r. Nr 90, poz. 607z późn. zm.
- Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych. Dz. U. z 2001 r. Nr 63 poz. 638 z późn. zm.
- Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu. Dz. U. z 2007 r. Nr 147 poz.1033.
- Ustawa z dnia 22 lipca 2006 r. o paszach. Dz. U. z 2006 r. Nr 144 poz.1045 z późn. zm..
- Ustawa z dnia 6 września 2001 r. prawo farmaceutyczne. Dz. U. z 2008 r. Nr 45 poz.271 z późn. zm.

## ZAŁĄCZNIK 1

### Wskaźniki materiałochłonności i odpadowości w rolnictwie i przemyśle rolno-spożywczym

- Tabela I. Zużycie materiałów w gospodarstwach rolnych
- Tabela II. Zużycie paliw pędnych w uprawkach polowych
- Tabela III. Roczna ilość pozostałości powstających w gospodarstwach o roślinno-zwierzęcym profilu produkcji
- Tabela IV. Roczna ilość pozostałości powstających w gospodarstwach o roślinnym profilu produkcji
- Tabela V. Roczne zużycie materiałów w gospodarstwach zajmujących się chowem bydła
- Tabela VI. Roczna ilość pozostałości powstających w gospodarstwach zajmujących się chowem bydła
- Tabela VII. Ilość pozostałości powstających w gospodarstwach zajmujących się produkcją trzody chlewnej
- Tabela VIII. Zużycie materiałów w gospodarstwach zajmujących się produkcją trzody chlewnej
- Tabela IX. Zużycie materiałów na fermach drobiu
- Tabela X. Ilości pozostałości powstających na fermach drobiu
- Tabela XI. Zużycie materiałów w zakładzie wylęgowym
- Tabela XII. Ilość pozostałości powstających w zakładzie wylęgowym
- Tabela XIII. Zużycie materiałów na fermie lisów
- Tabela XIV. Ilość pozostałości powstających na fermie lisów
- Tabela XV. Zużycie materiałów na fermie kóz
- Tabela XVI. Roczna ilość pozostałości powstających na fermie kóz
- Tabela XVII. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle cukrowniczym
- Tabela XVIII. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle cukrowniczym
- Tabela XIX. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę przerobionego surowca w przemyśle mleczarskim
- Tabela XX. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę przerobionego surowca w przemyśle mleczarskim
- Tabela XXI. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle owocowo-warzywnym
- Tabela XXII. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle owocowo-warzywnym
- Tabela XXIII. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w produkcji soku zagęszczonego z jabłek
- Tabela XXIV. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w produkcji soku zagęszczonego z jabłek



- Tabela XXV. Zużycie wody i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji w produkcji wód mineralnych i napojów bezalkoholowych.
- Tabela XXVI. Ilość odpadów w przeliczeniu na jednostkę produkcji w produkcji wód mineralnych i napojów bezalkoholowych
- Tabela XXVII. Zużycie wody i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji w produkcji napojów bezalkoholowych z koncentratów owocowych
- Tabela XXVIII. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji w produkcji napojów bezalkoholowych z koncentratów owocowych
- Tabela XXIX. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle zbożowym
- Tabela XXX. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle zbożowym
- Tabela XXXI. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę przerobionego surowca w przemyśle ziemniaczanym
- Tabela XXXII. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę przerobionego surowca w przemyśle ziemniaczanym
- Tabela XXXIII. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle gorzelnianym
- Tabela XXXIV. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle gorzelnianym
- Tabela XXXV. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w zakładach rektyfikacji i butelkowania napojów spirytusowych
- Tabela XXXVI. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w zakładach rektyfikacji i butelkowania napojów spirytusowych
- Tabela XXXVII. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji w przemyśle winiarskim
- Tabela XXXVIII. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji w przemyśle winiarskim
- Tabela XXXIX. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle słodowym
- Tabela XL. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle słodowym
- Tabela XLI. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji w przemyśle browarniczym
- Tabela XLII. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji w przemyśle browarniczym
- Tabela XLIII. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w produkcji drożdży
- Tabela XLIV. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w produkcji drożdży

- 
- Tabela XLV. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle tłuszczowym
- Tabela XLVI. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle tłuszczowym
- Tabela XLVII. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle paszowym
- Tabela XLVIII. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle paszowym
- Tabela XLIX. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle mięsnym (ubojnie)
- Tabela L. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle mięsnym (ubojnie)
- Tabela LI. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przetwórstwie mięsnym
- Tabela LII. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przetwórstwie mięsnym
- Tabela LIII. Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle rybnym
- Tabela LIV. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle rybnym
- Załącznik 2. Kwestionariusz ankiety dotyczącej materiałochłonności i odpadowości produkcji w przemyśle rolno-spożywczym
- Załącznik 3. Kwestionariusz ankiety dotyczącej materiałochłonności i odpadowości produkcji rolniczej

**Tabela I.** Zużycie materiałów w gospodarstwach rolnych

Rodzaj materiału	Jednostka	Profil produkcji roślinny			Profil produkcji roślinno-zwierzęcy		
		min.	średnia	max	min.	średnia	max
Nawozy azotowe	kg/ha	48	145	259	58	140	341
Nawozy fosforowe	kg/ha	32	80	109	20	43	170
Nawozy potasowe	kg/ha	32	75	127	34	76	171
∑ NPK	kg/ha	112	300	495	112	259	682
Insektycydy	kg/ha	0,13	0,36	1,17	0,03	0,23	0,96
Fungicydy	kg/ha	0,06	1,8	3,79	0,03	1,08	2,81
Herbicydy	kg/ha	0,09	3,01	4,31	0,05	2,36	5,5
Olej napędowy	l/ ha	40,8	127,5	220,15	5,64	87,7	186,6

**Tabela II.** Zużycie paliw pędnych w uprawkach polowych

Uprawka	Zużycie oleju napędowego, l/ha
Orka	8–16
Siew	4–10
Siew z użyciem agregatu uprawowego	15–23
Oprysk zbóż	8–12
Zbiór zbóż	7–12
Zbiór kukurydzy	35–45
Podorywka	9–14
Kultywatorowanie	4,8–14,8

**Tabela III.** Roczna ilość pozostałości powstających w gospodarstwach o roślinno-zwierzęcym profilu produkcji

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość		
			min.	średnia	max
1	2	3	4	5	6
020103	odpadowa masa roślinna	Mg	1,3	74,6	200
020104	tworzywa sztuczne	Mg	0,6	2,55	7,8
020110	odpady metalowe	Mg	2,1	12,6	65
100101	żużle i popioły	Mg	1,3	22,8	36,6
170405	złom	Mg	0,35	6	18,8
130208	oleje silnikowe przekładniowe i smarowe	Mg	0,13	1,12	3,3
160213	lampy wyładowcze	szt.	9	68	425
150101	opakowania z papieru i tektury	Mg	0,07	9,13	37
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	Mg	0,07	2,07	4
150110	opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	Mg	0,02	0,95	1,9

cd. tab. III

1	2	3	4	5	6
160103	zużyte opony	Mg	0,15	1,79	11
160107	filtry olejowe	Mg	0,04	–	0,06
		szt.	13	72	240
160601	baterie i akumulatory ołowiowe	Mg	0,02	0,72	3,3
		szt.	4	21	30

**Tabela IV.** Roczna ilość pozostałości powstających w gospodarstwach o roślinnym profilu produkcji

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość		
			min.	średnia	max
020103	odpadowa masa roślinna	Mg	90,8	–	120,5
020104	tworzywa sztuczne	Mg	–	–	–
020110	odpady metalowe	Mg	0,3	4,25	8,5
170405	żłom	Mg	0,4	1,57	4,6
130208	oleje silnikowe przekładniowe i smarowe	Mg	0,2	0,79	3,7
160213	lampy wyładowcze	szt.	6	32	74
150101	opakowania z papieru i tektury	Mg	0,1	27,3	73,2
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	Mg	0,02	4,13	19,8
150110	opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone	Mg	0,02	0,18	0,46
160103	zużyte opony	Mg	0,2	1,13	6,35
160107	filtry olejowe	szt.	10	31,5	145
160101, 160602	baterie i akumulatory ołowiowe	szt.	5	12	38

**Tabela V.** Roczne zużycie materiałów w gospodarstwach zajmujących się chowem bydła

Rodzaj	Jednostka	Zużycie w gospodarstwach utrzymujących	
		krowy mleczne	stado młodziży do roku
Pasza	Mg/szt.	20–24	3,6–5,5
Woda	m <sup>3</sup> /szt.	21,7–36,2	1,8–2,77
Słoma	Mg/szt.	1,5–3,5	0,8–1,2
Olej napędowy	l/DJP	40–55	
Dodatki mineralne do paszy	kg/szt.	20–55	

Objaśnienia: DJP – współczynnik przeliczeniowy zwierząt gospodarskich (duża jednostka przeliczeniowa, dawniej sztuka duża – SD).

**Tabela VI.** Roczna ilość pozostałości powstających w gospodarstwach zajmujących się chowem bydła

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość w gospodarstwach utrzymujących	
			krowy mleczne	stado młodzięży do roku
020106	obornik	Mg/szt.	10–15	3–6
020182	upadki	%	7	
020202	odpadowa tkanka zwierzęca	Mg/DJP	0,02	
020281	straty pasz	%	2–12	
150102	odpady z tworzyw sztucznych	Mg	0,8–1,7	
1704	złom <sup>1)</sup>	Mg	1–3,5	
160107	filtry olejowe <sup>1)</sup>	szt.	5–20	
1606	baterie i akumulatory <sup>1)</sup>	szt.	3–6	
160103	zużyte opony <sup>1)</sup>	szt.	3–8	

<sup>1)</sup> Ilości zmienne w latach, zależnie od wyeksploatowania urządzeń.

**Tabela VII.** Ilość pozostałości powstających w gospodarstwach zajmujących się produkcją trzody chlewnej

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość
020182	upadki w stadzie	%/rok	12,5–14
020202	odpadowa tkanka zwierzęca (z wyproszeń)	kg/szt./rok	9,3–11
020106	gnojowicy (maciory)	m <sup>3</sup> /szt./rok	3,7–5,1
020106	gnojowica (młodzięży i tuczniki)	m <sup>3</sup> /szt./cykl	0,5–1,5
020106	obornik (maciory i knury)	Mg/szt./rok	2,2–2,9
020106	obornik (młodzięży i tuczniki)	Mg/szt./cykl	0,8–1,9
150101	odpady z papieru i tektury	Mg/rok	1–5
1704	złom	Mg/rok	0,5–8
160213	zużyte świetlówki	szt./rok	15–900

**Tabela VIII.** Zużycie materiałów w gospodarstwach zajmujących się produkcją trzody chlewnej

Rodzaj	Jednostka	Zużycie w gospodarstwach utrzymujących	
		maciory (w przeliczeniu na rok)	tuczniki (w przeliczeniu na cykl)
Współczynnik konwersji paszy	kg/kg masy ciała	2,7–3,2	3,2–3,5
Serwatka	l/szt.	380–450	300 <sup>1)</sup>
Woda	m <sup>3</sup> /szt.	4,3–10,9	1,5–5,4 <sup>1)</sup>
Woda do celów sanitarnych	m <sup>3</sup> /szt.	3,2–9,6	0,6–2,16
Pasza	Mg szt.	1,2–1,5	0,27–0,4
Słoma	Mg/szt.	0,2–0,4	
Preparaty do dezynfekcji	dm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> wody	0,5–2,5	

<sup>1)</sup> W przypadku stosowania serwatki do skarmiania zwierząt.

Tabela IX. Zużycie materiałów na fermach drobiu

Rodzaj	Jednostka	Zużycie w fermach utrzymujących						
		nioski (1000 szt.)/rok	nioski 1000 jaj	brojlery (1000 szt.)/cykl	indyki (1000 szt.)/cykl	gęsi stado tuczne (1000 szt.)/cykl	gęsi stado reprodukcyjne (1000 szt.)/rok	
Pasza	Mg	40,2-54,8	0,14-0,28	0,0023-0,0039	43,9	35	100	
Dodatki paszowe	kg/Mg paszy	-	-	-	0,25	0,5	0,5	
Woda technologiczna	m <sup>3</sup>	80,04-315	79-383	3,5-37,8	101,7	4	3,65	
Woda do dezynfekcji	m <sup>3</sup>	-	-	0,05-0,09	-	0,3	0,3-0,5	
Ściółka (słoma)	Mg	0,8-2,3	-	0,28-0,92	3,1	6,25	28,8	
Środki do dezynfekcji	kg/m <sup>3</sup>	-	15-30	-	-	0,1-0,2	0,2-0,5	
	kg/m <sup>2</sup>	-	0,25-0,5	-	-	-	-	
Preparat do redukcji emisji amoniaku	kg(l)/Mg ściółki	-	-	8,6	3,3	2,8	2,8	
Paliwa stałe	Mg	-	-	0,05-2,1 <sup>1)</sup>	-	-	-	
Paliwa płynne	m <sup>3</sup>	-	-	0,3-8,8 <sup>1)</sup>	-	-	-	

<sup>1)</sup> Wartość zależna od źródła energii.

Tabela X. Ilość pozostałości powstających na fermach drobiu

Kod	Rodzaj	Jednostka	Nioski	Brojlery	Indyki	Gęsi (stado tuczne)	Gęsi (stado reprodukcyjne)
020203	jajka niewyłożone	%	23,5	-	21,3	-	27,6
020202	odpadowa tkanka zwierzęca	Mg	0,01-0,07 <sup>1)</sup>	-	1-1,5%	0,02 <sup>1)</sup>	0,01-0,02 <sup>1)</sup>
020106	ilość pomiotu/obornika	Mg	45-60 <sup>1)</sup>	1,7-3,4 <sup>2)</sup>	45-74 <sup>1)</sup>	50 <sup>2)</sup>	240 <sup>1)</sup>
	świecłówki	Mg/gospodarstwo	0,01-0,24	-	-	0,01	0,07
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	Mg/gospodarstwo	0,06-0,6	-	0,8	-	-
150101	opakowania z papieru i tektury	Mg/gospodarstwo	0,1-0,03	-	0,2	-	-

<sup>1)</sup> W przeliczeniu na 1000 szt. w ciągu roku. <sup>2)</sup> W przeliczeniu na 1000 szt. w ciągu cyklu.

**Tabela XI.** Zużycie materiałów w zakładzie wylęgowym

Rodzaj	Jednostka	Ilość
Olej opałowy	l/(1000 jaj)	6,6
Papier groszkowy	kg/(1000 jaj)	0,6
Preparaty do dezynfekcji	kg/(1000 jaj)	0,04
Środki do zmiękczenia wody	Mg/m <sup>3</sup>	0,5

**Tabela XII.** Ilość pozostałości powstających w zakładzie wylęgowym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość
160213	światłówki	Mg/rok	0,02
150101	opakowania z panieru i tektury	kg/(1000 jaj)	0,22
020199	jaja czyste i skorupy	kg/(1000 jaj)	15,3
020182	pisklęta kalekie	kg/(1000 jaj)	0,3

**Tabela XIII.** Zużycie materiałów na fermie lisów

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na stado	
		reprodukcyjne (w przeliczeniu na rok)	hodowlane (w przeliczeniu na cykl) <sup>1)</sup>
Pasza mięsna	kg/szt.	63	91,8
Pasza pochodzenia roślinnego	kg/szt.	11,1	16,2
Woda do pojenia i karmienia	l/szt.	147	80,8
Trociny do czyszczenia skór lisich	kg/szt.	–	1–3
Dodatki do paszy (mineralne)	kg/Mg	1	1
Dodatki do paszy (pirosiarczan sodu)	kg/Mg	1–3	1–3
Woda do dezynfekcji klatek	m <sup>3</sup>	288	
Rękawice robocze	szt.	600	
Gaz płynny do opalania klatek	l/ferma	40	
Olej napędowy	l/ferma	1325	

<sup>1)</sup> Długość cyklu życiowego lisa w stadzie hodowlanym wynosi 9 miesięcy.

**Tabela XIV.** Ilość pozostałości powstających na fermie lisów

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na stado	
			reprodukcyjne (w przeliczeniu na rok)	hodowlane (w przeliczeniu na cykl) <sup>1)</sup>
020106	odchody	kg/szt.	41	
020182	upadki	%	5	5–30
020181	straty paszy	%	1	
1704	złom	Mg	0,2	
–	ścieki	m <sup>3</sup>	288	

<sup>1)</sup> Długość cyklu życiowego lisa w stadzie hodowlanym wynosi 9 miesięcy.

**Tabela XV.** Zużycie materiałów na fermie kóz

Rodzaj	Jednostka	Ilość
Pasza treściwa	kg/szt./rok	143–275
Siano	kg/szt./rok	145–550
Dodatki paszowe	kg/szt./rok	0,5
Zielonka	kg/szt./dzień	10–15
Wywar gorzelniany	Mg/szt./rok	1,1
Detergenty	l/rok	182,5
Woda technologiczna	m <sup>3</sup> /rok	146

**Tabela XVI.** Roczna ilość pozostałości powstających na fermie kóz

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość
020182	upadki w stadzie	%	13
020106	obornik	Mg/szt.	1
150102	odpady z tworzyw sztucznych	Mg	0,16

**Tabela XVII.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle cukrowniczym

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji			Zużycie na jednostkę surowca			
		min.	średnia	max	min.	średnia	max	
Woda	m <sup>3</sup> /Mg	0,08	1,58	2,93	0,01	0,24	0,43	
Surowce	Mg/Mg	5,88	6,64	7,25	–			
Kamień wapienny	Mg/Mg	0,14	0,23	0,33	0,02	0,03	0,05	
Dodatki	Mg/Mg	0,01			0,001			
Środki czystości	kg/Mg	0,09			0,01			
Węgiel + koks	Mg/Mg	0,31	0,35	0,49	0,05	0,05	0,08	
Materiały opakowaniowe	papier i tektura	kg/Mg	2,0			0,4		
	tworzywa sztuczne	kg/Mg	0,60			0,09		
	drewno	kg/Mg	brak danych			brak danych		

**Tabela XVIII.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle cukrowniczym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji			Ilość na jednostkę surowca		
			min.	średnia	max	min.	średnia	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	0,38	1,91	3,22	0,06	0,28	0,48
020401	osad z oczyszczania i mycia buraków	Mg/Mg	0,21	0,45	0,91	0,03	0,07	0,14
020480	wysłodki	Mg/Mg	2,18	3,23	4,04	0,33	0,49	0,6



cd. tab. 20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
020103	odpadowa masa roślinna	Mg/Mg	0,04	0,09	0,15	0,001	0,01	0,02
020499	melasa	Mg/Mg	0,10	0,22	0,27	0,01	0,03	0,04
020402	wapno	kg/Mg	200	320	370	0,03	0,05	0,06
100180	popioły i żużle	Mg/Mg	0,05	0,07	0,10	0,01	0,10	0,18
–	inne	kg/Mg	0,01			0,04		
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg	0,83			0,12		
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg	0,14			0,02		
150103	opakowania z drewna	kg/Mg	0,24			0,04		

**Tabela XIX.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę przerobionego surowca w przemyśle mleczarskim

Rodzaj		Jednostka	Zużycie		
			min.	średnia	max
Woda		m <sup>3</sup> /(tys. l)	1,17	3,21	4,71
Dodatki		kg/(tys. l)	0,44		
Gaz ziemny		m <sup>3</sup> /(tys. l)	17,46	45,84	100,22
Środki myjące i dezynfekujące		kg/(tys. l)	4,34	6,30	13,10
Materiały opakowaniowe	wielomateriałowe	kg/(tys. l)	brak danych		
	papier i tektura	kg/(tys. l)	0,72	16,95	31,42
	tworzywa sztuczne	kg/(tys. l)	0,46	1,53	5,16
	drewno	kg/(tys. l)	0,49		
	aluminium	kg/(tys. l)	0,21	0,22	0,23

**Tabela XX.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę przerobionego surowca w przemyśle mleczarskim

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość		
			min.	średnia	max
1	2	3	4	5	6
–	ścieki	m <sup>3</sup> /(tys. l)	1,17	3,00	4,69
020580	serwatka <sup>1)</sup>	Mg/Mg	0,76	0,84	0,86
020501	surowce i produkty nienadające się do spożycia i przetwarzania	kg/(tys. l)	0,23	0,91	1,11
020502	osady z zakładowych oczyszczalni ścieków	kg/(tys. l)	0,90		
160213	niebezpieczne	kg/(tys. l)	0,27		
–	inne	kg/(tys. l)	0,02		
020301	niesegregowane komunalne	kg/(tys. l)	1,23		

cd. tab. XX

1	2	3	4	5	6
150105	opakowania wielomateriałowe	kg/(tys. l)	0,06	0,16	0,22
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/(tys. l)	0,31	0,54	0,80
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/(tys. l)	0,03	0,07	0,27
150103	opakowania z drewna	kg/(tys. l)	0,003	0,09	0,27
150104	opakowania z aluminium	kg/(tys. l)	brak danych		

<sup>1)</sup> Ilość serwatki powstająca z mleka wykorzystanego jako surowiec do produkcji serów.

**Tabela XXI.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle owocowo-warzywnym

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji			Zużycie na jednostkę surowca			
		min.	średnia	max	min.	średnia	max	
Woda	m <sup>3</sup> /Mg	3,17	12,19	68,4	5,04	10,37	61,35	
Surowiec	Mg/Mg	0,40	1,18	3,03	–	–	–	
Dodatki	kg/Mg	71,1	253,1	686,5	148,6	423,3	894,4	
Środki myjące	kg/Mg	0,51			0,28			
Materiały opakowaniowe	papier i tektura	kg/Mg	16,6			8,2		
	tworzywa sztuczne	kg/Mg	6,5			4,13		
	szkło	kg/Mg	206,8			202,6		
	metal	kg/Mg	12,3			12,1		

**Tabela XXII.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle owocowo-warzywnym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji			Ilość na jednostkę surowca		
			min.	średnia	max	min.	średnia	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	2,12	6,61	13,69	2,31	5,62	11,71
020380	wytłoki, osady i inne odpady z przetwórstwa	kg/Mg	10,50	117,33	235,11	9,25	82,54	201,14
020304	surowce i produkty nienadające się do spożycia i przetwarzania	kg/Mg	2,5	56,1	127,7	2,2	46,3	109,3
190801	skratki	kg/Mg	0,40			0,39		
020305	osady z zakładowych oczyszczalni ścieków	kg/Mg	18,4			16,3		
–	inne	kg/Mg	0,04	0,13	0,25	0,05	0,11	0,63
200301	odpady komunalne	kg/Mg	12,5			15,2		
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg	1,15	5,03	7,97	0,38	4,28	9,27

cd. tab. XXII

1	2	3	4	5	6	7	8	9
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg	0,91	1,53	3,63	0,30	1,30	4,73
150107	opakowania ze szkła	kg/Mg	0,30	3,43	10,16	0,76	4,37	13,24
150103	opakowania z drewna	kg/Mg	0,17	0,55	0,76	0,15	0,37	0,65
150104	opakowania z metalu	kg/Mg	0,91			1,88		
150110	opakowania zawierające substancje niebezpieczne	kg/Mg	0,009			0,02		

**Tabela XXIII.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w produkcji soku zagęszczonego z jabłek

Rodzaj	Jednostka	Średnie zużycie na jednostkę produkcji	Średnie zużycie na jednostkę surowca
Woda	m <sup>3</sup> /Mg	0,89	0,12
Surowiec	Mg/Mg	7,23	–
Ziemia okrzemkowa	kg/Mg	4,88	0,67
Zol krzemionkowy	kg/Mg	1,65	0,23
Żelatyna	kg/Mg	0,39	0,05
Enzymy	kg/Mg	3,22	0,44

**Tabela XXIV.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w produkcji soku zagęszczonego z jabłek

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji			Ilość na jednostkę surowca		
			min.	średnia	max	min.	średnia	max
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	3,02			0,42		
020380	wytloki	Mg/Mg	1,04			0,14		

**Tabela XXV.** Zużycie wody i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji w produkcji wód mineralnych i napojów bezalkoholowych

Rodzaj	Jednostka	Zużycie			
		min.	średnia	max	
Woda	hl/hl	1,05	1,46	1,58	
Substancje słodzące	kg/hl	0,53			
Kwasek cytrynowy	kg/hl	0,23	0,41	2,09	
Emulsje	kg/hl	0,08	0,16	1,24	
Aromaty	kg/hl	0,02	0,04	0,34	
Konserwanty	kg/hl	0,02			
Materiały opakowaniowe	opakowania z papieru i tektury	kg/hl	0,31		
	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/hl	1,97	2,61	3,02
	klej	kg/hl	0,01		

**Tabela XXVI.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji w produkcji wód mineralnych i napojów bezalkoholowych

Kod	Rodzaj	Jednostka	Średnia ilość
–	ścieki	hl/hl	0,05
–	inne	kg/hl	0,001
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/hl	0,02
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/hl	0,04

**Tabela XXVII.** Zużycie wody i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji w produkcji napojów bezalkoholowych z koncentratów owocowych

Rodzaj		Jednostka	Średnie zużycie
Woda		hl/hl	3,60
Koncentrat		kg/hl	20,14
Substancje słodzące		kg/hl	2,42
Materiały opakowaniowe	szkło	kg/hl	3,05
	wielomateriałowe	kg/hl	28,15
	papier i tektura	kg/hl	4,32

**Tabela XXVIII.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji w produkcji napojów bezalkoholowych z koncentratów owocowych

Kod	Rodzaj	Jednostka	Średnia ilość
–	ścieki	hl/hl	2,16
–	inne	kg/hl	0,001
150105	opakowania wielomateriałowe	kg/hl	0,09
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/hl	0,17
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/hl	0,04
150103	opakowania z drewna	kg/hl	0,05
150107	opakowania ze szkła	kg/hl	0,11

**Tabela XXIX.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przetworzonego surowca w przemyśle zbożowym

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji			Zużycie na jednostkę surowca		
		min.	średnia	max	min.	średnia	max
Woda	m <sup>3</sup> /Mg	0,03	0,13	0,26	0,03	0,15	0,19
Surowce	Mg/Mg	1,0	1,2	1,7	–		
Materiały opakowaniowe	papier i tektura	1,9			1,6		
	tworzywa sztuczne	1,1			0,8		

**Tabela XXX.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle zbożowym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Średnia ilość na jednostkę produkcji	Średnia ilość na jednostkę surowca
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	brak danych	brak danych
020380	pyły	kg/Mg	0,51	0,30
020380	odpady roślinne	kg/Mg	1,20	1,97
–	inne	kg/Mg	4,92	4,91
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg	0,13	0,12
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg	4,92	4,91

**Tabela XXXI.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę przerobionego surowca w przemyśle ziemniaczanym

Rodzaj		Jednostka	Zużycie		
			min.	średnia	max
Woda		m <sup>3</sup> /Mg	2,43	4,59	17,52
Surowiec		–	–		
Siarka		kg/Mg	0,17	0,19	0,21
Płyn odpieniający		kg/Mg	0,04	0,12	0,16
Kwas siarkowy		kg/Mg	0,86		
NaOH		kg/Mg	0,09		
Materiały opakowaniowe	torby klockowe	kg/Mg	1,06		
	folia	Mg/Mg	0,363		

**Tabela XXXII.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę przerobionego surowca w przemyśle ziemniaczanym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość		
			min.	średnia	max
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	3,06	4,63	15,51
020301	szlamy z mycia i czyszczenia	Mg/Mg	0,03	0,06	0,21
020380	wytłoki, osady i inne	Mg/Mg	0,10	0,13	0,20
020103	odpadowa masa roślinna	Mg/Mg	0,012		
020301	ziemia splawiakowa	Mg/Mg	0,068		
190805	ustabilizowane komunalne osady ściekowe	kg/Mg	0,028		
190801	skratki	kg/Mg	0,0026		
010101	żuźle i popioły	kg/Mg	0,33	11,57	15,27
170405	złom	kg/Mg	0,08	0,95	1,60
–	inne	kg/Mg	0,011	0,019	0,029
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg	0,58	1,23	2,11
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg	0,14	0,66	3,59
150103	opakowania z drewna	kg/Mg	0,71		
150104	opakowania z metali	kg/Mg	0,22		

**Tabela XXXIII.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle gorzelnianym

Rodzaj		Zużycie na jednostkę produkcji		Zużycie na jednostkę surowca	
		jednostka	wartość średnia	jednostka	wartość średnia
Woda		hl/hl	16,6	hl/hl	14,1
Surowiec (ziemiaki, żyto)		kg/hl	117,4	–	–
Materiały opakowaniowe	szkło	kg/hl	45,3	kg/Mg	385,6
	papier	kg/hl	4,8	kg/Mg	40,7
	tworzywa sztuczne	kg/hl	0,24	kg/Mg	2,1
	klej	kg/hl	0,31	kg/Mg	2,7
	aluminium	kg/hl	0,28	kg/Mg	2,4

**Tabela XXXIV.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle gorzelnianym

Kod	Rodzaj	Ilość na jednostkę produkcji		Ilość na jednostkę surowca	
		jednostka	wartość średnia	jednostka	wartość średnia
–	ścieki	hl/hl	4,31	hl/hl	3,67
020702	odpady rektyfikacji (fuzle)	kg/hl	0,39	kg/Mg	3,3
020780	wywar pofermentacyjny	kg/hl	200,8	kg/Mg	1710,8
020204	osady z zakładowych oczyszczalni ścieków	kg/hl	0,31	kg/Mg	2,6
150107	opakowania ze szkła	kg/hl	0,64	kg/Mg	5,5
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/hl	0,57	kg/Mg	4,8
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/hl	0,01	kg/Mg	0,04

**Tabela XXXV.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w zakładach rektyfikacji i butelkowania napojów spirytusowych

Rodzaj		Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji			Zużycie na jednostkę surowca		
			min.	średnia	max	min.	średnia	max
Woda		hl/hl	2,8	3,7	8,5	5,55	8,3	18,95
Destylat		hl/hl	0,4	0,4	0,45	–		
Dodatki		kg/hl	0,18			0,36		
Środki czystości i dezynfekcyjne		kg/hl	0,003			0,007		
Materiały opakowaniowe	szkło	kg/hl	41,55	53,03	66,98	106,1	136,4	171,55
	papier	kg/hl	2,21	3,58	4,79	5,98	9,22	12,26
	tworzywa sztuczne	kg/hl	0,09	0,25	0,43	0,23	0,3	1,11
	drewno	kg/hl	0,19	0,66	1,13	0,5	1,69	2,9
	aluminium	kg/hl	0,32	0,44	0,51	0,7	1,14	1,31

**Tabela XXXVI.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w zakładach rektyfikacji i butelkowania napojów spirytusowych

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji			Ilość na jednostkę surowca		
			min.	średnia	max	min.	średnia	max
–	ścieki	hl/hl	1,11	1,99	6,03	2,68	5,12	13,46
020702	odpady z destylacji spirytualiów	kg/hl	0,13			0,33		
020380	wytłoki, osady i inne odpady z przetwórstwa	kg/hl	0,03			0,08		
190904	zużyty węgiel aktywny	kg/hl	0,02			0,06		
200310	odpady komunalne	kg/hl	0,22			0,98		
170405	złom	kg/hl	0,11			0,28		
150107	opakowania ze szkła	kg/hl	0,09	0,24	0,33	0,24	0,61	0,83
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/hl	0,12	0,33	0,81	0,24	0,61	0,83
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/hl	0,08	0,10	0,12	0,21	0,36	0,32
150103	opakowania z drewna	kg/hl	0,13			0,34		
150104	opakowania z aluminium	kg/hl	0,004			0,01		

**Tabela XXXVII.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji w przemyśle winiarskim

Rodzaj	Jednostka	Zużycie		
		min.	średnia	max
Woda	hl/hl	2,2	3,4	4,7
Moszcze owocowe	hl/hl	0,3 <sup>1)</sup>		
Koncentraty owocowe	kg/hl	5,4 <sup>2)</sup>		
Cukier	kg/hl	5,7		
Syrop	kg/hl	21,4		
Kwasek	kg/hl	0,22		
Dodatki klarujące	kg/hl	0,11		
Ziemia krzemkowa	kg/Mg	0,21		
Materiały opakowaniowe	wielomateriałowe	kg/Mg	brak danych	
	papier i tektura	kg/Mg		
	tworzywa sztuczne	kg/Mg		
	drewno	kg/Mg		
	aluminium	kg/Mg		

<sup>1)</sup> Dotyczy produkcji z moszczu owocowego.<sup>2)</sup> Dotyczy produkcji z koncentratu.

**Tabela XXXVIII.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji w przemyśle winiarskim

Kod	Rodzaj	Jednostka	Średnia ilość
–	ścieki	hl/hl	2,20
020204	osady zakładowych oczyszczalni ścieków	kg/hl	0,40
020780	wytłoki	kg/hl	0,19
150105	opakowania wielomateriałowe	kg/hl	0,02
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/hl	0,10
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/hl	0,12
150103	opakowania z drewna	kg/hl	0,05
150107	opakowania ze szkła	kg/hl	0,16

**Tabela XXXIX.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle słodowym

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji			Zużycie na jednostkę surowca			
		min.	średnia	max	min.	średnia	max	
Woda	m <sup>3</sup> /Mg	3,50	5,27	7,80	2,95	4,34	6,10	
Surowce	Mg/Mg	1,18	1,21	1,24	–	–	–	
Gaz	Nm <sup>3</sup> /Mg	49			41			
Materiały opakowaniowe	szkło	Mg/Mg	brak danych			brak danych		
	papier i tektura	Mg/Mg						
	tworzywa sztuczne	kg/Mg						
	drewno	kg/Mg						
	metal	kg/Mg						

**Tabela XL.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle słodowym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji			Ilość na jednostkę surowca		
			min.	średnia	max	min.	średnia	max
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	3,23	3,74	7,26	2,60	3,08	5,67
020701	granulat słodowy	kg/Mg	42,350			35,750		
020701	splawki	kg/Mg	0,93			0,78		
020701	odpady jęczmienne	kg/Mg	36,56			30,87		
020701	pyły jęczmienne	kg/Mg	8,55			7,22		
160117	inne	kg/Mg	0,005			0,004		
150107	opakowania ze szkła	kg/Mg	brak danych			brak danych		
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg						
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg						
150103	opakowania z drewna	kg/Mg						
150104	opakowania z metali	kg/Mg						



**Tabela XLI.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji w przemyśle browarniczym

Rodzaj		Jednostka	Zużycie		
			min.	średnia	max
Woda		hl/hl	3,8	4,3	6,0
Surowce		kg/hl	13,3	14,5	19,0
Dodatki		kg/hl	0,74	3,29	4,85
CO <sub>2</sub>		kg/hl	1,06	2,49	3,08
Ług sodowy		kg/hl	0,08	0,14	0,35
Ziemia krzemkowa		kg/hl	0,09	0,14	0,174
Środki do mycia		kg/hl	0,02	0,06	0,45
Materiały opakowaniowe	klej	kg/hl	0,005		
	szkło	kg/hl	5,65 <sup>1)</sup>		
	metal	kg/hl	0,20		
	papier i tektura	kg/hl	0,67		
	tworzywa sztuczne	kg/hl	0,21		
	aluminium	kg/hl	0,33	0,43	1,56

<sup>1)</sup> Dotyczy opakowań nowych i bezzwrotnych.

**Tabela XLII.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i w przemyśle browarniczym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość		
			min.	średnia	max
1	2	3	4	5	6
–	ścieki	hl/hl	2,1	3,0	3,7
020780	wysłodziny browarnicze	kg/hl	15,9	17,6	22,7
020780	drożdże pofermentacyjne	kg/hl	1,03	2,14	3,28
020701	pył słodowy	kg/hl	0,16		
020701	odpady z mycia, oczyszczania i mechanicznego rozdrabniania surowców	kg/hl	0,094		
020799	ziemia krzemkowa	kg/hl	0,18	0,22	0,34
020780	osady filtracyjne	kg/hl	0,55	1,22	2,61
020705	osady ściekowe	kg/hl	0,14	1,09	2,12
020705	osady z zakładowych oczyszczalni ścieków	kg/hl	0,10		
190903	osady z dekarbonizacji wody	kg/hl	0,08		
160119	tworzywa sztuczne	kg/hl	0,001		
1901207	odpady drewniane	kg/hl	0,005	0,037	0,24
020110	odpady metalowe	kg/hl	0,01	0,03	0,21
200301	odpady komunalne	kg/hl	0,03	0,07	0,19
–	inne	kg/hl	0,002	0,005	0,014

cd. tab. XLII

1	2	3	4	5	6
150101	opakowania papieru i tektury	kg/hl	0,01	0,06	0,12
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/hl	0,01	0,06	0,07
150103	opakowania z drewna	kg/hl	0,06	0,16	0,24
150104	opakowania z metali	kg/hl	0,004	0,005	0,011
150105	opakowania wielomateriałowe	kg/hl	0,0024	0,0024	0,0026
150107	opakowania ze szkła	kg/hl	0,07	0,26	0,28
150110	opakowania zawierające substancje niebezpieczne	kg/hl	0,0001	0,0012	0,0054
150106	opakowania zmieszane	kg/hl	0,11		

**Tabela XLIII.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w produkcji drożdży

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji		Zużycie na jednostkę surowca	
		2005–2007	2008	2005–2007	2008
Woda procesowa	m <sup>3</sup> /Mg	38,2	28,9	31,6	23,6
Surowiec	Mg/Mg	1,21	1,22	–	–
Dodatek	kg/Mg	40,9	41,6	33,8	33,9
Środki myjące	kg/Mg	11,7	11,9	9,7	9,7
Gaz ziemny	Nm <sup>3</sup> /Mg	105,8	116,4	87,4	95,0
Olej opałowy	kg/Mg	0,21	0,01	0,18	0,01
Para grzejna	GJ/Mg	3,6	3,9	2,9	3,2

**Tabela XLIV.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w produkcji drożdży

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji		Ilość na jednostkę surowca	
			2005–2007	2008	2005–2007	2008
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	16,3	17,3	13,4	14,1
–	wody pochłonicze	Mg/Mg	18,8	8,2	15,5	6,7
020301	szlamy z mycia, oczyszczania, obierania, odwirowywania i oddzielania surowców	kg/Mg	5,58	12,30	4,60	10,05
020304	odpady produkcyjne	kg/Mg	1,84	1,64	1,52	1,34
020304	drożdże odpadowe	kg/Mg	3,24	4,24	2,68	3,46
160506	chemikalia laboratoryjne	kg/Mg	0,007	0,002	0,006	0,002
160509	chemikalia inne niż 160506, 160507 lub 160508	kg/Mg	0,037	–	0,030	–
–	inne	kg/Mg	0,032	0,023	0,027	0,019
150101	opakowania z papieru	kg/Mg	0,92	1,32	0,76	1,08
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg	0,010	0,014	0,008	0,011

**Tabela XLV.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle tłuszczowym

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji			Średnie zużycie na jednostkę surowca
		min.	średnia	max	
Woda	m <sup>3</sup> /Mg	2,62			1,05
Surowiec	Mg/Mg	2,5	2,59	3,0	–
Rozpuszczalniki	kg/Mg	5,22			2,09
Kwasek	kg/Mg	3,28			1,31
Zasada sodowa	kg/Mg	3,88			1,55

**Tabela XLVI.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle tłuszczowym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji			Ilość na jednostkę surowca		
			min.	średnia	max	min.	średnia	max
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	1,47			0,59		
020302	makuchy, śruta	Mg/Mg	1,50	1,78	4,65	0,57	0,63	1,80
020301	szlamy	kg/Mg	32,90			13,20		
020305	osady z przyzakładowych oczyszczalni ścieków	kg/Mg	3,30			1,30		
020380	wytłoki	kg/Mg	4,40			1,80		
020399	inne roślinne	kg/Mg	21,60			8,60		
–	inne	kg/Mg	0,09			0,04		
–	chemikalia	kg/Mg	0,46			0,18		
160803	katalizatory	kg/Mg	0,62			0,25		
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg	2,20			0,90		
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg	0,53			0,21		
150103	opakowania z drewna	kg/Mg	0,16			0,06		
150107	opakowania ze szkła	kg/Mg	0,006			0,003		

**Tabela XLVI.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle paszowym

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji			Zużycie na jednostkę surowca			
		min.	średnia	max	min.	średnia	max	
Woda	m <sup>3</sup> /Mg	0,06	0,11	0,12	0,07	0,15	0,18	
Surowce	Mg/Mg	0,66	0,75	0,95	–	–	–	
Dodatki	Mg/Mg	0,03	0,22	0,31	0,03	0,30	0,47	
Materiały opakowaniowe	papier i tektura	Mg/Mg	brak danych			brak danych		
	tworzywa sztuczne	kg/Mg	0,27			0,29		
	drewno	kg/Mg	1,45			1,53		

**Tabela XLVIII.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle paszowym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji			Ilość na jednostkę surowca		
			min.	średnia	max	min.	średnia	max
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	0,01	0,06	0,07	0,01	0,08	0,10
160380, 160306	odpady z produkcji pasz roślinnych	kg/Mg	0,03	1,31	1,78	0,03	1,80	2,22
020304	odpady nie nadające się do spożycia	kg/Mg	0,003			0,004		
–	inne	kg/Mg	0,15			0,16		
150110	opakowania zawierające pozostałości z substancjami niebezpiecznymi	kg/Mg	0,002			0,002		
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg	0,02	0,73	1,10	0,02	0,97	1,65
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg	0,27			0,36		
150103	opakowania z drewna	kg/Mg	0,05			0,06		

**Tabela XLIX.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle mięsnym (ubojnie)

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji			Zużycie na jednostkę surowca			
		min.	średnia	max	min.	średnia	max	
Woda (ubojnie drobiu)	m <sup>3</sup> /Mg	1,59	1,9	2,3	1,25	1,42	1,77	
Surowiec (ubojnie drobiu)	Mg/Mg	0,73	0,75	0,78	–			
Woda (ubojnie bydła)	m <sup>3</sup> /Mg	1,45	1,73	2,62	0,89	0,97	1,25	
Surowiec (bydło)	Mg/Mg	0,45	0,56	0,61	–			
Środki myjące (ubojnie bydła)	kg/Mg	0,24			0,11			
Woda (ubojnie trzody)	m <sup>3</sup> /Mg	1,75	2,58	3,3	1,62	2,16	2,79	
Surowiec (trzoda)	Mg/Mg	0,83	0,84	0,93	–			
Materiały opakowaniowe	papier i tektura	kg/Mg	62,1			36,5		
	tworzywa sztuczne	kg/Mg	80,7			47,4		

Tabela L. Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle mięsnym (ubojnie)

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji		Ilość na jednostkę surowca			
			min.	średnia	min.	średnia	max	
<b>Ubojnie drobiu</b>								
-	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	1,6	1,9	2,2	1,4	1,8	
020202	odpadowa tkanka zwierzęca	Mg/Mg	0,17	0,26	0,31	0,13	0,23	
020203	surowce i produkty nie nadające się do spożycia	kg/Mg	7,24	8	8,85	5,39	6,5	
020204	osady z zakładowej oczyszczalni ścieków	kg/Mg		0,45			0,33	
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg		0,37			0,27	
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg		0,15			0,11	
<b>Ubojnie bydła</b>								
-	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	1,45	1,6	2,4	0,81	0,93	1,25
020202	odpadowa tkanka zwierzęca kat. I	Mg/Mg	0,2	0,41	0,45	0,09	0,23	0,27
020281	odpadowa tkanka zwierzęca kat. III	Mg/Mg	0,19	0,23	0,28	0,09	0,13	0,17
020106	odchody zwierzęce	Mg/Mg		0,27			0,16	
020203	surowce i produkty nie nadające się do spożycia	kg/Mg		0,01			0,003	
190814	szlamy	kg/Mg		2,61			1,53	
190801	skratki	kg/Mg		32,5			19	
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg		0,1			0,06	
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg		0,02			0,01	
150103	opakowania z drewna	kg/Mg		0,29			0,17	
<b>Ubojnie trzody</b>								
-	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	1,39	4,36	10,97	0,93	1,72	2,05
020202	odpadowa tkanka zwierzęca kat. I	Mg/Mg	0,02	0,4	0,1	0,013	0,033	0,19
020281	odpadowa tkanka zwierzęca kat. II i III	Mg/Mg	0,016	0,033	0,126	0,013	0,027	0,117
020204	treść żołądków, jelit	Mg/Mg		3,4			2,8	
020202	tłuszcze techniczne	kg/Mg		13			10,8	
020202	krew	kg/Mg		25,6			21,3	
020201	odpady z mycia i przygotowania surowców	kg/Mg		386,4			327,2	
020204	osady z oczyszczalni	kg/Mg		226,3			191,6	
200301	odpady komunalne	kg/Mg		1,3			1,1	
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg		0,15			0,13	
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg		0,38			0,32	
150110	opakowania zawierające substancje niebezpieczne	kg/Mg		0,01			0,01	

**Tabela LI.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przetwórstwie mięsnym

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji			Zużycie na jednostkę surowca			
		min.	średnia	max	min.	średnia	max	
Woda	m <sup>3</sup> /Mg	5,6	7,53	9,42	5,28	9,10	16,32	
Surowiec	Mg/Mg	0,53	0,83	1,06	–			
Dodatki	kg/Mg	32,70	53,50	69,30	30,81	60,38	97,72	
O słonki	kg/Mg	34,77			32,77			
Materiały pomocnicze	kg/Mg	47,13			44,43			
Środki czystości	kg/Mg	4,14			4,15			
Trociny	kg/Mg	0,21			0,20			
Zrębki	kg/Mg	1,65			1,55			
Gaz ziemny	m <sup>3</sup> /Mg	2,83	42,1	102,46	1,42	37,20	133,20	
Olej opałowy	kg/Mg	5,07	19,88	44,23	5,28	20,68	44,39	
Olej napędowy	kg/Mg	2,97	4,43	10,41	2,98	5,79	13,00	
Benzyna	kg/Mg	0,06			0,10			
CO <sub>2</sub>	kg/Mg	5,07			2,06			
Materiały opakowaniowe	drewno	kg/Mg	0,64			1,20		
	papier i tektura	kg/Mg	3,22	24,44	59,36	5,77	19,00	62,81
	metal	kg/Mg	0,12	20,44	40,04	0,16	19,00	16,28
	tworzywa sztuczne	kg/Mg	7,12	14,44	26,21	5,27	11,00	27,79
	szkło	kg/Mg	49,93			20,30		

**Tabela LII.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przetwórstwie mięsnym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji			Ilość na jednostkę surowca		
			min.	średnia	max	min.	średnia	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	4,53	6,66	8,03	4,55	8,05	15,1
020202	odpadowa tkanka zwierzęca	Mg/Mg	0,02	0,11	0,25	0,03	0,10	0,17
020281	odpadowa tkanka zwierzęca wysokiego ryzyka	Mg/Mg	0,0016	0,14	0,30	0,0027	0,09	0,12
020281	zwierzęta padłe i ubite z konieczności	kg/Mg	0,26			0,50		
020203	surowce i produkty nie nadające się do spożycia i przetwórstwa	kg/Mg	0,11	95,77	158,78	0,11	50,3	64,57
020201	odpady z mycia i przygotowania surowców	kg/Mg	13,20			5,37		
020204	osady z zakładowych oczyszczalni ścieków	kg/Mg	1,9	17,6	28,0	1,9	14,2	52,7

cd. tab. LII

1	2	3	4	5	6	7	8	9
190801	skratki	kg/Mg	0,01	1,40	2,31	0,01	1,35	23,02
020106	odchody zwierzęce	kg/Mg	0,64	9,41	11,85	0,79	4,59	48,48
200301	niesegregowane odpady komunalne	kg/Mg	7,50	13,70	16,86	6,07	10,90	31,68
	inne	kg/Mg	0,03	0,18	0,82	0,03	0,20	0,33
150101	opakowania z papieru i tektury	kg/Mg	0,28	2,02	7,47	0,33	2,15	7,91
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg	0,01	0,04	0,07	0,01	0,04	0,07
150104	opakowania z metali	kg/Mg	0,29	2,28	4,89	0,34	1,87	4,81
150107	opakowania ze szkła	kg/Mg	0,12			0,12		

**Tabela LIII.** Zużycie wody, surowców i materiałów w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle rybnym

Rodzaj	Jednostka	Zużycie na jednostkę produkcji			Zużycie na jednostkę surowca		
		min.	średnia	max	min.	średnia	max
Woda	m <sup>3</sup> /Mg	2,86	4,83	10,53	3,10	4,07	9,08
Surowiec	Mg/Mg	0,92	0,98	1,21	–		
Dodatki	Mg/Mg	0,31	0,33	0,71	0,29	0,30	0,61
Energia elektryczna	kWh/Mg	67,60	138,60	190,50	60,84	110,88	171,45

**Tabela LIV.** Ilość pozostałości w przeliczeniu na jednostkę produkcji i przerobionego surowca w przemyśle rybnym

Kod	Rodzaj	Jednostka	Ilość na jednostkę produkcji			Ilość na jednostkę surowca		
			min.	średnia	max	min.	średnia	max
–	ścieki	m <sup>3</sup> /Mg	2,12	4,32	9,86	1,80	3,67	8,48
020202	odpadowa tkanka zwierzęca	Mg/Mg	0,05	0,09	0,21	0,03	0,06	0,21
200301	odpady komunalne	kg/Mg	2,0			2,0		
190805	ustabilizowane komunalne osady ściekowe	kg/Mg	2,0			1,3		
150102	żuźle i popioły	kg/Mg	0,9			0,8		
170405	złom	kg/Mg	1,1	5,0	73,3	0,98	4,62	63,18
150101	opakowania papierowe	kg/Mg	11,2	14,2	18,5	10,1	13,8	20,1
150102	opakowania z tworzyw sztucznych	kg/Mg	0,21	2,90	7,14	0,19	2,55	6,15

**Załącznik 2**

**Kwestionariusz ankiety  
dotyczącej materiałochłonności i odpadowości produkcji  
w przemyśle rolno-spożywczym  
Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,  
Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach<sup>1)</sup>**

**I. Charakterystyka zakładu**

1. Nazwa i adres zakładu

.....

.....

2. Rodzaj produkcji (asortyment)

.....

.....

3. Opis stosowanych technologii produkcji

.....

.....

4. Przeciętny czas trwania kampanii produkcyjnej:

2005 r. - ..... dni, 2006 r. - ..... dni, 2007 r. - ..... dni, 2008 r. - ..... dni

.....

.....

**II. Dane o wielkości rocznej produkcji**

Lp.	Rodzaj produktu	Jednost- ka miary	Wielkość produkcji w roku:				Uwagi
			2005	2006	2007	2008	
1							
2							
3							

**III. Dane o rodzaju i ilości przerobu surowca oraz o zużyciu najważniejszych materiałów eksploatacyjnych**

1. Dane o rodzaju i ilości przerobionego surowca

Lp.	Rodzaj surowca	Jednost- ka miary	Ilość przerobionego surowca w roku:				Uwagi
			2005	2006	2007	2008	
1							
2							
3							

<sup>1)</sup> Od 1 stycznia 2010 r. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy



## 2. Dane o ilości zużycia najważniejszych materiałów eksploatacyjnych

Lp.	Rodzaj materiału	Jednostka miary	Ilość zużytego materiału w roku:				Uwagi
			2005	2006	2007	2008	
1							
2							
3							

## IV. Gospodarka odpadowa i wodno-ściekowa w zakładzie

## 1. Dane o rodzaju i ilości wytwarzanych w zakładzie odpadów produkcyjnych (w tym osadów ściekowych)

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu	Ilość wytworzonych odpadów, w Mg, w roku:				Zagospodarowanie odpadów w zakładzie w 2008 r. [sposób*(1-5)/ilość, w Mg]
			2005	2006	2007	2008	
1							
2							
3							

\* 1) magazynowanie czasowe odpadu w Zakładzie (proszę podać ilość na początku i na końcu roku), 2) przekazanie odpadu, 3) unieszkodliwianie odpadu na miejscu w Zakładzie (np. spalanie odpadów, składowanie odpadów na składowisku), 4) odzysk, w tym recykling odpadu na miejscu w Zakładzie i ponowne wykorzystanie substancji lub materiału zawartego w odpadzie w procesie produkcyjnym lub w innym procesie. Do recyklingu zalicza się kompostowanie (kompost np. na sprzedaż), 5) inny.

## 2. Dane o ilości pobieranej wody i zrzucanych ściekach w procesie produkcji

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość w roku:				Uwagi
			2005	2006	2007	2008	
1	<i>Pobór wody</i>						
2	<i>Zrzut ścieków</i>						

## 3. Krótka charakterystyka okoliczności powstawania osadów ściekowych w zakładzie, z uwzględnieniem urządzeń do oczyszczania (podczyszczania) ścieków i do wstępnej obróbki osadów.

.....  
 .....  
 .....

**V. Charakterystyka podjętych lub planowanych działań w Zakładzie, w celu minimalizacji odpadów i racjonalizacji przetwórstwa**

1. Opis działań ukierunkowanych na racjonalizację przetwórstwa, w celu zmniejszenia materiałochłonności produkcji:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. Opis działań ukierunkowanych na zmniejszenie ilości powstających odpadów:

.....  
.....  
.....  
.....

**VI. Uwagi:**

.....  
.....  
.....

**Kontakt z osobą wypełniającą ankietę: nr tel. ...., adres e-mailowy.....**

.....  
(miejsowość i data)

.....  
(pieczęć i podpis osoby wypełniającej)

Kwestionariusz ankiety opracował prof. dr hab. Edmund Kaca.

## Załącznik 3

**Kwestionariusz ankiety  
dotyczącej materiałochłonności i odpadowości produkcji rolniczej  
Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,  
Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach<sup>2)</sup>**

**I. Charakterystyka gospodarstwa**

1. Nazwa i adres gospodarstwa rolnego.....
2. Powierzchnia gospodarstwa ..... ha i powierzchnia użytków rolnych..... ha
3. Struktura użytkowania powierzchni w gospodarstwie, w hektarach (ha)

Rok	Użytki rolne						Grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzaczone		Nieużytki	Inne	
	grunty orne	sady	łąki trwałe	pastwiska trwałe	pozostałe	grunty		lasy			grunty zadrzewione i zakrzaczone
						pod stawami	rolne zabudowane i pod rowami				
2007											
2008											

**Grunty orne:** to grunty w uprawie, tj. pod zasiewami oraz grunty ugorowane. Za grunty orne w uprawie uważa się grunty zasiane lub zasadzone ziemiopłodami rolnymi lub ogrodniczym, plantacje wikliny i chmielu, powierzchnie szklarni, inspektów, tuneli foliowych, powierzchnie ogrodów przydomowych oraz powierzchnie mniejszą od 10 arów zasadzoną drzewami owocowymi i krzewami owocowymi. Do gruntów ugorowanych zalicza się powierzchnie gruntów ornych niewykorzystywane do celów produkcyjnych, ale utrzymywane wg zasad dobrej praktyki rolnej. **Sady:** to grunty o powierzchni nie mniejszej niż 10 arów, zasadzone drzewami, krzewami owocowymi oraz szkółkami drzew i krzewów owocowych. **Łąki i pastwiska trwałe:** to grunty pokryte trwałymi trawami, natomiast nie zalicza się gruntów ornych obsianych trawami w ramach płodozmianu. **Użytki rolne pozostałe:** grunty orne, sady, łąki i pastwiska trwałe niebędące w dobrej kulturze rolnej (utrzymywane nie zgodnie z normami określonymi w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12.03.2007r. w sprawie minimalnych norm Dz. U. nr 46, poz. 306).

## 4. Struktura zasiewów (upraw) w gospodarstwie, w hektarach (ha)

Rok	Zboża, w tym kukurydza na ziarno	Strączkowe na ziarno	Ziemniaki	Przemysłowe				Pastewne (na paszę)			Pozostałe uprawy	
				buraki cukrowe	uprawy olejiste	włókniste	inne	okopowe	motylkowe drobnosienne i inne	kukurydza na paszę	warzywa	inne
2007												
2008												

**Zboża:** zboża podstawowe (pszenica, żyto, jęczmień, owies i pszenżyto), mieszanki zbożowe na ziarno, gryka, proso i pozostałe zbożowe oraz kukurydza na ziarno. **Strączkowe na ziarno:** strączkowe konsumpcyjne (groch,

<sup>2)</sup> Od 1 stycznia 2010 r. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy



## II. Dane o rodzaju i ilości zużytych nawozów, środków ochrony roślin i innych materiałów związanych z produkcją roślinną i/lub zwierzęcą w gospodarstwie

Lp.	Rodzaj materiału	Jednostka miary	Ilość zużytego materiału w roku:		Uwagi
			2007	2008	
1	Mineralne nawozy azotowe	dt N			
2	Mineralne nawozy fosforowe	dt P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			
3	Mineralne nawozy potasowe	dt K <sub>2</sub> O			
4	Obornik	tona			
5	Pestycydy owadobójcze (insektycydy)	kg			
6	Pestycydy grzybobójcze (fungicydy)	kg			
7	Pestycydy chwastobójcze (herbicydy)	kg			
8	Pestycydy pozostałe	kg			
9	Kwalifikowany materiał siewny	dt			
10	Olej napędowy	dt			
11	Oleje i smary techniczne	dt			
12	Mieszanki paszowe	tona			
13	.....				
14	.....				

## III. Gospodarka odpadowa i wodno-ściekowa w gospodarstwie rolnym

### 1. Dane o rodzaju i ilości odpadów wytwarzanych w gospodarstwie rolnym

Lp.	Kod odpadu	Rodzaj odpadu <sup>1)</sup>	Jednostka miary	Ilość wytworzonych odpadów, w roku:		Zagospodarowanie odpadów w gospodarstwie w 2008 r. sposób <sup>3)</sup> (1-5)/ilość, w Mg]
				2007	2008	
<b>Odpady 0201 z rolnictwa, sadownictwa, upraw hydroponicznych, leśnictwa, łowiectwa i rybołówstwa</b>						
1	020101	Osady z mycia i czyszczenie	Mg (tony)			
2	020102	Odpadowa tkanka zwierzęca	Mg			
3	020103	Odpadowa masa roślinna	Mg			
4	020104	Odpady tworzyw sztucznych (w tym folia) (z wyłączeniem opakowań)	Mg			
5	020105	Odpady z gospodarki leśnej	Mg			
6	020108*	Odpady agrochemikaliów zawierające substancje niebezpieczne, w tym środki ochrony roślin I i II klasy toksyczności (bardzo toksyczne i toksyczne)	Mg			
7	020109	Odpady agrochemikaliów inne niż wymienione w 020108	Mg			
8	020110	Odpady metalowe	Mg			
9	020180*	Zwierzęta padłe i ubite z konieczności oraz odpadowa tkanka zwierzęca, wykazujące właściwości niebezpieczne	Mg			
10	020181	Zwierzęta padłe i odpadowa tkanka zwierzęca, stanowiące materiał szcególnego i wysokiego ryzyka inne niż wymienione w 020180	Mg			
11	020182	Zwierzęta padłe i ubite z konieczności	Mg			

12	020183	Odpady z upraw hydroponicznych	Mg			
13	020199	Inne nie wymienione odpady z rolnictwa, sadownictwa, upraw hydroponicznych, leśnictwa, łowiectwa i rybołówstwa	Mg			
14	—	odchody zwierzęce: a) b) c)				
15	—	.....				
16	—	.....				
17	—	.....				
<b>Inne odpady mogące powstawać w gospodarstwie rolnym</b>						
1	070480*	Przeterminowane organiczne środki ochrony roślin I i II klasy toksyczności (bardzo toksyczne i toksyczne), z wyłączeniem 020108 i 020109	Mg			
2	070481	Przeterminowane organiczne środki ochrony roślin inne niż wymienione w 070480, z wyłączeniem 020108 i 020109	Mg			
3	1302	Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	Mg			
4	150101	Opakowania z papieru i tektury <sup>3)</sup>	Mg			
5	150102	Opakowania z tworzyw sztucznych	Mg			
6	150110*	Opakowania zawierające pozostałości substancji niebezpiecznych lub nimi zanieczyszczone (np. środki ochrony roślin I i II klasy toksyczności – bardzo toksyczne i toksyczne)	Mg			
7	160103	Zużyte opony	Mg			
8	160107*	Filtry olejowe	szt.			
9	160601*	Baterie i akumulatory ołowiowe	szt.			
10	160602*	Baterie i akumulatory niklowo-kadmowe	szt.			
11	160608*	Selektywnie gromadzony elektrolit z baterii i akumulatorów	Mg			
12	160213	Lampy wyładowcze (światłówki, rtęciowe, sodowe i inne)	szt.			
13	—	.....				
14	—	.....				
15	—	.....				

<sup>1)</sup> **Odpady** oznaczają każdą substancję lub przedmiot należący do jednej z kategorii, określonych w załączniku nr 1 do Ustawy o odpadach z dnia 27 kwietnia 2001r. z póź. zm. (tekst jednolity Dz. U. 2007, Nr 39, poz. 251), których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do ich pozbycia się jest obowiązany.

<sup>2)</sup> **Opakowania** to wprowadzone do obrotu wyroby wykonane z jakichkolwiek materiałów, przeznaczone do przechowywania, ochrony, przewozu, dostarczania lub prezentacji wszelkich produktów, od surowców do towarów przetworzonych (Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych). **Odpady opakowaniowe** to wszystkie opakowania, w tym opakowania wielokrotnego użytku wycofane z ponownego użycia.

<sup>3)</sup> **1)** magazynowanie czasowe odpadu w gospodarstwie (proszę podać ilość na początku i na końcu roku), **2)** przekazanie odpadu, **3)** unieszkodliwianie odpadu na miejscu w gospodarstwie (np. spalanie odpadów, składowanie odpadów na składowisku w gospodarstwie), **4)** odzysk, w tym recykling odpadu na miejscu w gospodarstwie i ponowne wykorzystanie substancji lub materiału zawartego w odpadzie w procesie produkcyjnym lub w innym procesie. Do recyklingu zalicza się kompostowanie (kompost np. na sprzedaż), **5)** inny.

## 2. Dane o ilości pobieranej wody i zrzucanych ściekach w gospodarstwie

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość w roku:		Uwagi
			2007	2008	
1	<i>Pobór wody</i>	$m^3$			
2	<i>Zrzut ścieków</i>	$m^3$			

## 3. Krótka charakterystyka zaopatrywania w wodę gospodarstwa oraz oczyszczania ścieków, unieszkodliwiania osadów ściekowych i płynnych nieczystości.

- *zaopatrywanie wodę (wodociąg zbiorowy, własna studnia kopana, studnia wiercona)*

.....

- *oczyszczanie ścieków (kanalizacja zbiorcza, oczyszczalnia lokalna, oczyszczalnia indywidualna, bezodpływowy zbiornik na ścieki, inne)*

.....

- *unieszkodliwianie osadów ściekowych (odbiór, unieszkodliwianie na miejscu w gospodarstwie)*

.....

- *unieszkodliwianie płynnych nieczystości:*

.....

.....

## IV. Charakterystyka podjętych lub planowanych działań w gospodarstwie, w celu minimalizacji odpadów.

## 2. Opis działań ukierunkowanych na zmniejszenie ilości powstających odpadów:

.....

.....

.....

## V. Uwagi:

.....

.....

.....

.....

.....

## Kontakt z osobą wypełniającą kwestionariusz ankiety:

nr tel. ...., adres e-mailowy.....

.....

(miejsce i data)

.....

(**czytelny** podpis osoby wypełniającej)

Kwestionariusz ankiety opracował prof. dr hab. Edmund Kaca



ISBN 978-83-62416-06-6