



INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA  
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

*Z badań  
nad rolnictwem  
społecznie  
zrównoważonym  
(5)*

**nr 87**

**Warszawa 2008**



EKONOMICZNE I SPOŁECZNE UWARUNKOWANIA  
ROZWOJU POLSKIEJ GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ  
PO WSTĄPIENIU POLSKI DO UNII EUROPEJSKIEJ

**Z badań  
nad rolnictwem  
społecznie  
zrównoważonym  
(5)**



INSTYTUT EKONOMIKI ROLNICTWA  
I GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ  
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

**Z badań  
nad rolnictwem  
społecznie  
zrównoważonym  
(5)**

*Praca zbiorowa pod redakcją naukową  
prof. dr. hab. Józefa St. Zegara*

*Autorzy:*

*prof. dr hab. Stanisław Bałazy*

*prof. dr hab. Janusz Jankowiak*

*prof. dr hab. Stanisław Krasowicz*

*dr Jerzy Kopiński*

*prof. dr hab. Jan Kuś*

*doc. dr hab. inż. Andrzej Myczko*

*prof. dr hab. Maria Ewa Rembiałkowska*



EKONOMICZNE I SPOŁECZNE UWARUNKOWANIA  
ROZWOJU POLSKIEJ GOSPODARKI ŻYWNOŚCIOWEJ  
PO WSTĄPIENIU POLSKI DO UNII EUROPEJSKIEJ

**Warszawa 2008**

Pracę zrealizowano w ramach tematu  
**Miejsce polskiego rolnictwa na globalnym rynku żywnościowym**  
w zadaniu *Rolnictwo społecznie zrównoważone*

Praca zawiera cztery ekspertyzy wykonane w ramach badań nad rolnictwem  
społecznie zrównoważonym.

Recenzent  
*prof. dr hab. Zygmunt Wojtaszek*

Opracowanie komputerowe  
*mgr inż. Bożena Brzostek-Kasprzak*

Korekta  
*Maria Serwińska*

Redakcja techniczna  
*Leszek Ślipski*

Projekt okładki  
*AKME Projekty Sp. z o.o.*

ISBN 978-83-60798-17-1

*Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej*  
*– Państwowy Instytut Badawczy*  
*00-950 Warszawa, ul. Świętokrzyska 20, skr. poczt. nr 984*  
*tel.: (0 22) 50 54 444*  
*faks: (0 22) 50 54 636*  
*e-mail: [dw@ierigz.waw.pl](mailto:dw@ierigz.waw.pl)*  
*<http://www.ierigz.waw.pl>*

**EGZEMPLARZ BEZPŁATNY**

*Nakład: 500 egz.*

*Druk i oprawa: QUICK-DRUK s.c.*

## Spis treści

Przedmowa	7
Ocena możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw bezinwentarzowych	11
– <i>prof. dr hab. Jan Kuś</i>	
– <i>prof. dr hab. Stanisław Krasowicz</i>	
– <i>dr Jerzy Kopiński</i>	
Dostosowanie gospodarstw rolnych do wymagań dobrostanu zwierząt i <i>cross-compliance</i> w zakresie środków trwałych	39
– <i>doc. dr hab. inż. Andrzej Myczko</i>	
Krajobraz rolniczy w Polsce	71
– <i>prof. dr hab. Stanisław Bałazy</i>	
– <i>prof. dr hab. Janusz Jankowiak</i>	
Jakość i bezpieczeństwo żywności w kontekście regulacji prawnych a zdrowie konsumentów	94
– <i>prof. dr hab. Maria Ewa Rembiałkowska</i>	

## PRZEDMOWA

W kolejnym zeszycie „Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym” (5) zamieszczono cztery opracowania, naświetlające różne zagadnienia, o istotnym znaczeniu dla rozwoju zrównoważonego rolnictwa.

W opracowaniu pt. ”Ocena możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw bezinwentarzowych” – pióra wybitnych specjalistów z Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB w Puławach: prof. Jana Kusia, prof. Stanisława Krasowicza i dr Jerzego Kopińskiego – odniesiono się do problemu utrzymania żyzności gleby w gospodarstwach nie utrzymujących inwentarza żywego. Problem ten będzie nabierać na znaczeniu z uwagi na postępujący proces koncentracji produkcji zwierzęcej i rezygnowania przez coraz większą liczbę gospodarstw z utrzymywania inwentarza żywego. W 2002 r. liczba gospodarstw bezinwentarzowych w rolnictwie indywidualnym wynosiła 716,5 tys., natomiast w 2005 r. – 925,6 tys. W pierwszym przypadku stanowiło to 33,0% (spośród 2 169 tys. gospodarstw prowadzących działalność rolniczą) a w drugim 37,4% (spośród 2 473 tys.), przy czym wśród tych gospodarstw dominują gospodarstwa użytkujące działki rolne (do 1 ha UR), na które przypada 3/5 gospodarstw bezinwentarzowych. W użytkowaniu gospodarstw bezinwentarzowych znajduje się niemalże 3 mln ha użytków rolnych (prawie 1/5 powierzchni użytków rolnych gospodarstw indywidualnych), a zatem całkiem poważny areał. Tymczasem brak zwierząt gospodarskich niesie za sobą zagrożenia dla utrzymania żyzności gleby. Zachowanie trwałości ekosystemu – w danym wypadku zwłaszcza żyzności gleby – należy do fundamentalnych wymogów zrównoważonego rozwoju rolnictwa, a brak zwierząt inwentarskich w gospodarstwie rolnym może być ku temu istotną przeszkodą.

Przeciętnie na 1 gospodarstwo bezinwentarzowe przypada 3,1 ha UR. Sytuacja jest zróżnicowana regionalnie, ponieważ wielkość ta w woj. zachodniopomorskim wynosi 9,3 ha, w pomorskim 6,3 ha, natomiast w małopolskim jedynie 1,0 ha. Różnice regionalne mają miejsce także w zakresie odsetka gospodarstw bezinwentarzowych oraz areału użytków rolnych w takich gospodarstwach. W woj. zachodniopomorskim gospodarstwa bezinwentarzowe stanowią 53% ogółu gospodarstw indywidualnych, w dolnośląskim 51%, natomiast w woj. kujawsko-pomorskim i świętokrzyskim po 31%. Znaczące różnice regionalne występują w zakresie odsetka użytków rolnych w gospodarstwach bezinwentarzowych w ogólnej powierzchni tych użytków w rolnictwie indywidualnym. Najwyższą wartość przyjmuje on w województwach „ściany zachodniej” – popegeerowskich, o dużym udziale dużych gospodarstw zbożowych: w zachodniopomorskim wynosi on 42%, dolnośląskim 39% i lubuskim 34%. Najniższy

natomiast jest w woj. podlaskim 13% oraz w woj. kujawsko-pomorskim 15% i wielkopolskim 16%.

Zachowanie glebowej substancji organicznej, zwłaszcza w tych pierwszych województwach, staje się znaczącym wyzwaniem agrotechnicznym, aby nie spowodować utraty żyzności gleby na tak znacznych arealach. Wyzwaniu temu zapewne niełatwo podołać bez inwentarza żywego, jednak właściwe praktyki rolnicze, w tym płodozmian i międzyplony mogą odegrać w tym zakresie znaczącą rolę.

Przedmiotem opracowania pt. „Dostosowanie gospodarstw rolnych do wymagań dobrostanu zwierząt i *cross-compliance* w zakresie środków trwałych” – autorstwa doc. dr hab. Andrzeja Myczko z Instytutu Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie – jest problematyka zagrożeń powodowanych przez chów zwierząt inwentarskich o większej skali dla środowiska, których eliminowanie wymaga zmian technologicznych i organizacyjnych. Potrzebne są zatem pewne nakłady inwestycyjne w celu dostosowania gospodarstw rolnych do wymagań wynikających z zasady współzależności (*cross compliance*) oraz dobrostanu zwierząt. Ich spełnienie warunkuje korzystanie z płatności wynikających z mechanizmów Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej. Inwestycje w zakresie środków trwałych dotyczą zwłaszcza urządzeń do usuwania i oczyszczania ścieków, płyt gnojowych, ociekaczy i pojemników na gnojówkę, magazynów zbożowych, paliw i pomieszczeń na środki ochrony roślin, większych powierzchni dla rozgęszczenia zwierząt, urządzeń eliminujących, bądź zmniejszających szkodliwe emisje itd. Ponieważ koszty niezbędnych dostosowań są pokaźne, to pojawia się ważny problem ustalenia orientacji gospodarstw rolnych na chów zwierząt oraz skali tego chowu w przyszłości. Ma miejsce bowiem równoległy proces wycofywania się jednych gospodarstw z chowu zwierząt inwentarskich oraz zwiększania koncentracji (skali chowu) w gospodarstwach specjalizujących się w produkcji zwierzęcej. Są to wprawdzie samodzielne decyzje gospodarstw rolnych, jednak w przypadku wsparcia środkami publicznymi inwestycji dostosowawczych nie jest bez znaczenia liczba gospodarstw, które muszą podjąć takie inwestycje. Dane spisu rolnego z 2002 r. pozwoliły ustalić, iż spośród około 1,4 mln gospodarstw z produkcją zwierzęcą, urządzenia wymagane przez zasadę współzależności posiada około 40% gospodarstw, w tym około 50% gospodarstw utrzymujących co najmniej 50 SD zwierząt inwentarskich. Koszty dostosowań oszacowano (zespół prof. W. Józwiaka z IERiGŻ-PIB) w przedziale 12-18 mld zł. Szacunek wykonany w zamieszczonej ekspertyzie prof. A. Myczko mieści się w tym przedziale.

Prof. Stanisław Bałazy i prof. Janusz Jankowiak z Zakładu Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN w Poznaniu przygotowali ekspertyzę pt. „Kra-



jobraz rolniczy w Polsce”. Rolnictwo, użytkując około 60% powierzchni lądowej kraju, ma bardzo ważny wpływ na ochronę środowiska przyrodniczego, kształtowanie krajobrazu w ogóle i oczywiście krajobrazu rolniczego. Krajobraz staje się coraz ważniejszym i cenniejszym elementem rozwoju zrównoważonego, co stanowi naturalny i oczywisty skutek coraz większej rzadkości naturalnego krajobrazu rolniczego i przyrodniczego. Rolnictwo industrialne, aczkolwiek w Polsce daleko mniej rozpowszechnione aniżeli w krajach zachodnioeuropejskich, powodowało degradację środowiska i krajobrazu rolniczego poprzez oddrzewianie użytków rolnych i niszczenie innych elementów krajobrazu dla ułatwienia prac polowych, poprawienia rozłogu (obniżenia kosztów produkcji). Tymczasem okazuje się, że pasma zadrzewień i inne elementy przyrodnicze spełniają wiele ważnych funkcji w zakresie ochrony środowiska, w tym ograniczenia erozji gleb i powstrzymania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń środowiska rolniczego. Świadomość tych funkcji sięga czasów starożytnych, a na ziemiach polskich za przykład mogą posłużyć działania Dezyderygo Chłapowskiego (XIX w.). Problem zadrzewień śródpolnych ma oczywisty kontekst produkcyjny i ekonomiczny. Właśnie na tym kontekście skupia się zamieszczona ekspertyza.

Opracowanie dr hab. Ewy Rembiałkowskiej z Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego pt. „Jakość i bezpieczeństwo żywności w kontekście regulacji prawnych a zdrowie konsumentów” dotyczy zagadnienia o rosnącym znaczeniu, a mianowicie jakości i bezpieczeństwa żywności. Staje się to jednym z podstawowych wymogów, jakie stawia coraz szerszy krąg konsumentów wobec produktów żywnościowych. W miarę podnoszenia się poziomu dochodów oraz wzrostu świadomości ekologicznej i zagrożeń dla zdrowia ze strony tych produktów, konsumenci zwracają uwagę na jakość żywności. Zagrożeń dla bezpieczeństwa produktów żywnościowych jest wiele, co wynika z wydłużania i komplikowania się procesu produkcji żywności. Zapobiec im mogą dobre praktyki we wszystkich ogniwach łańcucha żywnościowego (łańcuchów produktowych) oraz instrument HACCP. Jakość i bezpieczeństwo żywności uzyskało wysoką rangę w polityce Unii Europejskiej, czego wyrazem są liczne regulacje w tym zakresie. Wysoka jakość staje się także niezbędna dla sprostania konkurencyjności na rynku produktów żywnościowych.

*Józef St. Zegar*

*Prof. dr hab. Jan Kuś*  
*Prof. dr hab. Stanisław Krasowicz*  
*Dr Jerzy Kopiński*  
Instytut Uprawy, Nawożenia  
i Gleboznawstwa  
– Państwowy Instytut Badawczy  
Puławy

## **OCENA MOŻLIWOŚCI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU GOSPODARSTW BEZINWENTARZOWYCH**

### **Wstęp**

Możliwości zrównoważonego trwałego rozwoju można oceniać na różnych poziomach zarządzania: kraju, regionu, gospodarstwa, a nawet pola. Zakres takiej oceny niezależnie od poziomu na jakim jest dokonywana wynika z definicji rozwoju zrównoważonego, akcentującej konieczność harmonijnej realizacji celów produkcyjnych, ekonomicznych i ekologicznych. Spośród wielu kryteriów i wskaźników stopnia zrównoważenia gospodarstwa, zazwyczaj wybiera się tylko niektóre o charakterze syntetycznym, odzwierciedlające różne grupy celów.

Z punktu widzenia trwałego rozwoju i utrzymania potencjału produkcyjnego problemem podstawowym jest utrzymanie żyzności gleb oraz poziom uzyskiwanych efektów produkcyjnych i ekonomicznych. Wyznacznikiem obu tych grup kryteriów jest kierunek produkcji gospodarstwa.

W literaturze rolniczej i ekonomiczno-rolniczej stosunkowo mało uwagi poświęcano dotychczas ocenie możliwości rozwoju zrównoważonego gospodarstw bezinwentarzowych, których liczba w ostatnich latach znacząco wzrosła. Część badań dotyczyła tylko wybranych aspektów równowagi. Stosunkowo niewiele miejsca poświęcano gospodarstwom bezinwentarzowym w aspekcie możliwości ich zrównoważonego rozwoju.

Celem opracowania jest ocena możliwości zrównoważonego rozwoju gospodarstw bezinwentarzowych ze szczególnym uwzględnieniem utrzymania żyzności gleb i efektów ekonomicznych.

Podstawowe źródła informacji to: wyniki badań IUNG i IERiGŻ oraz innych placówek naukowo-badawczych, a także dane statystyczne GUS. Zakres oceny był wyznaczony dostępnością danych oraz stopniem ich agregacji. Analizą objęto wybrane, zdaniem autorów, najważniejsze aspekty zrównoważonego rozwoju gospodarstw bezinwentarzowych.

Opracowanie składa się z dwóch części. Pierwsza z nich dotyczy problematyki żyzności gleb w gospodarstwach bezinwentarzowych, druga natomiast jest próbą oceny produkcyjno-ekonomicznej.

## **1. Utrzymanie żyzności gleby w gospodarstwach bezinwentarzowych**

### **1.1. Żyzność gleby**

Żyzność gleby jest powszechnie definiowana jako jej zdolność do przekazywania rosnącym na niej roślinom składników pokarmowych, wody, powietrza i ciepła. O żyzności decyduje zespół fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości gleby, a trwałe jej utrzymywanie polega na:

- zwiększaniu, lub przynajmniej zachowaniu stałego poziomu, zawartości glebowej substancji organicznej (próchnicy);
- zwiększaniu ilości składników nawozowych krążących jednak w możliwie zamkniętym obiegu;
- zachowaniu korzystnej struktury gleby;
- utrzymaniu optymalnego odczynu gleby, zależnego od jej składu granulometrycznego i uprawianych roślin;
- ograniczaniu procesów degradujących (erozja wodna i wietrzna, zagęszczenie, zakwaszenie, niewłaściwe nawożenie – zaburzenie równowagi pomiędzy składnikami pokarmowymi).

Regulacja odczynu gleby lub zwiększenie jej zasobności w składniki nawozowe jest we współczesnym rolnictwie stosunkowo łatwa poprzez zastosowanie odpowiednich nawozów. Poprawa natomiast struktury gleby, a w szczególności zwiększenie zawartości próchnicy, wymaga już wieloletniego poprawnego gospodarowania. W związku z tym, powszechnie przyjmuje się, że najważniejszym wskaźnikiem żyzności gleby jest zawartość próchnicy, która decyduje o:

- zdolności gleby do zatrzymywania i uwalniania składników mineralnych do roztworu glebowego (pojemność sorpcyjna gleby);
- zdolności gleby do zatrzymywania i gromadzenia wody;
- strukturze gleby ułatwiającej mechaniczną uprawę roli, wzrost systemu korzeniowego oraz wykorzystanie przez uprawiane rośliny wody glebowej i składników nawozowych;
- aktywności biologicznej gleby;
- barwie i właściwościach cieplnych gleby.

Ponad 60% naszych gruntów ornych charakteryzuje się niską zawartością próchnicy, bo w granicach 1-2%. Są to głównie gleby lżejsze i lekkie, wytworzone z różnego rodzaju piasków, w których występuje szybka mineralizacja

glebowej substancji organicznej, przy małych możliwościach jej akumulacji. Wyższa zawartość próchnicy, dochodząca do 3-4%, występuje w czarnoziemach i czarnych ziemiach, rędzinach i ciężkich madach.

Podstawowymi elementami agrotechniki decydującymi o zawartości próchnicy w glebach są:

- nawozy naturalne (obornik lub gnojowica) i organiczne (słoma, nawozy zielone i komposty);
- dobór uprawianych roślin i płodozmian;
- intensywność (głębokość i ilość) zabiegów uprawowych.

Wyniki długotrwałych, statycznych doświadczeń nawozowych prowadzonych w Polsce (Skierniewice) i sąsiednich krajach europejskich jednoznacznie wskazują, że wzrost żyzności gleb i plonów uprawianych roślin zapewnia zrównoważone nawożenie organiczno-mineralne (obornik + NPK + Ca). Taki system nawożenia poprawia także strukturę gleby, obniża jej gęstość i zwiększa pojemność wodną. Stosowanie natomiast wyłącznie nawozów mineralnych obniża żyzność gleby, prowadzi do wzrostu zakwaszenia i ogranicza wielkość plonów. Negatywne skutki braku nawożenia organicznego, szczególnie szybko i wyraźnie ujawniają się na lżejszych glebach.

Problematyce ochrony gleb poświęcony jest, przyjęty w 2006 r. przez Komisję Europejską i Parlament Europejski, dokument „*Tematyczna strategia ochrony gleb*”. Dokument ten wskazuje erozję, spadek zawartości próchnicy, zasolenie i zagęszczenie, jako podstawowe czynniki powodujące degradację gleb oraz zaleca opracowanie „Dyrektywy glebowej”.

Wzrost akumulacji węgla organicznego w glebach może również obniżać koncentrację CO<sub>2</sub> w powietrzu i przyczyniać się do łagodzenia ujemnych następstw efektu cieplarnianego [10].

Ta część opracowania jest poświęcona ocenie zagrożeń dla żyzności gleb stwarzanych przez współczesne nasze rolnictwo, a w szczególności przez występujące coraz częściej gospodarstwa bezinwentarzowe, stosujące specjalistyczne uproszczone płodozmiany.

## **1.2. Bilans substancji organicznej w glebach Polski**

Podstawową zasadą poprawnego gospodarowania rolniczego jest utrzymanie dodatniego lub przynajmniej zrównoważonego bilansu glebowej substancji organicznej, którego saldo zależy od doboru gatunków uprawianych roślin i ich udziału w strukturze zasiewów oraz ilości stosowanych nawozów naturalnych i organicznych.

Tabela 1. Sucha masa (t/ha) resztek poźniwnych (Kvech)

Gatunek roślin	Resztki poźniwne ( t na ha)
Pszenica ozima	3,31
Żyto ozime	3,22
Jęczmień jary	2,54
Owies	2,86
Bobik na nasiona	3,14
Ziemniak	0,91
Lucerna	8,22
Koniczyna czerwona	5,23
Międzyplon z gorczycy	1,42
Międzyplon z facelii	1,57
Wsiewka z koniczyny białej	3,65

Źródło: Tyburski J. Nawożenie w gospodarstwach ekologicznych. CDR. Radom. 2004.

Poszczególne gatunki roślin uprawnych pozostawiają różne ilości resztek poźniwnych (tab.1). W przybliżeniu można stwierdzić, że masa resztek poźniwnych zbóż jest 3-krotnie większa niż okopowych, zaś motylkowatych z trawami nawet 6-krotnie większa. Dodatkowo różny jest okres i stopień zacienienia powierzchni gleby a także liczba wykonanych zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych, co wpływa na mineralizację próchnicy. Z punktu widzenia oddziaływania na bilans próchnicy w glebie, uprawiane rośliny można podzielić na trzy grupy:

1. Wzbogacające glebę w substancję organiczną. Należą tu przede wszystkim wieloletnie rośliny pastewne motylkowe i ich mieszanki z trawami oraz trawy w uprawie polowej. Dodatkowo z uwagi na optymalny stosunek węgla do azotu ich wpływ na jakość związków próchnicznych jest korzystny. Także rośliny strączkowe oraz międzyplony przyorywane jako zielone nawozy mają niewielki dodatni wpływ na bilans próchnicy.
2. Zubożające glebę. Do tej grupy zalicza się głównie rośliny okopowe, warzywa korzeniowe i kukurydzę. Pozostawiają one bardzo mało resztek poźniwnych, a ich wysiew w szerokie rzędy, międzyrzędowe zabiegi pielęgnacyjne oraz późne zwarcie ładu (zakrycie międzyrzędzi) zwiększa rozkład próchnicy i nasila erozję. Szacuje się, że w trakcie uprawy tej grupy roślin ulega mineralizacji w ciągu roku około 1,0-1,5 t/ha próchnicy. Aby ten ubytek wyrównać trzeba zastosować około 15-16 t/ha obornika.
3. Rośliny o małym ujemnym wpływie na bilans próchnicy lub neutralne pod tym względem. Należą tu zboża i oleiste. Wcześniej zboża traktowano jako rośliny degradujące substancję organiczną gleby, jednak zmiany w ich agrotechnice (zagęszczenie łąnów dzięki skróceniu słomy) oraz kombajnowy zbiór, przy którym pozostaje dużo resztek poźniwnych, znacznie zmniejszyły

ich ujemne oddziaływanie na bilans glebowej substancji organicznej. Należy podkreślić, że jakość resztek poźniwnych zbóż jest gorsza z uwagi na niekorzystny stosunek węgla do azotu.

Ilość i jakość resztek poźniwnych również wyraźnie wpływa na strukturę gleby, stąd silne strukturotwórcze oddziaływanie motylkowatych oraz destrukcyjne okopowych.

### 1.2.1. Degradacja glebowej substancji organicznej

Uwzględniając masę resztek poźniwnych oraz przeciętną intensywność zabiegów uprawowych wyznaczono współczynniki reprodukcji (znak +) i degradacji (znak -) glebowej substancji organicznej (tab. 2). Wartości współczynników określają o jaką ilość substancji organicznej w t/ha zostanie wzbogacona (+) lub zubożona (-) gleba w następstwie jednorocznej uprawy danej rośliny lub w wyniku zastosowania 1 t/ha suchej masy różnych nawozów naturalnych i organicznych.

Tabela 2. Współczynniki reprodukcji i degradacji glebowej substancji organicznej (według Eicha i Kundlera)

Roślina lub nawóz organiczny	Współczynnik reprodukcji (+) lub degradacji (-) w t substancji organicznej na ha dla gleb		
	lekkich	średnich	ciężkich
Okopowe, warzywa korzeń 1 ha	-1,26	-1,40	-1,54
Kukurydza, warzywa liściowe 1ha	-1,12	-1,15	-1,22
Zboża, oleiste, włókniste 1ha	-0,49	-0,53	-0,56
Strączkowe 1 ha	+0,32	+0,35	+0,38
Trawy 1 ha	+0,95	+1,05	+1,16
Motylkowe, mieszanki 1 ha	+1,89	+1,96	+2,10
Międzyplony na ziel. nawóz 1 ha	+0,63	+0,70	+0,77
Obornik 1 t suchej masy <sup>a</sup>		+0,35	
Gnojowica 1 t suchej masy <sup>b</sup>		+0,28	
Słoma 1 t suchej masy		+0,21	
Liście buraka, międzyplony		+0,14	

<sup>a</sup> przeciętna zawartość suchej masy w oborniku – około 25%

<sup>b</sup> przeciętna zawartość suchej masy w gnojowicy – około 6-8%

Źródło: Fotyma M., Mercik S., *Chemia rolna*, Wyd. PWN 1992.

Wykorzystując powyższe współczynniki można w uproszczony sposób określić bilans glebowej substancji organicznej dla gospodarstwa, rejonu lub kraju. Dodatni wynik świadczy o prawidłowej gospodarce substancją organiczną i w dłuższym czasie zapewnia stabilizację zawartości próchnicy na optymalnym poziomie. Jeżeli bilans jest ujemny niezbędne są zmiany w strukturze zasiewów (wprowadzenie roślin o dodatnim współczynniku) lub zwiększenie dawek na-

wozów organicznych (przyorywanie słomy) albo uprawa międzyplonów na przyoranie.

Wykorzystując podane powyżej współczynniki wyliczono mineralizację glebowej substancji organicznej dla gruntów ornych poszczególnych województw dla średniej struktury zasiewów z lat 2002-2005 (tab. 3). W trakcie wyliczeń korzystano z poniższego wzoru, gdzie w liczniku występuje suma iloczynów (udział poszczególnych grup lub gatunków roślin w strukturze zasiewów pomnożony przez współczynniki dla tych gatunków roślin), natomiast w mianowniku powierzchnia zasiewów w %, która przy uwzględnieniu wszystkich obsianych gruntów wynosi 100%.

$$\text{Współczynnik degradacji} = \frac{\sum (\% \text{ pow. zbóż} \times (-0,53)) + (\% \text{ pow. okopowych} \times (-1,40)) + (\dots)}{\text{powierzchnia zasiewów (\%)}}$$

Tabela 3. Wartości współczynników degradacji glebowej substancji organicznej dla poszczególnych województw obliczone dla struktury zasiewów średniej z lat 2002-2005

Wyszczególnienie	Udział w strukturze zasiewów (proc.) i wartości współczynników reprodukcji / degradacji próchnicy						Średni współczynnik degra- dacji próchnicy
	zboża, oleiste (-0,53)	okopowe (-1,40)	kukury- dza (-1,15)	strącz- kowe (+0,35)	motylkowe wieloletnie z trawami (+1,96)	pozostałe (0)	
Dolnośląskie	74,5	8,7	13,3	0,5	0,7	2,3	-0,66
Kujawsko-pomorskie	75,9	9,7	6,2	1,0	3,7	3,4	-0,53
Lubelskie	77,3	10,2	3,1	1,9	2,3	5,1	-0,54
Lubuskie	79,6	5,9	8,0	1,1	1,4	3,9	-0,57
Łódzkie	76,0	11,4	3,9	0,7	3,5	4,5	-0,54
Małopolskie	61,4	16,7	4,1	1,0	8,0	8,9	-0,45
Mazowieckie	76,1	9,8	4,7	0,9	4,0	4,5	-0,51
Opolskie	76,0	8,1	13,1	0,5	1,1	1,2	-0,64
Podkarpackie	68,4	18,3	3,6	0,6	4,0	5,0	-0,58
Podlaskie	76,0	7,9	6,0	1,0	7,5	1,7	-0,43
Pomorskie	80,7	8,9	2,3	2,0	2,7	3,4	-0,52
Śląskie	73,9	10,3	7,4	0,6	4,2	3,7	-0,54
Świętokrzyskie	72,0	14,2	1,5	2,1	3,3	7,0	-0,52
Warmińsko-mazurskie	81,7	4,4	3,5	1,4	7,2	1,8	-0,39
Wielkopolskie	77,8	8,7	7,4	0,8	2,1	3,3	-0,58
Zachodniopomorskie	86,8	6,2	2,2	0,8	1,8	2,2	-0,53
<b>Polska</b>	<b>76,6</b>	<b>9,6</b>	<b>5,6</b>	<b>1,1</b>	<b>3,4</b>	<b>3,7</b>	<b>-0,53</b>

Źródło: Kuś J., Madej A., Kopiński J.: Bilans słomy w ujęciu regionalnym. Wyd. IUNG, Raporty PIB, 2006, nr 3, 211-225.

Uzyskane wyniki wskazują, że średnio w Polsce w następstwie rolniczego użytkowania gruntów ornych zmniejsza się ilość glebowej materii organicznej

o około 0,53 tony na 1 ha w ciągu roku. Aby zrównoważyć ten ubytek należałoby na każdy hektar gruntów ornych zastosować około 6 ton obornika. W poszczególnych województwach wartości tego współczynnika wahają się od 0,39 do 0,66 t/ha. Niższe jego wartości odnotowano w trzech województwach: warmińsko-mazurskim, podlaskim i małopolskim, co jest związane z większym udziałem w strukturze zasiewów roślin motylkowatych wieloletnich lub ich mieszanek z trawami, natomiast najwyższe w woj. dolnośląskim i opolskim, gdzie duży udział w strukturze zasiewów mają rośliny okopowe i kukurydza.

### **1.2.2. Produkcja nawozów naturalnych**

W kolejnym etapie wyliczono produkcję nawozów naturalnych (obornika). W tym celu pogłowie zwierząt w poszczególnych województwach przeliczono na sztuki obornikowe (tab. 4), zakładając, że jedna sztuka obornikowa produkuje w ciągu roku 10 t obornika [2]. Z przedstawionych wyliczeń wynika, że średnio w kraju produkcja nawozów naturalnych (obornika) wynosi około 7,3 t/ha obsiewanych gruntów ornych. Oczywiście w przeliczeniu na całkowitą powierzchnię gruntów ornych lub ogół użytków rolnych jest ona odpowiednio mniejsza. Taka ilość obornika pozwala na odtworzenie około 0,64 t/ha glebowej materii organicznej w przeliczeniu na 1 ha obsiewanych gruntów ornych. Ilość ta jest większa od degradacji spowodowanej uprawą roślin, którą oszacowano na 0,53 t/ha (tab. 3).

Jednak obsada zwierząt i produkcja obornika są silnie zróżnicowane nawet przy analizie w układzie wojewódzkim (tab. 4). W województwach o najmniejszej obsadzie zwierząt (dolnośląskie, lubuskie i zachodniopomorskie) produkuje się tylko około 3-4 t/ha obornika w przeliczeniu na 1 ha obsiewnych gruntów ornych, zaś w województwach o największej obsadzie zwierząt (wielkopolskie, małopolskie i podlaskie) produkcja ta dochodzi do 9-11 t/ha.

### **1.2.3. Bilans glebowej substancji organicznej w obsiewnych gruntach ornych**

Wyniki przeprowadzonych obliczeń zestawione w tabeli 5 wskazują, że w 11 województwach nawożenie obornikiem w pełni pokrywa ubytki glebowej substancji organicznej spowodowanej uprawą roślin. W przypadku 4 województw: małopolskiego, wielkopolskiego, warmińsko-mazurskiego i podlaskiego występuje nawet znacząca nadwyżka, co wskazuje, że przy występującym pogłowie zwierząt dopływ substancji organicznej do gleby w formie obornika wyraźnie przewyższa jej ubytki spowodowane uprawą roślin. W 5 województwach bilans ten jest ujemny i jego zrównoważenie można najłatwiej osiągnąć



poprzez przyorywanie słomy. Szczególnie znaczne ilości słomy powinny być przyorywane w 4 województwach, po 0,9-1,0 t/ha w opolskim i lubuskim, około 1,2 t/ha w zachodniopomorskim oraz aż 1,9 t/ha w woj. dolnośląskim, natomiast w woj. lubelskim tylko 0,2 tony słomy w przeliczeniu na 1 ha obsiewanych gruntów ornych. W sumie w skali kraju na przyoranie powinno się przeznaczać około 3 mln ton słomy, co stanowi niespełna 12% całkowitych jej zbiorów. W poszczególnych województwach ilość ta waha się od 11% (lubelskie) poprzez około 30% (opolskie i lubuskie) do ponad 50% (dolnośląskie).

Tabela 4. Pogłowie zwierząt w przeliczeniu na sztuki obornikowe oraz produkcja obornika na 1ha gruntów pod zasiewami (średnio w latach 2002-2005)

Województwo	Pogłowie zwierząt (tys. sztuk obornikowych)						Po- wierz- chnia za- siewów (tys. ha)	Sztuki oborni- kowe na 1 ha po- wierzchni zasiewów	Produk- cja obornika t/ha zasiewów
	bydło	trzoda	owce i kozy	konie	drób	razem			
Dolnośląskie	115,5	68,8	1,9	6,8	22,3	215,3	717,4	0,30	3,0
Kujawsko- pomorskie	359,2	304,8	2,8	6,1	25,0	697,9	910,6	0,77	7,7
Lubelskie	372,6	179,3	3,4	30,0	25,4	610,7	1 099,0	0,56	5,6
Lubuskie	61,2	37,2	0,6	3,8	17,8	120,5	272,4	0,44	4,4
Łódzkie	389,8	199,7	3,0	12,9	35,2	640,6	810,1	0,79	7,9
Małopolskie	247,6	72,1	8,4	23,2	25,0	376,3	403,3	0,93	9,3
Mazowieckie	823,1	272,8	2,0	43,6	64,1	1205,6	1 327,2	0,91	9,1
Opolskie	110,8	103,8	0,7	2,3	13,1	230,8	455,3	0,51	5,1
Podkarpackie	164,8	50,5	2,7	21,9	21,2	261,2	396,1	0,66	6,6
Podlaskie	616,1	125,0	2,1	16,0	13,9	773,1	661,1	1,17	11,7
Pomorskie	166,4	148,2	1,3	8,8	21,1	345,8	562,9	0,61	6,1
Śląskie	126,6	57,3	3,2	6,3	28,2	221,6	297,6	0,74	7,4
Świętokrzyskie	176,4	57,0	1,1	15,6	16,2	266,3	385,0	0,69	6,9
Warmińsko- mazurskie	350,1	119,0	1,2	11,9	17,9	500,1	617,0	0,81	8,1
Wielkopolskie	630,7	642,9	5,0	12,9	82,3	1373,8	1 471,0	0,93	9,3
Zachodniopo- morskie	97,9	89,8	1,0	4,6	20,6	213,9	647,3	0,33	3,3
<b>Polska</b>	<b>4 808,9</b>	<b>2 528,2</b>	<b>40,4</b>	<b>226,7</b>	<b>449,3</b>	<b>8 053,5</b>	<b>11 033,3</b>	<b>0,73</b>	<b>7,3</b>

Źródło: Kuś J., Madej A., Kopiński J.: Bilans słomy w ujęciu regionalnym. Wyd. IUNG, Raporty PIB, 2006, nr 3, 211-225.

Tabela 5. Bilans glebowej substancji organicznej w poszczególnych województwach

Województwo	Współczynnik de-gradacji substancji organicznej gleby	Dawka obornika (t·ha <sup>-1</sup> ·rok <sup>-1</sup> )	Sucha masa obornika (t·ha <sup>-1</sup> ·rok <sup>-1</sup> )	Reprodukcja substancji organicznej (t·ha <sup>-1</sup> )	Bilans (t·ha <sup>-1</sup> )	Słoma na przyoranie (t·ha <sup>-1</sup> )	Powierzchnia zasiewów (tys. ha)	Słoma do przyorania (tys. t)
Dolnośląskie	-0,66	3,0	0,75	0,26	<b>-0,39</b>	<b>1,87</b>	717	<b>1 342</b>
Kujawsko-pomorskie	-0,53	7,7	1,92	0,67	<b>0,14</b>	<b>0</b>	911	<b>0</b>
Lubelskie	-0,54	5,6	1,39	0,49	<b>-0,05</b>	<b>0,24</b>	1 099	<b>268</b>
Lubuskie	-0,57	4,4	1,11	0,39	<b>-0,18</b>	<b>0,85</b>	272	<b>232</b>
Łódzkie	-0,54	7,9	1,98	0,69	<b>0,16</b>	<b>0</b>	810	<b>0</b>
Małopolskie	-0,45	9,3	2,33	0,82	<b>0,37</b>	<b>0</b>	403	<b>0</b>
Mazowieckie	-0,51	9,1	2,27	0,79	<b>0,28</b>	<b>0</b>	1 327	<b>0</b>
Opolskie	-0,64	5,1	1,27	0,44	<b>-0,20</b>	<b>0,96</b>	455	<b>436</b>
Podkarpackie	-0,58	6,6	1,65	0,58	<b>0,00</b>	<b>0,01</b>	396	<b>4</b>
Podlaskie	-0,43	11,7	2,92	1,02	<b>0,59</b>	<b>0</b>	661	<b>0</b>
Pomorskie	-0,52	6,1	1,54	0,54	<b>0,02</b>	<b>0</b>	563	<b>0</b>
Śląskie	-0,54	7,4	1,86	0,65	<b>0,11</b>	<b>0</b>	298	<b>0</b>
Świętokrzyskie	-0,52	6,9	1,73	0,61	<b>0,08</b>	<b>0</b>	385	<b>0</b>
Warmińsko-mazurskie	-0,39	8,1	2,03	0,71	<b>0,32</b>	<b>0</b>	617	<b>0</b>
Wielkopolskie	-0,58	9,3	2,34	0,82	<b>0,24</b>	<b>0</b>	1 471	<b>0</b>
Zachodniopomorskie	-0,53	3,3	0,83	0,29	<b>-0,25</b>	<b>1,17</b>	647	<b>757</b>
<b>Polska</b>	<b>-0,53</b>	<b>7,3</b>	<b>1,82</b>	<b>0,64</b>	<b>0,10</b>	<b>0,27</b>	<b>11 033</b>	<b>3 039</b>

Źródło: Kuś J., Madej A., Kopiński J.: Bilans słomy w ujęciu regionalnym. Wyd. IUNG, Raporty PIB, 2006, nr 3, 211-225.

### 1.3. Gospodarstwa bezinwentarzowe

Analiza przeprowadzona na średnich dla województw lub kraju wskazuje na ogólne tendencje, a nie jest miarodajna dla sytuacji występujących w konkretnych gospodarstwach. Aktualnie w praktyce występują gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej, w których zagospodarowanie nadmiernej ilości nawozów naturalnych stwarza zagrożenia dla środowiska przyrodniczego. Równocześnie występują gospodarstwa nie prowadzące produkcji zwierzęcej (bezinwentarzowe), które mają problemy z utrzymaniem żyzności gleby z uwagi na całkowity brak nawozów naturalnych.

Porównanie wyników Powszechnego Spisu Rolnego z lat 1996 i 2002 wskazuje na szybko postępującą specjalizację naszych gospodarstw. W 1996 r. 575 tys., czyli 28 % ogólnej liczby gospodarstw rolnych o powierzchni powyżej 1 ha nie prowadziło produkcji zwierzęcej – chowu bydła i trzody (tab. 6). Do-

minowały tu gospodarstwa najmniejsze (1-3 ha) oraz największe (powyżej 50 ha). W sumie gospodarstwa te użytkowały około 3,2 mln ha UR. Po siedmiu latach, czyli w 2002 r., liczba gospodarstw bez chowu bydła i trzody chlewnej wzrosła do 879 tys., co stanowiło 45% wszystkich gospodarstw, a w ich użytkowaniu było ponad 5 mln ha UR. Liczba takich gospodarstw zwiększyła się we wszystkich grupach obszarowych, ale przyrost ten był szczególnie duży w grupie gospodarstw najdrobniejszych (1-5 ha) oraz największych. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że aż 47% dużych gospodarstw (o powierzchni powyżej 100 ha UR) nie prowadziło produkcji zwierzęcej. Ta grupa gospodarstw specjalizuje się w towarowej produkcji roślinnej, w zasiewach dominują rośliny zbierane kombajnem zbożowym, a głównie gatunki o większej wartości rynkowej: pszenica, jęczmień, rzepak. Są to zarazem gatunki reagujące dużym spadkiem plonu na wysiew w uproszczonych płodozmianach.

Tabela 6. Liczba gospodarstw nie prowadzących chowu bydła i trzody chlewnej

Powierzchnia UR w ha	1996			2002		
	gospodarstwa ogółem tys.	gospodarstwa bez		gospodarstwa ogółem tys.	gospodarstwa bez	
		bydła	trzody chlewnej		bydła	trzody chlewnej
		tys.	proc.		tys.	proc.
1 – 2	462,2	272,0	58,8	517,0	397,1	76,8
2 – 3	281,5	109,1	38,8	281,2	166,6	59,2
3 – 5	386,1	93,5	24,2	348,7	148,7	42,6
5 – 10	520,8	68,1	13,1	426,9	109,7	25,7
10 – 15	217,2	16,5	7,6	182,7	27,7	15,2
15 – 20	89,4	5,6	6,3	83,9	9,9	11,8
20 – 50	75,3	6,3	8,4	95,9	12,0	12,5
50 – 100	5,5	1,6	29,1	12,4	3,4	25,4
Ponad 100	3,4	2,2	64,7	7,5	3,5	46,7
<b>Razem</b>	<b>2 041,4</b>	<b>575,0</b>	<b>28,1</b>	<b>1 956,1</b>	<b>878,7</b>	<b>44,9</b>

Źródło: GUS: Systematyka i charakterystyka gospodarstw rolnych. Powszechny spis rolny 2002. Warszawa 2003.

Wyniki wieloletnich doświadczeń płodozmianowych oraz obserwacje z praktyki wskazują, że w warunkach stosowania bardzo poprawnej agrotechniki obejmującej zrównoważone nawożenie organiczno-mineralne oraz ochronę roślin przed chwastami, chorobami i szkodnikami w specjalistycznych płodozmianach można uzyskać względnie wysokie plony uprawianych roślin, jednak w każdym przypadku niższe niż w wielostronnym płodozmianie [4, 7]. Spadki plonów wzrastają przy gorszej agrotechnice, na słabszych glebach lub w miarę wzrostu udziału w strukturze zasiewów jednego gatunku roślin, a szczególnie

drastycznie w monokulturze. W każdym przypadku uproszczenie zmianowania musi być skompensowane większym zużyciem przemysłowych środków produkcji, głównie nawozów azotowych i chemicznych środków ochrony roślin. Powoduje to, że bardzo uproszczone płodozmiany nie są efektywne ekonomicznie, ponieważ zwiększone nakłady na przemysłowe środki produkcji (nawozy mineralne i chemicznych środków ochrony roślin) nie znajdują odpowiedniego pokrycia we wzroście plonów.

Spostrzeżenia te znajdują pełne potwierdzenie w wynikach doświadczeń prowadzonych obecnie w IUNG (tab. 7). Pszenica ozima wysiewana po strączkowych w wielostronnym płodozmianie przy mniejszym zużyciu nawozów azotowych i chemicznych środków ochrony roślin plonowała, średnio za 10 lat, o 0,4 t/ha wyżej niż w uproszczonym płodozmianie po rzepaku. W tych samych warunkach w monokulturze pszenicy ozimej, pomimo stosowania intensywnej agrotechniki, jej plon był aż o 1,9 t/ha mniejszy niż w wielostronnym zmianowaniu. Dodatkowo w monokulturze wystąpiły duże wahania wielkości plonów w latach, co potwierdza wysoka wartość współczynnika zmienności.

Tabela 7. Plonowanie pszenicy ozimej w różnych zmianowaniach (Osiny 1996-2007)

Wyszczególnienie	Zmianowanie		
	wielostronne	uproszczone	monokultura
Zmianowanie <sup>a</sup>	Z <sup>b</sup> -Pj-S-Po	Rz-Po-Pj	Po
Nawożenie organiczne	obornik lub kompost	słoma rzepaku i pszenicy oz.	słoma - co 2 lata
Nawożenie N kg/ha	80	120	130
Herbicydy	1x	1 lub 2 x	2 lub 3 x
Fungicydy	1 lub 2 x	2 x	2 lub 3 x
<b>Plon (t/ha)</b>	<b>6,49</b>	<b>6,08</b>	<b>4,56</b>
Plon (proc.)	100	94	70
Obsada kłosów (szt/m <sup>2</sup> )	565	543	478
Masa 1000 ziarn (g)	44,9	44,6	40,8
Współczynnik zmienności plonu (proc.)	20	22	36

<sup>a</sup> Z – ziemniak, Pj – pszenica jara, Po – pszenica ozima, S – strączkowe, Rz – rzepak; <sup>b</sup> nawożenie obornikiem 30 t/ha

Źródło: Jończyk K., Kuś J., Stalenga J.: *Produkcyjne i środowiskowe skutki stosowania różnych systemów gospodarowania. Problemy Inżynierii Rolniczej*. 2007, 1 (55), 5-22.

Stosowanie specjalistycznych płodozmianów, a w szczególności monokultur, obok obniżki plonu, może prowadzić do spadku żyzności i biologicznej aktywności gleby, obniżenia wskaźników bioróżnorodności spowodowanych ograniczonym zestawem uprawianych roślin oraz dużym zużyciem chemicznych środków ochrony roślin. Żyzność gleby wzrasta wraz ze wzrostem liczebności i różnorodności organizmów (mikro-, mezo- i makroorganizmów) w niej żyjących. Decydują one o przebiegu przemian substancji organicznej, dostępno-

ści składników pokarmowych dla roślin oraz nasileniu występowania wielu chorób i szkodników. Właściwości biologiczne gleby są kształtowane przez cały zespół czynników agrotechnicznych i siedliskowych, ale z rolniczego punktu widzenia decydujące znaczenie ma płodozmian oraz nawozy naturalne i organiczne. Zagrożenie dla żyzności gleb jest szczególnie duże w gospodarstwach:

- bezinwentarzowych, które nie stosują nawozów naturalnych (obornika lub gnojowicy), czyli nawożenie organiczne z konieczności musi być ograniczone do przyorywania słomy (co 2-3 lata) i ewentualnie uprawy międzyplonów;
- nie uprawiających motylkowatych wieloletnich i ich mieszanek z trawami.

### **1.3.1. Wartość nawozowa plonów ubocznych i międzyplonów**

W gospodarstwach bezinwentarzowych dla utrzymania zrównoważonego bilansu próchnicy konieczne jest przyorywanie plonów ubocznych, głównie słomy zbóż i rzepaku, liści buraka oraz uprawa międzyplonów na zielone nawozy. W uproszczony sposób oddziaływanie różnych nawozów naturalnych i organicznych na właściwości gleby scharakteryzowano w tabeli 8. Dane zawarte w tej tabeli jednoznacznie wskazują na szczególnie duży i wielostronny wpływ uprawy roślin motylkowatych wieloletnich oraz ich mieszanek z trawami na żyzność gleby. Obok przyrostu zawartości próchnicy silny jest ich wpływ na fizyczne właściwości gleby (rozluźnienie podglebia, poprawa struktury): zwiększają zasobność gleby w azot oraz ograniczają zachwaszczenie a także nasilenie chorób i szkodników. W ostatnim okresie jednak udział tej grupy roślin w strukturze zasiewów uległ drastycznemu ograniczeniu, bo do około 3% średnio w kraju (tab. 3). Większy jest jedynie w 3 województwach (małopolskie, podlaskie i warmińsko-mazurskie), gdzie wynosi 7-8%.

Również wielokierunkowy korzystny wpływ na żyzność gleby, chociaż mniejszy niż rośliny motylkowate, wykazuje nawożenie obornikiem.

Bardziej złożona jest ocena oddziaływania międzyplonów, które zależy od gatunku uprawianych roślin i wytworzonego plonu biomasy. Zdecydowanie większy wpływ wykazują międzyplony z roślin motylkowatych, jednak w praktyce są bardzo rzadko uprawiane, gdyż w warunkach kombajnowego zbioru zbóż ich wysiew jest znacznie opóźniony, a dodatkowo ryzyko uprawy zwiększają częste niedobory opadów w okresie letnim oraz duży koszt materiału siewnego. W związku z tym w praktyce podstawowe znaczenie mają międzyplony z roślin krzyżowych, które poprawiają przede wszystkim aktywność biologiczną gleby i ograniczają nasilenie chorób, natomiast mniejsze jest ich oddziaływanie na bilans próchnicy. Plony są stosunkowo małe, a z 1 tony suchej masy międzyplonu może powstać tylko około 0,14 tony próchnicy (tab. 2).

Natomiast uzyskiwane w praktyce plony roślin krzyżowych w międzyplonach rzadko przekraczają 2-3 t/ha suchej masy.

W tej sytuacji podstawowym nawozem organicznym dostępnym w gospodarstwach bezinwentarzowych jest słoma. Przyorywanie słomy poprawia przede wszystkim bilans próchnicy. Współczynnik reprodukcji glebowej substancji organicznej dla słomy wynosi 0,21, czyli z 1 tony suchej masy przyoranej słomy może powstać 0,21 tony próchnicy (tab. 2). Jednak oddziaływanie słomy na pozostałe wskaźniki żyzności gleby jest słabe, a dodatkowo może ona zwiększać nasilenie niektórych chorób (np. choroby podstawy źdźbła zbóż).

Tabela 8. Oddziaływanie różnych form nawozów organicznych i resztek poźniwnych na właściwości gleby (oddziaływanie: x – słabe; xx – średnie; xxx – duże)

Wyszczególnienie	Obornik	Słoma	Międzyplony		Motylkowate wieloletnie i mieszanki
			motylko- wate	krzyżowe	
Rozluźnienie podglebia	-	-	x	-	xx
Poprawa struktury	xx	x	x	x	xxx
Wzrost zawartości próchnicy	xx	xx	x	x	xxx
Wzrost zawartości N w glebie	xx	-	xx	-	xxx
Poprawa zasobności gleby w P, K, Ca, Mg i mikroelementy	xx	x	-	-	x
Zachwaszczenie					
- zwiększa	x	x	x	x	(xx) <sup>a</sup>
- ogranicza	-	-	x	x	xx
Nasilenie chorób i szkodników					
- zwiększa	-	x	-	-	(x) <sup>b</sup>
- ogranicza	x	-	xx	xx	x

<sup>a</sup> dotyczy chwastów wieloletnich

<sup>b</sup> dotyczy specyficznych chorób i szkodników tej grupy roślin

Źródło: Kahnt G.: *Grundungung*, DLG-Verlag, Frankfurt (Main), 1981.

Słoma zawiera praktycznie wszystkie niezbędne składniki nawozowe, które stają się dostępne dla roślin w miarę jej rozkładu w glebie (tab. 9). Rozkład słomy w glebie przebiega jednak powoli z powodu małej zawartości azotu oraz dużej węgla występującego głównie w trudno rozkładającej się ligninie. Stosunek węgla do azotu (C : N) waha się od 60 : 1 w słomie jęczmienia jarego do 100 : 1 w słomie pszenicy ozimej. Natomiast dla szybkiego tempa rozkład substancji organicznej w glebie optymalny jest stosunek C : N jak 15-20 : 1, takie proporcje występują w oborniku oraz resztkach poźniwnych motylkowatych.

Tabela 9. Zawartość podstawowych makro- i mikroelementów w słomie

Składnik	Gatunek roślin						
	pszenica ozima	pszenżyto ozime	żyto	owies	jęczmień jary	rzepak	kukurydza
Makroelementy (proc. suchej masy)							
N	0,64	0,61	0,58	0,73	0,75	0,72	1,19
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,23	0,25	0,25	0,34	0,25	0,30	0,46
K <sub>2</sub> O	1,26	1,28	1,20	1,29	1,61	2,12	1,25
CaO	0,38	0,35	0,32	0,44	0,63	2,18	0,48
MgO	0,15	0,13	0,13	0,18	0,20	0,21	0,46
Mikroelementy (mg/kg suchej masy)							
Bor	3,00	2,83	2,65	3,70	4,40	9,80	5,40
Miedź	3,50	3,30	3,00	3,25	4,20	3,16	6,00
Mangan	39,70	45,2	51,4	114,0	45,0	40,3	55,0
Molibden	0,35	0,34	0,33	0,32	0,35	0,30	0,44
Cynk	24,2	25,6	22,1	34,2	24,7	32,5	33,0

Źródło: Maćkowiak Cz.: *Słoma jako nawóz w gospodarstwie bezinwentarzowym. Wieś Jutra*, 1998, nr 5, 46-48.

Wyniki wieloletnich doświadczeń zestawione w tabelach 10 i 11 wskazują, że wpływ przyoranej słomy na plonowanie roślin jest stosunkowo mały. Na doświadczeniu prowadzonym na stosunkowo lekkiej glebie zastosowanie 5 ton słomy jeden raz w rotacji 5-polowego płodozmianu, średnio za okres 30 lat, zwiększyło plony uprawianych roślin o około 8%, w porównaniu do kombinacji z samymi nawozami mineralnymi (tab. 10). Większym przyrostem plonu reagował jedynie rzepak, jednak jego plony były bardzo niskie. W tych samych warunkach działanie obornika było znacznie korzystniejsze, a szczególnie dużym przyrostem plonu reagowały rośliny uprawiane w dwóch pierwszych latach po zastosowaniu tego nawozu (burak cukrowy i jęczmień jary).

Nawożenie słomą zwiększyło po 30 latach zawartość węgla organicznego w glebie o 4%, w porównaniu do kombinacji z samym nawożeniem mineralnym (tab. 10). Zdecydowanie większą zawartość C-organicznego odnotowano na obiekcie nawożonym obornikiem. Jest to następstwem większej ilości suchej masy wnoszonej w tym nawozie niż w słomie oraz korzystniejszym współczynnikiem reprodukcji a także większą ilością resztek poźniwnych dzięki większym plonom.

W badaniach prowadzonych w IUNG w 3-polowym zmianowaniu: rzepak ozimy – pszenica ozima – jęczmień jary porównywano różną częstotliwość nawożenia słomą (tab. 11). Ogólnie można stwierdzić, że wpływ nawożenia słomą na plonowanie roślin był mały, a w przypadku corocznego jej stosowania zaznaczyła się nawet tendencja spadku plonów wszystkich uprawianych roślin.

Nawożenie słomą powodowało pewien przyrost zawartości próchnicy w glebie oraz poprawiało jej zasobność w potas.

Tabela 10. Średnie plony t/ha roślin z lat 1964-1993 (6 rotacji zmianowania)

Objekt nawozowy	Roślina					Zawartość C org.(proc.) 1993 r.
	burak cukrowy	jęczmień jary	koniczyna czerwona	rzepak oz.	pszenica oz.	
Bez nawożenia	12,1	1,74	24,2	0,89	2,11	0,48
NPK <sup>a</sup>	15,1	2,30	21,5	1,05	2,45	0,50
Słoma 5t/ha <sup>b</sup> + NPK	16,3	2,48	23,7	1,23	2,63	0,52
Obornik 30t/ha <sup>b</sup> +NPK	20,6	2,78	24,1	1,32	2,66	0,61
Obornik 30t/ha + NPK + Ca	36,7	4,41	32,0	1,80	3,66	0,65

<sup>a</sup> N – 120, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 100, K<sub>2</sub>O – 150; <sup>b</sup> słomę i obornik wnoszono pod buraki (jeden raz w rotacji zmianowania)

Źródło: Urbanowski S.: Wpływ wieloletniego nawożenia na cechy jakościowe płodów rolnych. Zesz. Prob. Post.Nauk Rol., 1999, z. 465,103-112 oraz Urbanowski S., Jaskulska I., Urbanowska T.: Zmiany zawartości węgla organicznego oraz mikroelementów w glebie pod wpływem wieloletniego nawożenia. Zesz. Prob.. Post. Nauk Rol., 1999, z. 465, 353-361.

Tabela 11. Wpływ nawożenia słomą na plon roślin t/ha i niektóre właściwości gleby (RZD Grabów 1988-2004)

Wyszczególnienie	Kontrola – bez nawożenia słomą	Częstotliwość stosowania słomy w 3-polowym zmianowaniu		
		1 x	2 x	3 x
Rzepak (t/ha)	3,31	3,42	3,43	3,40
Pszenica oz.	7,24	7,26	7,10	7,06
Jęczmień j.	4,37	4,69	4,71	4,61
Próchnica (proc.)	1,31	1,34	1,39	1,40
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> mg/100g gleby	13,2	12,6	15,1	13,6
K <sub>2</sub> O mg/100g gleby	11,7	12,5	13,2	14,6

Źródło: Siuta A.: Wpływ nawożenia słomą i biomasą międzyplonu ścierniskowego na plonowanie zbóż i wybrane wskaźniki żyzności gleby. Zesz. Prob.. Post. Nauk Rol., 1999, z. 467, 245-251.

Słabe działanie nawozowe słomy może być spowodowane kilkoma czynnikami, a najważniejsze to:

- w początkowym okresie rozkładu słomy powstają w glebie związki biologicznie czynne (związki fenolowe), które hamują wschody i początkowy wzrost roślin należących do tego samego lub pokrewnych gatunków [9]. W związku z tym nie wskazane jest przyorywanie słomy zbóż na polach obsiewanych zbożami ozimymi, natomiast korzystnym rozwiązaniem jest stosowanie słomy zbożowej pod rośliny jare;



- możliwość biologicznego unieruchamiania azotu. Słoma jest głównie źródłem węgla dla mikroflory glebowej, natomiast niezbędne ilości azotu organizmy te pobierają z zasobów glebowych. Może to okresowo osłabiać wzrost roślin, nawet w przypadku zastosowania dodatkowego nawożenia w ilości 6-10 kg azotu na 1 tonę słomy;
- przyorywanie słomy w ogniwie zmianowania: zboża ozime – zboża ozime sprzyja nasilonemu występowaniu naczyniowej pasiastości zbóż (*Cephalosporium gramineum*), a może także zwiększać porażenie zbóż przez niektóre inne choroby grzybowe (fuzariozy) itp. [10].

Korzystniejszym rozwiązaniem jest łączenie nawożenia słomą z uprawą międzyplonów. Potwierdzają to wyniki doświadczeń przeprowadzonych w IUNG (tab. 12). W ogniwie zmianowania zboża ozime – jęczmień jary, średnio za 8 lat, uzyskano na obiekcie z przyoraną słomą oraz uprawą międzyplonu z roślin krzyżowych plon jęczmienia jarego o ponad 10% większy niż na kontroli. Na obiekcie tym w analizowanym 16-leciu uzyskano także ponad 8% przyrost zawartości próchnicy. Oddzielne stosowanie słomy lub samego międzyplonu wywierało mniejszy wpływ, tak na plon jęczmienia jak i zawartość próchnicy w glebie.

Tabela 12. Wpływ uprawy międzyplonu i nawożenia słomą na plon jęczmienia jarego (1974-1990)

Obiekt	Plon jęczmienia (średnia z 8 lat)	Zawartość próchnicy (proc.)
Kontrolny	3,52	1,28
Słoma – 5 t/ha (co 2 lata)	3,60	1,36
Międzyplon <sup>a</sup>	3,75	1,33
Słoma+ międzyplon	3,86	1,39

<sup>a</sup> gorczyca biała

Źródło: Siuta A.: Wpływ nawożenia słomą i biomasą międzyplonu ścierniskowego na plonowanie zbóż i wybrane wskaźniki żyzności gleby. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol., 1999, z. 467, 245-251.

Szczególne znaczenie dla utrzymania żyzności gleby w gospodarstwach beziwientarzowych ma uprawa międzyplonów, chociaż ich wpływ na plonowanie roślin często jest mały. W doświadczeniach przeprowadzonych w IUNG wykazano, że przy małych opadach deszczu w okresie jesienno-zimowym międzyplon może nawet nieco obniżyć plon roślin następczych (tab. 13). Natomiast w siedlisku wilgotnym, lub w latach wilgotniejszych uzyskiwano już znaczące przyrosty plonu pod wpływem jego oddziaływania. Należy również podkreślić, że systematyczne włączenie międzyplonów do rotacji zmianowania poprawia biologiczną aktywność gleby i ogranicza wahania plonów. Uprawa międzyplonów sprzyja ograniczaniu ujemnych oddziaływań rolnictwa na środowisko przy-

rodnicze, gdyż ogranicza wymywanie azotanów do wód gruntowych oraz chroni glebę przed erozją. Względy te spowodowały, że uprawa międzyplonów jest wspierana dopłatami w ramach programu rolnośrodowiskowego.

Tabela 13. Działanie poplonu w ogniwie zmianowania jęczmień jary - jęczmień jary

Kompleks glebowy	Siedlisko	Przedplon		
		okopowe	jęczmień j.	jęczmień +poplon <sup>a</sup>
Pszenny dobry	wilgotne (mada)	5,24	4,53	5,03
	suche	5,97	4,81	5,12
Żytni bardzo dobry	bardzo suche	4,21	3,85	3,80

<sup>a</sup> gorczyca biała

Źródło: Kuś J. :*Rola zmianowania roślin we współczesnym rolnictwie*. Wyd. IUNG Puławy, 1995.

### 3.2.1. Bilans glebowej substancji organicznej w płodozmianie

Przykład bilansowania materii organicznej dla 5-polowego płodozmiaru: burak cukrowy – pszenica jara – bobik – pszenica ozima – pszenica ozima + międzyplon z krzyżowych, przedstawiono w tabeli 14.

Uprawa podanych gatunków roślin, przy 20% udziale każdego z nich w strukturze zasiewów, powodowała w okresie 5-letniej rotacji płodozmiaru rozkład 2,64 t/ha próchnicy. W celu zrównoważenia tego ubytku należało zastosować nawożenie organiczne:

- wariant A (gospodarstwo z produkcją zwierzęcą) – 30 t/ha obornika pod buraki praktycznie pokrywało ubytki próchnicy w całej rotacji zmianowania, natomiast dodatkowo przyoranie słomy bobiku oraz międzyplonu (z uwagi na mały plon suchej masy nie uwzględniano go w bilansie) warunkowało dodatni bilans próchnicy;
- wariant B (gospodarstwo bezinwentarzowe) – podobny wynik uzyskano po przyoraniu liści buraka oraz słomy bobiku, pszenicy jarej i pszenicy ozimej.

Reasumując można stwierdzić, że utrzymanie żyzności i biologicznej aktywności w gospodarstwach bezinwentarzowych jest stosunkowo trudne, gdyż podstawowym źródłem wprowadzanej do gleby substancji organicznej muszą być plony uboczne, a głównie słoma. Należy jednoznacznie stwierdzić, że nawożenie słomą nawet po zastosowaniu uzupełniającej dawki azotu, daje gorsze efekty produkcyjne w porównaniu ze stosowaniem obornika. Ponadto zbyt częste przyoranie słomy może wpływać ujemnie na wschody i początkowy wzrost niektórych gatunków roślin, gdyż w trakcie jej rozkładu w glebie powstają związki biologicznie czynne, hamujące wzrost roślin.

W gospodarstwach bezinwentarzowych, w miarę możliwości, nawożenie słomą powinno być łączone z uprawą międzyplonów ścierniskowych. Oddziaływanie międzyplonów na bilans materii organicznej jest stosunkowo małe, jed-

nak zdecydowanie zwiększają one biologiczną aktywność gleby, co ogranicza szkody powodowane przez choroby.

Tabela 14. Bilans substancji organicznej gleby (próchnicy) w płodozmianie

Roślina	Udział w zasiewach proc.	Współczynnik repr./degrad. t/ha	Nawozy organiczne t/ha s. m.	Współczynnik. reprodukcji z nawozów	Reprodukcja próchnicy t/ha
<b>A – gospodarstwo z produkcją zwierzęcą</b>					
Burak cukrowy	20	- 1,40	obornik 7,5 <sup>a</sup>	35	2,62
Pszenica jara	20	- 0,53			
Bobik	20	+ 0,35	słoma 3,0	21	0,63
Pszenica ozima	20	- 0,53			
Pszenica + poplon	20	- 0,53			
<b>Suma w zmianowaniu</b>	×	<b>-2,64</b>	-	×	<b>3,25</b>
<b>B - gospodarstwo bezinwentarzowe</b>					
Burak cukrowy	20	- 1,40	liście 4,0 <sup>b</sup>	0,14	0,56
Pszenica jara	20	- 0,53	słoma 4,0	0,21	0,81
Bobik	20	+ 0,35	słoma 3,0	0,21	0,61
Pszenica ozima	20	- 0,53			
Pszenica + poplon	20	- 0,53	słoma 5,0	0,21	1,05
<b>Suma w zmianowaniu</b>	×	<b>-2,64</b>	-	×	<b>3,03</b>

<sup>a</sup> 30 t/ha obornika o zawartości suchej masy 25%; <sup>b</sup> 35 t/ha liści o zawartości suchej masy 11,5%  
*Źródło: Kuś J.: Rola buraka cukrowego w zmianowaniu. Poradnik Plantatora Buraka Cukrowego, 4/2000,5-8.*

## 2. Efekty produkcyjno-ekonomiczne gospodarstw o różnych kierunkach produkcji

Na podstawie badań przeprowadzonych w latach 2001-2003 oraz wyników rachunkowości rolnej IERiGŻ porównano gospodarstwa o różnych kierunkach produkcji z punktu widzenia możliwości rozwoju zrównoważonego z uwzględnieniem wyników produkcyjno-ekonomicznych [3, 6].

Wieloaspektową ocenę możliwości zrównoważonego rozwoju grup specjalistycznych gospodarstw przeprowadzono w oparciu o wyniki badań ekonomiczno-organizacyjnych prowadzonych w latach 2001-2003 w indywidualnych gospodarstwach rolnych. Dane dla gospodarstw pozyskano z dwóch zbiorów:

1. Gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej były zlokalizowane na terenie województw lubelskiego i podlaskiego. Badaniami prowadzonymi przez IUNG w latach 2002 i 2003 objęto 23 gospodarstwa (tab. 15).

2. Gospodarstwa specjalizujące się w produkcji roślinnej były zlokalizowane na terenie województw wielkopolskiego, zachodnio-pomorskiego i dolnośląskiego. Analizą prowadzoną w latach 2001-2003 objęto 25 gospodarstw (tab. 16).

Tabela 15. Charakterystyka ekonomiczno-organizacyjna gospodarstw specjalizujących się w produkcji zwierzęcej (2002-2003)

Wyszczególnienie	Kierunek produkcji			Zakres wahań
	mieszany	mleczny	trzdowy	
Liczba gospodarstw	6	10	7	-
Powierzchnia UR w ha	31,7	36,6	37,9	8,7-77,0
Udział gruntów ornych	73,2	66,7	77,0	
Udział TUZ (proc.)	26,0	33,2	6,2	0,0-59,3
Wskaźnik bonitacji gleb	0,80	0,87	0,88	0,49-1,49
Struktura zasiewów (proc.)				
– zboża	78,7	30,8	91,4	0-100
– pastewne	7,0	61,8	0	0-99
– rzepak	0,7	0	0	0-4,1
– burak cukrowy	6,4	5,0	0	0-24,7
– ziemniak	1,8	1,1	0,5	0-9,8
– jagodowe	2,3	0,5	0,3	0-8,9
– pozostałe	1,4	0,5	0,5	0-12,5
Zielone pola <sup>a</sup> (proc.)	33	38	53	0-73
Wydajność w jedn. zboż.	40,9	47,8	44,4	15-79
Obsada zwierząt DJP/ha	0,85	1,35	1,46	0,1-3,7
w tym: bydło (proc.)	54	100	2	0-100
– trzoda (proc.)	27	0	97	0-100
– pozostałe	19	0	1	0-82
Nawożenie kg/ha	221	220	167	0-459
Saldo NPK ( <i>MACROBIL</i> )				
N	60	93	76	-39-232
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	25	46	39	-28-107
K <sub>2</sub> O	66	84	30	-28-138
Koszty środków ochrony roślin zł/ha GO	186	138	138	0-480
Bilans glebowej materii organicznej w t/ha	1,12	1,82	1,56	0,1-4,0
Wartość produkcji zł/ha UR	4 275	6 862	6 986	1 215 –16 756
Koszty bezpośrednie zł/ha	1 486	2 393	3 340	57-14 644
Nadwyżka bezpośrednia				
– zł na 1 ha UR	2 624	4 459	3 538	856-9 780
– tys. zł na 1 gospodarstwo	83,3	163,1	133,9	23-314

<sup>a</sup> grunty orne obsiane oziminami, roślinami wieloletnimi lub międzyplonami

Źródło: Kopiński J.: Opracowanie metodyki oceny stanu zrównoważenia gospodarstw o różnych kierunkach produkcji. Raport z tematu 3.06, IUNG 2005.

Podstawę oceny stanowiły zapisy prowadzone przez rolników, według specjalnej ankiety. Następnie wszystkie wskaźniki wyliczono oddzielnie dla go-

spodarstw i lat, zaś w opracowaniu podano średnie dla wydzielonych grup gospodarstw. Jako wskaźniki oceny ekologicznej przyjęto:

- bilans składników nawozowych (N, P, K) na powierzchni pola wyliczony według programu komputerowego MACROBIL. Wysokie dodatnie salda, szczególnie azotu i fosforu, wskazują na niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód gruntowych;
- bilans glebowej substancji organicznej określony na podstawie współczynników jej degradacji i reprodukcji;
- indeks pokrycia gleby roślinnością w okresie zimy (powierzchnia obsiana oziminami, roślinami wieloletnimi oraz międzyplonami, w stosunku do całkowitej powierzchni gruntów ornych);
- zużycie chemicznych środków ochrony roślin w przeliczeniu na ha zasiewów.

Podstawę oceny ekonomicznej stanowi wielkość nadwyżki bezpośredniej (różnica pomiędzy wartością uzyskanej produkcji a poniesionymi kosztami bezpośrednimi) w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych i gospodarstwo.

Wybór kierunku produkcji w ocenianych gospodarstwach był uwarunkowany przede wszystkim arealem posiadanych użytków rolnych. Przeciętna wielkość gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą wynosiła około 36 ha i były to głównie grunty własne rolników (tab. 15). Natomiast powierzchnia gospodarstw bezinwentarzowych wynosiła średnio 84 ha, w tym grunty dzierżawione stanowiły około 60% (tab. 16). Można założyć, że możliwość dzierżawy gruntów zadecydowała o wprowadzeniu uproszczonego sposobu gospodarowania.

Gospodarstwa prowadzące produkcję zwierzęcą wyróżniały się większą bioróżnorodnością, gdyż utrzymywały trwałe użytki zielone, a asortyment uprawianych roślin na gruntach ornych był szerszy (tab. 15). Nawet w gospodarstwach prowadzących tucz trzody, w warunkach bardzo dużego udziału zbóż w strukturze zasiewów, uprawiano różne gatunki zbóż oraz mieszanki zbożowe i zbożowo-strączkowe. W gospodarstwach specjalizujących się w produkcji roślinnej (tab. 16) trwałe użytki zielone zostały przekształcone w grunty orne, których udział wynosił około 97%, lub były odłogowane. W strukturze zasiewów jednoznacznie dominowały zboża towarowe (średnio 77%, a w poszczególnych gospodarstwach do 100%). W regionie zachodniopomorskim były to same kłosowe, zaś w Wielkopolsce i na Dolnym Śląsku znaczący udział miała kukurydza zbierana na ziarno. Z roślin niezbożowych największy był udział rzepaku, szczególnie w regionie zachodniopomorskim oraz buraka cukrowego w regionie dolnośląskim.

We wszystkich porównywanych grupach gospodarstw saldo bilansu składników nawozowych było wyraźnie dodatnie, co wskazuje na niebezpieczeństwo zanieczyszczenia wód związkami azotu i fosforu. W przypadku azotu,

Tabela 16. Charakterystyka ekonomiczno-organizacyjna gospodarstw bezinwentarzowych (2001-2003)

Wyszczególnienie	Województwo			Zakres wahań
	wielkopolskie	zachodnio-pomorskie	dolnośląskie	
Liczba gospodarstw	10	10	5	-
Powierzchnia UR w ha	84	113	117	33-225
Udział gruntów ornych	97,5	95,5	98,5	89-100
Grunty dzierżawione (proc.)	59	56	76	0-100
Wskaźnik bonitacji gleb	0,88	0,80	1,15	0,5-1,5
Struktura zasiewów (proc.)				
– zboża	63,1	73,7	79,7	50-100
w tym kukurydza (ziarno)	20	0	32	0-100
– rzepak	4,4	16,8	11,8	0-39
– burak cukrowy	1,5	0,0	9,7	0-20
– ziemniak	0,7	5,7	0	0-27
– pozostałe	3,6	0,4	0	0-16
Zielone pola <sup>a</sup> (proc.)	47	62	57	
Wydajność w jedn. zboż.	44,4	38,7	65,2	33-77
Nawożenie kg/ha NPK	248	261	338	100-444
Saldo (MACROBIL)				
N	51	56	65	1-104
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	22	35	31	-8-69
K <sub>2</sub> O	34	60	78	-12-111
Wartość środków ochrony roślin zł/ha GO	244	183	312	60-400
Zużycie substancji aktywnej kg/ha GO	1,08	1,31	1,65	0,1-2,7
– ilość zabiegów ochrony roślin	2,2	2,8	2,6	1,0-4,3
Bilans glebowej materii organicznej w t/ha	0,15	0,39	0,35	0,1-1,0
proc. pól z przyoraną słomą	64,4	80,8	85,5	27-100
Wartość produkcji zł/ha UR	2 419	1 780	2 873	950-7 800
Koszty bezpośrednie zł/ha	1 512	1 287	1 884	
Nadwyżka bezpośrednia				
– zł na 1ha UR	841	496	993	159-2 850
– tys. zł na 1 gospodarstwo	70,7	56,1	116,7	22 - 185

<sup>a</sup> jak w tabeli 15.

Źródło: Ryszkowski L., Jankowiak J., Kuś J., Zastawny J.: Rolniczo-środowiskowe wskaźniki (indykatory) trwałego i zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich. Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, 2005, maszynopis.

zgodnie z zasadami dobrej praktyki rolniczej, dodatnie saldo nie powinno przekraczać 50 kg/ha/rok, natomiast w gospodarstwach z produkcją zwierzęcą jego wielkość wahała się od 60 do 90 kg/ha, a w gospodarstwach bezinwentarzowych od 50 do 65 kg/ha. Również wyraźnie dodatnie było saldo bilansu fosforu

(20-60 kg/ha  $P_2O_5$ ) oraz potasu (50-110 kg/ha  $K_2O$ ). W pojedynczych gospodarstwach nadwyżki te były zdecydowanie większe. Poprawną interpretację tych wyników utrudniona jednak brak danych dotyczących oceny stanu agrochemicznego gleb.

Wyniki te wskazują, że rolnicy nie uwzględniają w należyty sposób składników nawozowych zawartych w nawozach naturalnych (obornik i gnojówka) oraz przyorywanej słomie i stosują zbyt duże dawki nawozów mineralnych, w stosunku do uzyskiwanych plonów, co może stwarzać zagrożenia środowiskowe. Średnio w wydzielonych grupach gospodarstw z produkcją zwierzęcą dawki te wynosiły 170-220 kg/ha, a w gospodarstwach bezinwentarzowych 250–340 kg/ha, zaś w niektórych przypadkach przekraczały nawet 400 kg/ha NPK.

Bilans glebowej substancji organicznej we wszystkich grupach gospodarstw był zrównoważony. W gospodarstwach z produkcją zwierzęcą osiągnano to dzięki stosowaniu obornika, gdyż średnia obsada zwierząt wynosiła 0,8-1,5 DJP/ha, czyli była 2- 3-krotnie większa niż przeciętnie w kraju. Natomiast w gospodarstwach bezinwentarzowych przyorywano około 60-80% słomy zbóż.

Indeks pokrycia gleby roślinnością w okresie zimy, tzw. „zielone pola”, w gospodarstwach bezinwentarzowych dochodził do 60%, co jest zgodne z założeniami dobrej praktyki rolniczej dla terenów równinnych. Natomiast w gospodarstwach prowadzących produkcję zwierzęcą jego wartość była niższa, w związku z tym w celu poprawy sytuacji konieczne jest zwiększenie udziału ozimin lub międzyplonów w strukturze zasiewów.

Gospodarstwa bezinwentarzowe uproszczenie zmianowań kompensowały intensywniejszą ochroną roślin. Zużywały one od 1,08 w zachodniopomorskim do 1,65 kg/ha/GO substancji aktywnej chemicznych środków ochrony roślin w dolnośląskim, czyli odpowiednio 2- i 3-krotnie więcej niż średnio w kraju. Ponościły one prawie dwukrotnie większe nakłady na zakup chemicznych środków ochrony roślin w porównaniu do gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą.

Jako wskaźnik oceny ekonomicznej przyjęto wielkość nadwyżki bezpośredniej, stanowiącej różnicę pomiędzy wartością produkcji a kosztami bezpośrednimi, w przeliczeniu na 1 ha UR i gospodarstwo. Spośród gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą najniższe nadwyżki (2 600 zł/ha UR) osiągały gospodarstwa mieszane, utrzymujące różne gatunki zwierząt, natomiast zdecydowanie największe (4 500 zł/ha) gospodarstwa mleczne (tab. 15). Pośrednie miejsce zajęły gospodarstwa specjalizujące się w tuczu trzody, które w przeliczeniu na 1 ha UR uzyskiwały produkcję o najwyższej wartości, ale ponosiły wysokie koszty na zakup pasz. Z kolei gospodarstwa bezinwentarzowe genero-

wały kilkakrotnie mniejsze nadwyżki bezpośrednie w przeliczeniu na 1 ha UR (tab. 16). Ich wielkość wahała się średnio od 500 zł/ha UR w rejonie zachodniopomorskim do 1 000 zł/ha UR na Dolnym Śląsku. Różnice te były spowodowane warunkami siedliskowymi (gleby i klimat), co rzutowało na dobór uprawianych roślin i poziom uzyskiwanych plonów.

Oceniając sytuację ekonomiczną analizowanych grup gospodarstw, należy stwierdzić, że gospodarstwa beziwentarzowe w regionie zachodniopomorskim o średniej powierzchni 113 ha UR nie zapewniały parytetowego dochodu dla dwóch osób pełnozatrudnionych. Nadwyżka bezpośrednia wносиła tu 56 tys. zł na gospodarstwo, ale dopiero pomniejszenie tej wartości o koszty pośrednie rzeczywiste i szacunkowe (energia, remonty, ubezpieczenia i podatki oraz amortyzacja) stanowią dochód rolniczy netto, który może być porównywany z wynagrodzeniem uzyskiwanym w innych działach gospodarki narodowej, które w tych latach wynosiło około 25 tys. zł na osobę pełnozatrudnioną. Można natomiast przyjąć, że dochody uzyskiwane przez gospodarstwa o powierzchni około 37 ha UR specjalizujących się w produkcji mleka lub tuczu trzody oraz gospodarstwa bezinwentarzowe o powierzchni ponad 110 ha dobrych gleb (region dolnośląski) pozwalają na pokrycie kosztów pracy oraz inwestowanie w dalszy rozwój gospodarstw. Czyli te grupy gospodarstw realizują ekonomiczne kryteria rozwoju zrównoważonego.

Analiza porównywanych grup gospodarstw pod kątem realizacji zasad rozwoju zrównoważonego wykazała, że:

- gospodarstwa specjalizujące się w produkcji mleka lub tuczu trzody o powierzchni około 37 ha UR i obsadzie zwierząt 1,4-1,5 DJP/ha realizowały kryteria ekonomiczne, jednak stwarzały zagrożenia środowiskowe spowodowane głównie dużymi dodatnimi saldami azotu i fosforu;
- gospodarstwa prowadzące wyłącznie produkcję roślinną o powierzchni około 100 ha na lepszych glebach, gdzie obok kłosowych, uprawiano buraki cukrowe, rzepak i kukurydzę na ziarno były efektywne ekonomicznie, zaś na słabszych glebach generowały zbyt małe dochody. Zagrożenia ekologiczne związane z tym sposobem gospodarowania wiążą się ze zwiększonym zużyciem chemicznych środków ochrony roślin, dodatnim saldem azotu oraz ograniczeniem bioróżnorodności (transformacja TUZ na grunty orne, wąski asortyment uprawianych roślin). Dodatkowo taka specjalizacja drastycznie ogranicza zatrudnienie w rolnictwie;
- najbliższe realizacji większości kryteriów rozwoju zrównoważonego były gospodarstwa prowadzące mieszaną produkcję zwierzęcą (utrzymujące różne gatunki zwierząt przy przeciętnej obsadzie około 0,8 DJP/ha UR).



Analizując wyniki gospodarstw o wysokiej specjalizacji produkcji, prowadzących rachunkowość rolną stwierdzono, że „dla uzyskania oceny sytuacji ekonomicznej, znacznie lepszym kryterium grupowania gospodarstw rolnych jest wielkość ekonomiczna gospodarstwa aniżeli „wielkość zasobów ziemi” [1].

W zależności od typu (kierunku) gospodarstwa zróżnicowane są zasoby czynników produkcji, zarówno w przeliczeniu na gospodarstwo jak i na 1 ha użytków rolnych. Świadczą o tym dane zamieszczone w tabeli 17.

Tabela 17. Zasoby czynników produkcji w gospodarstwach towarowych, prowadzących rachunkowość rolną w 2004 roku

Wyszczególnienie	Typ rolniczy – kierunek produkcji		
	roślinne	mleczne	trzodowe
<b>Wskaźniki na gospodarstwo</b>			
Wielkość ekonomiczna ESU	24,7	22,0	26,6
Użytki rolne w ha	114,7	33,7	20,0
Zasoby pracy ogółem (osób pełnozatrudnionych)	1,60	1,92	1,63
w tym praca własna w proc.	78	88	94
Aktywa gospodarstwa tys. zł	772	690	464
Maszyny i urządzenia tys. zł	266	203	104
<b>Wskaźniki na 100 ha</b>			
Zasoby pracy	1,4	5,7	8,2
Aktywa gospodarstwa tys. zł	673	2 044	2 322
Maszyny i urządzenia techniczne tys. zł	232	602	520
<b>Wskaźniki na osobę pełnozatrudnioną</b>			
Maszyny i urządzenia techniczne tys. zł	140	95	61

Źródło: Goraj L., Wyniki ekonomiczne wysoko wyspecjalizowanych gospodarstw (rok 2004), [W:] Analiza produkcyjno-ekonomicznej sytuacji rolnictwa i gospodarki żywnościowej w 2005 roku, s. 389-405, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2006.

Gospodarstwa specjalizujące się w produkcji roślinnej (uprawa zbóż i oleistych) wyróżniają się największym obszarem użytków rolnych, najwyższym uzbrojeniem technicznym pracy, a jednocześnie najniższymi nakładami pracy ludzkiej w przeliczeniu na 100 ha. Wyższy jest natomiast udział najemnej siły roboczej w ogólnych jej zasobach, co wiąże się, obok powierzchni gospodarstwa, także z sezonowo zmiennym zapotrzebowaniem na pracę.

Analiza danych zamieszczonych w tabeli 17 wskazuje, że podobną wielkość ekonomiczną mogą uzyskać gospodarstwa posiadające różne zasoby i różną strukturę czynników produkcji, specjalizujące się w różnych kierunkach produkcji (tab. 18).

Efektywność wykorzystania podstawowych czynników produkcji była zróżnicowana w zależności od kierunku produkcji (typu) gospodarstwa (tab. 19).

Tabela 18. Produkcja i sprzedaż w gospodarstwach towarowych prowadzących rachunkowość rolną w 2004 roku

Wyszczególnienie	Typ rolniczy – kierunek produkcji		
	roślinne	mleczne	trzodowe
Ziemia użytkowana rolniczo (ha)	107,7	37,3	19,8
Udział zbóż w strukturze zasiewów w proc.	76,0	19,1	89,4
Udział pastewnych w proc. UR	4,3	81,8	5,7
Obsada zwierząt na gospodarstwo			
DJP	-	41,5	53,6
krowy DJP	-	33,7	0,2
tuczniaki DJP	-	0,1	52,9
Obsada zwierząt w DJP/ha	-	1,2	2,7
Mleczność krów (kg)	-	5 548	3 180
Plony pszenicy w dt/ha	60,1	56,2	51,2
Sprzedaż zbóż w dt	3 648	10	44
Sprzedaż mleka (dt)	-	1 846	0,5
Sprzedaż żywca wieprzowego (dt)	-	-	533

Źródło: Jak w tabeli 17.

Tabela 19. Efektywność wykorzystania czynników produkcji w gospodarstwach towarowych prowadzących rachunkowość rolną w 2004 roku

Wyszczególnienie	Typ rolniczy – kierunek produkcji		
	roślinne	mleczne	trzodowe
Wartość produkcji ogółem w tys. zł na gospodarstwo	254,1	221,1	226,0
Wartość produkcji ogółem na:			
osobę pełnozatrudnioną w tys. zł	133,7	103,5	132,9
1 zł aktywów w zł	0,33	0,32	0,49
1 ha użytków rolnych w tys. zł	2,2	6,6	11,3

Źródło: Jak w tabeli 17.

Gospodarstwa specjalizujące się w produkcji roślinnej pod względem efektywności wykorzystania pracy, mierzonej wartością produkcji w przeliczeniu na 1 osobę pełnozatrudnioną, były zbliżone do gospodarstw prowadzących tucz trzody chlewnej. Uzyskiwały natomiast 3-krotnie niższą efektywność wykorzystania ziemi w porównaniu do gospodarstw mlecznych. W odniesieniu do gospodarstw trzodowych różnicowanie było aż pięciokrotne.

Oczywiście zróżnicowana była też struktura kosztów. W gospodarstwach roślinnych koszty nawozów i środków ochrony roślin stanowiły łącznie ponad 37% kosztów ogółem (tab. 20). W gospodarstwach trzodowych ponad 61% kosztów ogółem stanowiły pasze. Wiąże się to ze specyfiką tego kierunku produkcji, a przede wszystkim z charakterystyczną dla niego mniejszą siłą powiązania z ziemią.

Tabela 20. Wartość i struktura kosztów w gospodarstwach towarowych prowadzących rachunkowość rolną w 2004 roku

Wyszczególnienie	Typ rolniczy – kierunek produkcji		
	roślinne	mleczne	trzodowe
Koszty bezpośrednie w tys. zł/gosp.	106,0	88,4	121,8
Koszty ogółem w tys. zł/gosp.	218,3	171,1	169,8
Koszty bezpośrednie w tys. zł/1 ha UR	0,92	2,62	6,09
Koszty ogółem w tys. zł/1 ha UR	1,90	5,07	8,49
Udział wybranych składników kosztów w kosztach ogółem w proc.			
nasiona	11,0	2,1	1,6
nawozy	25,4	7,4	4,2
środki ochrony roślin	11,8	1,2	1,5
pasze dla bydła	-	33,8	-
pasze dla trzody	-	-	61,3

Źródło: Jak w tabeli 17 oraz obliczenia własne.

Tabela 21. Dochód rolniczy w gospodarstwach towarowych prowadzących rachunkowość rolną w 2004 roku

Wyszczególnienie	Typ rolniczy – kierunek produkcji		
	roślinne	mleczne	trzodowe
Dochód z rodzinnego gospodarstwa rolnego w przeliczeniu na:			
1 zł kapitału własnego (zł)	0,10	0,15	0,19
1 ha UR (własnych) w tys. zł	1,0	2,4	3,9
1 osobę pełnozatrudnioną (własną) w tys. zł	42,6	33,7	39,5
Udział dopłat w dochodzie w proc.	31,6	15,2	4,9

Źródło: Jak w tabeli 17.

Wyraźnie zróżnicowany, w zależności od kierunku (typu) gospodarstwa, był również udział kosztów bezpośrednich. Zróżnicowanie efektywności ekonomicznej gospodarstw o różnych kierunkach produkcji charakteryzują dane zamieszczone w tabeli 21.

Jak więc widać, wpływ warunków ekonomicznych i organizacyjnych uwidacznia się w wielu sferach funkcjonowania i oceny gospodarstw o różnych kierunkach produkcji. Warunki ekonomiczno-organizacyjne decydują o poziomie dochodu rolniczego, sile ekonomicznej i efektywności gospodarstwa, możliwościach dostosowania do zmieniających się realiów ekonomicznych, towarowości produkcji, roli płatności wynikających z WPR jako formy wsparcia, relacjach wzajemnych efektywności technicznej, ekonomicznej i ekologicznej.

### 3. Podsumowanie

Przeprowadzona analiza dotyczyła tylko wybranych problemów funkcjonowania gospodarstw bezinwentarzowych i możliwości osiągnięcia przez nie stanu równowagi na tle gospodarstw prowadzących produkcję zwierzęcą. Stwierdzono, że utrzymanie żyzności gleb w gospodarstwach bezinwentarzowych jest stosunkowo trudne. Wymaga dużej sprawności organizacyjnej i rozległej, wielokierunkowej wiedzy pozwalającej przewidywać konsekwencje podejmowanych działań rekompensujących lub łagodzących skutki trwałego braku nawozów naturalnych (obornik lub gnojowica). Istotną rolę w utrzymaniu żyzności gleb odgrywają międzyplony (ścierniskowe i wsiewki). W gospodarstwach bezinwentarzowych, obok przyorywanej słomy, wpływają one korzystnie na bilans materii organicznej, a przede wszystkim zwiększają biologiczną aktywność gleby.

Gospodarstwa bezinwentarzowe mogą uzyskiwać podobną jak prowadzące chów zwierząt wielkość ekonomiczną i poziom dochodu rolniczego. Wymaga to jednak posiadania znacznie większej powierzchni gruntów i stosowania dość intensywnych technologii produkcji.

#### Literatura

1. Goraj L., *Wyniki ekonomiczne wysoko wyspecjalizowanych gospodarstw (rok 2004)*, [W:] Analiza produkcyjno-ekonomicznej sytuacji rolnictwa i gospodarki żywnościowej w 2005 roku, s. 389-405, IERiGŻ-PIB, Warszawa 2006.
2. Harasim A., *Zbiór mierników i wskaźników stosowanych w badaniach ekonomiczno-rolniczych*, IUNG, Puławy 1988, R(250).
3. Krasowicz S., *Ocena możliwości rozwoju zrównoważonego gospodarstw o różnych kierunkach produkcji*, Roczn. Nauk SERiA, 2005, t. VII, z.1: 144-149.
4. Kuś J., *Plonowanie zbóż w zależności od ich udziału w strukturze zasiewów*, Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. Agricultura, 1997, 64: 221-225.
5. Kuś J., *Możliwości zrównoważonego rozwoju specjalistycznych gospodarstw rolnych*, [W:] Problemy Inżynierii Rolniczej, 2006, 2(52): 5-14.
6. Kuś J., Krasowicz S., *Przyrodniczo-organizacyjne uwarunkowania zrównoważonego rozwoju gospodarstw rolnych*, IUNG Puławy, Pam. Puł., 2001, z.124: 273-288.
7. Kuś J., Siuta A., *Wpływ zmianowań zbożowych na wybrane wskaźniki żyzności gleby*, Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1999, Cz. I, z. 467: 89-94.

8. Martyniuk S., *Badania nad naczyniową pasiastością zbóż (Cephalosporium gramineum Nisikado et Ikata)*, IUNG Puławy, 1993, H(5).
9. Parylak D., *Wpływ wyciągów glebowych spod monokultury pszenżyta ozimego na jego kiełkowanie*, Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1997, 452: 83-93.
10. Stuczyński T. i inni, *Przyrodnicze warunki produkcji rolniczej w Polsce*, Wyd. IUNG, Raporty IUNG-PIB, 2007, nr 7 (w druku).

*Doc. dr hab. inż. Andrzej Myczko*  
Instytut Budownictwa, Mechanizacji  
i Elektryfikacji Rolnictwa  
Warszawa

## **DOSTOSOWANIE GOSPODARSTW ROLNYCH DO WYMAGAŃ DOBROSTANU ZWIERZĄT I *CROSS-COMPLIANCE* W ZAKRESIE ŚRODKÓW TRWAŁYCH**

### **1. Wstęp**

Zreformowana polityka rolna Unii Europejskiej (WPR) zakłada konieczność oddzielenia płatności bezpośrednich od struktury i wielkości produkcji rolniczej. Umożliwia rolnikom swobodny wybór kierunku produkcji zgodnie z aktualnym zapotrzebowaniem rynków zbytu oraz uwzględnia wymagania podatników i konsumentów, oczekujących tanich i wysokiej jakości produktów żywnościowych. Takie podejście zapewni rolnikom stabilizację dochodów, niezależnie od wielkości produkcji, ale pod warunkiem spełnienia wielu norm środowiskowych, dobrostanu zwierząt, standardów bezpieczeństwa żywności określonych wymogami zdrowotności ludzi i zwierząt oraz identyfikacji chorób zwierzęcych i odzwierzęcych. Ponadto rolnicy są zobowiązani do utrzymywania ziemi w dobrej kulturze rolnej, zgodnie z wymaganiami ochrony środowiska. Te wymagania są szczegółowo zdefiniowane w 14 Dyrektywach Komisji Europejskiej oraz w 5 Rozporządzeniach.

Dotychczas o rozwiązaniach konstrukcyjnych i wyposażeniu budynków inwentarskich decydowali projektanci, którzy uwzględniali głównie przepisy dotyczące wytrzymałości, zastosowanych materiałów i szczegółowych rozwiązań konstrukcyjnych budynku.

Obecnie Polska jako kraj członkowski Unii Europejskiej, konsekwentnie dostosowuje swoje przepisy do standardów, które są stosowane w tym ugrupowaniu. Dotyczy to również przepisów związanych z utrzymywaniem zwierząt gospodarskich.

Od właściwego przygotowania naszych rolników do respektowania zasad obowiązujących na Wspólnym rynku europejskim zależy czy będą potrafili dostosować swoje gospodarstwa do wymagań rynkowych obowiązujących w krajach Unii Europejskiej.

Wiele unormowań prawnych obowiązujących w państwach unijnych, oprócz celów szczegółowych dotyczących na przykład higieny, dobrostanu

zwierząt czy też ochrony środowiska, zakłada również realizację ogólniejszego celu polegającego na stworzeniu wyrównanych warunków konkurencji pomiędzy producentami pochodzącymi z różnych krajów. Chodzi o to, że różne wymagania obowiązujące w poszczególnych krajach Unii Europejskiej mogłyby doprowadzić do zniekształcenia równych warunków wyjściowych w walce konkurencyjnej i naruszyły by właściwe funkcjonowanie „Wspólnego Rynku”, w tym przypadku w dziedzinie chowu zwierząt gospodarskich. Ten aspekt należy uwzględnić przy opracowywaniu szczegółowych zasad dofinansowywania inwestycji w gospodarstwach rolnych. Chodzi również o to, aby unowocześnianie rolnictwa stymulowało stosowanie w szerokim zakresie wysoko przetworzonych produktów i usług sektora przemysłowego, przyczyniając się do utrzymania stanowisk pracy poza rolnictwem.

Przyspieszenie prac nad opracowaniem i wdrożeniem technologii zapewniających dobrostan zwierząt oraz eliminujących rolnicze zagrożenia zdrowia i środowiska jest również konieczne, aby zapobiec powielaniu na naszym kontynencie nisko nakładowych technologii, zagrażających utrzymaniu w Europie opłacalnej produkcji żywności, opartych na prymitywnych technologiach, w których niską cenę produktu końcowego osiąga się przez dużą, a nawet ogromną skalę produkcji, przy niskich kosztach jednostkowych [7]. Powielanie tych technologii powoduje, że w Europie coraz większej degradacji ulega środowisko naturalne oraz występują zagrożenia zdrowia. Dodatkowo negatywnym efektem są niepokoje społeczne na terenach wokół takich „ferm przemysłowych”. Przykładem mogą tutaj być niektóre fermy tuczu świń w Polsce, wokół których występują ponadnormatywne stężenia szkodliwych substancji gazowych, odorów, oraz skażenia wód gruntowych i powierzchniowych w obrębie jezior i zabudowań mieszkalnych.

Przy braku technologii oraz rozwiązań technicznych umożliwiających konkurowanie z tego rodzaju „niskonakładową” produkcją proces organizacji takich ferm będzie się nasilał, przy jednoczesnym ubywaniu producentów stosujących technologie proekologiczne. Masowe stosowanie technologii chroniących środowisko naturalne będzie możliwe wyłącznie przy dostarczeniu takich rozwiązań, które, oprócz ograniczenia zagrożeń zagwarantują niskie koszty produkcji.

O projekcie i konstrukcji budynków inwentarskich decydują wymagania zarówno dotyczące funkcjonalności, jak i technicznej wydajności parametrów wyposażenia oraz instalacji. W wielu wypadkach wymagania względem systemu są sprzeczne; należy wówczas wybrać odpowiednie rozwiązanie kompromisowe, które nie będzie miało niekorzystnego wpływu na dobrostan zwierząt, wydajność i wreszcie stronę finansową. Wiele uwagi poświęcić należy układowi i lokalizacji budynków inwentarskich, jest to bowiem podstawą efektywnego

przemieszczania zwierząt, paszy, słomy i nawozu w gospodarstwie. Wszystkie doświadczenia dowodzą, że dobry układ gospodarstwa, uwzględniający jego przyszły rozwój, może wyeliminować wiele problemów. Z uwagi na to, że najbardziej intensywnej rozbudowy oczekiwać można na obszarach oddalonych od budynków mieszkalnych, planowanie krajobrazu, obejmujące roślinność i odpowiednią kolorystykę, powinno być wzięte pod uwagę na etapie przygotowywania projektu budynków gospodarskich i kształtowania infrastruktury gospodarstwa rolniczego.

Wybór materiałów budowlanych oraz konstrukcji nowych budynków wynika często z tradycji i wieloletnich doświadczeń rolników, doradców i budowniczych. Obecnie więcej uwagi należy poświęcić obowiązującym przepisom i wymaganiom zawartym w regulacjach prawnych, które muszą być uwzględnione w metodzie oceny według zasad *cross-compliance*.

## **2. Wymogi prawne w zakresie ochrony środowiska w gospodarstwie rolniczym**

Podstawowe wymagania dotyczące ochrony środowiska zawarte są w prawie budowlanym, które stanowi, że obiekt budowlany należy projektować, budować, użytkować i utrzymywać zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi polskimi normami oraz zasadami wiedzy technicznej. Taki obiekt powinien zapewnić między innymi:

- odpowiednie warunki higieniczne, zdrowotne i ochrony środowiska,
- ochronę przed hałasem i drganiami,
- oszczędność energii i odpowiedniej izolacyjności przegród,
- możliwość usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów,
- poszanowanie, występujących w obszarze oddziaływania obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej.

Najważniejsze przepisy prawne regulujące problemy ochrony środowiska związane z budową i eksploatacją budynków dla zwierząt zawarte są w następujących dokumentach:

1. Ustawa – Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 (Dz. U. nr 62 2001 r., poz. 627), która określa zasady korzystania ze środowiska oraz warunki korzystania z jego zasobów, z uwzględnieniem wymagań zrównoważonego rozwoju;
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko

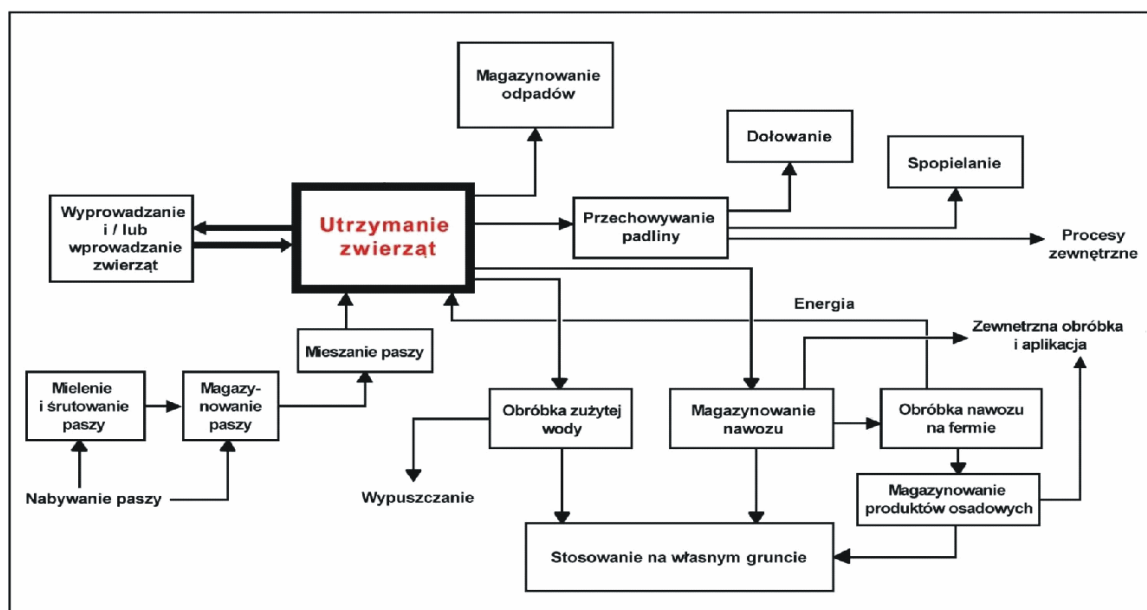


- (Dz. U. nr 257, poz. 2573 z późn. zm.) oraz Rozporządzenie Rady Ministrów z 10 maja 2005 r. (Dz. U. nr 92, poz. 769);
3. Ustawa z dnia 10 lipca 2007 r. o nawozach i nawożeniu (Dz. U. nr 147 z 2007 r., poz. 1033) obowiązująca na terenie całego kraju (z wyjątkiem obszarów szczególnie narażonych);
  4. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne )Tekst jednolity Dz. U. nr 239 z 2005 r., poz. 2019);
  5. Rozporządzenie 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. nr 4 z 2003 r., poz. 44).

Z przywołanych powyżej dokumentów wynika, że na terenie całego kraju obowiązuje minimalny 4-miesięczny okres magazynowania nawozów naturalnych, natomiast na Obszarach szczególnie narażonych (OSN) 6-miesięczny. Na OSN konieczne jest opracowanie bilansu azotu i planu nawożenia w gospodarstwie. Poza tym, podmiot, który prowadzi chów lub hodowlę drobiu powyżej 40 000 stanowisk, lub chów, hodowlę świń powyżej 2 000 stanowisk o wadze ponad 30 kg, albo 750 stanowisk dla macior, jest zobowiązany do magazynowania gnojówki i gnojowicy w szczelnych zbiornikach. Podmiot taki jest zobowiązany również do zagospodarowania na użytkach rolnych będących w jego posiadaniu, co najmniej 70% gnojówki i gnojowicy, a pozostałe 30% może zbyć do bezpośredniego rolniczego wykorzystania wyłącznie na podstawie umowy zawartej w formie pisemnej. Konieczne jest też opracowanie planu nawożenia.

We wszystkich wymienionych dokumentach za ważny element ochrony środowiska uznaje się sposób postępowania z odchodami zwierzęcymi oraz zagrożenia wywoływane przez emisje gazowe. W stosunku do gospodarstw największych, od których można wymagać uzyskania Pozwolenia Zintegrowanego zaleca się stosowanie Najlepszych Dostępnych Technik. Przy czym określenie „technika” oznacza zarówno stosowaną technologię, jak i sposób, w jaki dana instalacja jest projektowana, budowana, eksploatowana oraz likwidowana [13]. Przykładowy schemat obrazujący kompleksowy sposób rozwiązania problemów związanych z odpadami powstającymi przy produkcji zwierzęcej przedstawiono schematycznie na rys.1.

Rysunek 1. Schemat postępowania z odpadami związanymi z prowadzeniem produkcji zwierzęcej



Źródło: Dokument referencyjny o Najlepszych Dostępnych Technikach – BAT [13].

Orientacyjna wielkość urządzeń do magazynowania odchodów dla najczęściej stosowanych w Polsce, standardowych technik utrzymania zwierząt jest następująca:

- Zalecenia podstawowe dla bydła i świń:

Gnojownia – 2,5 m<sup>2</sup> na DJP

Zbiornik wody gnojowej – 2,0 m<sup>3</sup> na DJP

Zbiornik gnojowicy – 7,0 m<sup>3</sup> na DJP

- Na obszarach szczególnie narażonych (OSN):

Gnojownia – 3,5 m<sup>2</sup> na DJP

Zbiornik wody gnojowej – 3,0 m<sup>3</sup> na DJP

Zbiornik gnojowicy – 10,0 m<sup>3</sup> na DJP

- Dla bydła mięsnego w chowie stabulacyjnym:

Gnojownia – 3,5 m<sup>2</sup> na DJP

Zbiornik gnojówki – 2,5 m<sup>3</sup> na DJP

Zbiornik gnojowicy – 10 m<sup>3</sup> na DJP

Dla bydła mięsnego w chowie pastwiskowo-stabulacyjnym (zalecenia wynikające z Dobrej Praktyki Rolniczej):

Gnojownia – głęboka ściółka w oborze z utwardzonym i izolowanym podłożem

Zbiornik gnojówki – 0,7 m<sup>3</sup> na DJP i 0,85 na OSN.

Są to zalecenia, ponieważ zasada „cross-compliance” nie wymaga płyt i zbiorników przy głębokiej ściółce, jeżeli obornik wywozimy bezpośrednio na

pole. Poza tym stosowanie chowu pastwiskowego, w każdym przypadku, umożliwia zmniejszenie pojemności płyt i zbiorników proporcjonalnie do czasu pastwiskowania.

- Dla koni:

Gnojownia – 3,5 m<sup>2</sup> na DJP

Zbiornik gnojówki – 1,0 m<sup>3</sup> na DJP

W odniesieniu do gnojowni, należy zaznaczyć, że podane zalecenia dotyczą przyzm o wysokości składowania obornika około 2 m. Poza tym, należy uwzględnić, że fazowe karmienie zwierząt, automatyczne pojenie, dobra i chłonna ściółka, prawidłowo zbudowane stanowiska dla zwierząt, odpowiedni system chowu oraz utrzymywanie zwierząt na okólnikach pozwalają zmniejszyć pojemność magazynów na odchody, nawet o 30%.

### **Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko**

Sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko wymaga chów lub hodowla zwierząt w liczbie nie niższej niż 240 dużych jednostek przeliczeniowych (DJP) . Współczynniki przeliczeniowe zwierząt na DJP są załączone do rozporządzenia.

Tabela 1. Współczynniki przeliczeniowe zwierząt na Duże Jednostki Przeliczeniowe (DJP)

Rodzaj zwierząt	Współczynnik przeliczania sztuk rzeczywistych na DJP
Knury	0,40
Maciory	0,35
Warchlaki 2-4 miesięczne	0,07
Prosięta do 2 miesięcy	0,02
Tuczniki	0,14
Inne zwierzęta o łącznej masie 500 kg, z wyłączeniem ryb	1

*Źródło: Załącznik do rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. (Dz. U. nr 257, poz. 2573).*

Sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko mogą wymagać w rolnictwie również inne przedsięwzięcia (inwestycje) pod warunkiem, że ich realizacja spowoduje:

- wzrost emisji o nie mniej niż 20%,
- wzrost zużycia surowców (w tym wody), materiałów, paliw energii, o nie mniej niż 20%.

Wśród tych przedsięwzięć można wymienić:

*w rolnictwie:*

- a) chów lub hodowlę zwierząt, w liczbie nie niższej niż 50 dużych jednostek przeliczeniowych inwentarza (DJP), nie wymienione w załączniku z przelicznikami na DJP,
- b) chów lub hodowlę zwierząt obcych rodzimej faunie, w liczbie 4 matek lub nie mniej niż 20 sztuk, z wyjątkiem ryb lub skorupiaków,

*w przemyśle spożywczym:*

- a) instalacje do uboju zwierząt,
- b) instalacje do pakowania i puszkowania produktów roślinnych lub zwierzęcych.

### **Najlepsze Dostępne Techniki (BAT)**

W przypadku, jeśli przedsięwzięcie (inwestycja) stanowi zagrożenie dla środowiska, lub może stanowić takie zagrożenie należy przedsięwziąć odpowiednie działania zapobiegawcze, najlepiej poprzez zastosowanie Najlepszej Dostępnej Techniki – Best Available Technique (BAT). Potrzeba stosowania BAT w działalności rolniczej wynika z konieczności ochrony środowiska [6,13].

W ostatnich latach pogłębiają się obawy o działania człowieka, które w niezrównoważony sposób oddziałują na środowisko. Podstawy do takiego stwierdzenia dają szacunki wpływu emisji zanieczyszczeń przemysłowych, motoryzacyjnych, z terenów zamieszkałych, a także wpływu działalności rolniczej na tereny pokryte roślinnością oraz na klimat. W Polsce na hektar powierzchni opada z powietrza rocznie ok. 15 kg azotu i podejrzewa się, że gazy cieplarniane wpływają na zmiany klimatu [9,10].

Chlewnie i kurniki emitują ok. 200 różnych gazów. Niektóre z nich nie stanowią zagrożenia, np. dwutlenek węgla, który jest wytwarzany przez świnię zjadającą sezonowe pasze, ponieważ można powiedzieć, że w następnym roku produkcja roślin przeznaczonych na te pasze zutylizuje wyprodukowany CO<sub>2</sub>. Inne gazy mają bardziej agresywny charakter – np. gaz cieplarniany, metan, który jest bardzo trudny do kontrolowania, ponieważ jest wytwarzany w ramach standardowego procesu trawienia. W produkcji świń skupiamy się często na amoniaku. Przeciętnie 10-15% zawartości azotu w nawozie jest emitowane w postaci amoniaku, a to oznacza wiele ton amoniaku emitowanego rokrocznie do środowiska przez duże stado świń.

Dużo uwagi poświęca się także emisji odorów z ferm trzody chlewnej, które są uciążliwe dla mieszkańców pobliskich terenów. Także wytwarzanie z odchodów zwierząt gospodarskich wielkich ilości substancji odżywczych roślin, takich jak azot, czy fosfor stanowi poważne źródło zagrożeń. Ponadto w takcie produkcji zwierzęcej występują takie niedogodności jak zapylenie i hałas [11].

Z powodu obaw o wpływ emisji na środowisko naturalne w UE przyjęto dyrektywę wymagającą specjalnego pozwolenia (tzw. Pozwolenie zintegrowane) na utrzymywanie zwierząt w ilościach zagrażających środowisku naturalnemu. W pozwoleniu tym określony jest bieżący poziom wykorzystania takich elementów, jak pasza, woda i energia elektryczna, a także środki podjęte w celu ograniczenia zanieczyszczenia spowodowanego produkcją. W polskim prawie postanowienia tej Dyrektywy są zawarte w Prawie Ochrony Środowiska (Dz. U. nr 62 z 2001 r., poz. 627). Przepisy te nakładają na rolnika obowiązek wdrożenia Najlepszej Dostępnej Techniki (BAT) w celu ograniczenia emisji z gospodarstwa. Celem tych przepisów jest osiągnięcie zintegrowanego zapobiegania i kontroli zanieczyszczeń środowiska (Integrated Prevention and Control of Pollution – IPPC) powodowanych (wśród wielu innych źródeł) przez urządzenia do intensywnego chowu drobiu lub trzody chlewnej. Za takie uznaje się te, które posiadają ponad:

- 40 000 stanowisk dla drobiu,
- 2 000 stanowisk dla świń rzeźnych (ponad 30 kg), lub
- 750 stanowisk dla macior.

Prawo ochrony środowiska określa sposoby zapobiegania lub redukcji zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby powodowanych przez emisje. Określa także sposoby postępowania z odpadami konieczne dla osiągnięcia wysokiego poziomu ochrony środowiska jako całości.

Przepisy prawne nie podają konkretnych technik lub technologii zapobiegania bądź redukcji emisji; nakazują jedynie podejmowanie wszelkich stosownych środków umożliwiających zapobieganie zanieczyszczeniom środowiska, w tym zwłaszcza drogą stosowania Najlepszych Dostępnych Techniki.

Przy formułowaniu definicji BAT bierze się pod uwagę następujące parametry:

- łatwość stosowania,
- możliwość zastosowania,
- dobrostan zwierząt,
- emisja N<sub>2</sub>O i CH<sub>4</sub>,
- emisja odoru,
- PM<sub>10</sub>,
- zużycie energii,

- zużycie wody,
- hałas,
- koszty, inwestycje, działanie.

W pewnych przypadkach inne parametry mogą przeważać nad dążeniem do redukcji emisji amoniaku. Niektóre systemy chowu dają stosunkowo wyższe wartości emisji amoniaku. Mimo to systemy te można uznać za BAT, jeśli poprawiają dobrostan zwierząt. Z drugiej strony system zapewniający niską emisję amoniaku przy wysokiej emisji odoru nie może stanowić BAT z uwagi na jego potencjalną uciążliwość dla sąsiadów.

Kompetentne władze każdego z krajów UE mają obowiązek prowadzić listę zweryfikowanych technik BAT w każdej dziedzinie działalności gospodarczej [13]. Przy czym nałożono obowiązek odejścia od „sektorowego” podejścia do rozwiązywania problemów związanych z ochroną środowiska, nakazując rozwiązywanie tych problemów w sposób „zintegrowany”, czyli jednolity i wspólny dla wszystkich sektorów gospodarki. Ponieważ w Polsce rozpoczynają się dopiero prace nad zintegrowanym podejściem do ochrony środowiska, do czasu opracowania dla rolnictwa odpowiednich technik BAT można zalecić stosowanie opisanych poniżej, prostych metod ograniczania szkodliwych emisji oraz posługiwanie się wykazem technik opracowanym przez Europejskie Biuro ds. Kontroli Zanieczyszczeń Przemysłowych EIPPCB z siedzibą w Sewilli. Biuro to opracowało wykaz przykładowych technik stosowanych w różnych krajach UE. Jednakże opisane w tym dokumencie techniki można traktować tylko jako przykładowe ponieważ nie są one dostosowane do specyficznych polskich warunków gospodarowania. W sytuacjach spornych rolnik może domagać się, aby kompetentne władze wskazały dostosowaną do warunków panujących w Polsce, zweryfikowaną i spełniającą wymagania Dyrektywy IPPC technikę BAT. Obowiązek opracowania, weryfikacji i prowadzenia rejestrów spoczywa bowiem na kompetentnych władzach każdego z krajów UE.<sup>1</sup>

### **3. Podstawowe problemy ochrony środowiska w chowie trzody chlewnej**

W tabeli 2 pokazano dane dotyczące stężenia gazów. Jak widać odnotowuje się duże różnice stężeń, lecz generalnie rzecz biorąc w chlewniach z posadzkami szczelinowymi wydziela się stosunkowo dużo amoniaku i raczej nie-

---

<sup>1</sup> W Polsce dostępne jest wykonane w IBMER tłumaczenie Dokumentu Referencyjnego BAT wraz z suplementem zawierającym trzy polskie techniki dotyczące drobiu i świń. Dokument ten, choć nie zawiera opisów wszystkich potrzebnych technik, spełnia jednak podstawowy wymóg Dyrektywy IPPC w stosunku do „kompetentnych władz”.

wiele tlenków azotu, natomiast stężenie tych ostatnich jest znacznie większe w przypadku podłóg całkowicie lub częściowo litych.

Tabela 2. Gazy wydzielane przez świnie (rocznie na stanowisko w kg)

Kategoria		Rodzaj podłoża	Kg gazów/rok na stanowisko		
			NH <sub>3</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Maciory	Luźne i prośne		0,4-4,2	21,1	-
	Karmiące		0,8-0,9	-	-
Prosięta odsadzone	Poniżej 30 kg		0,06-0,8	3,9	-
Zwierzęta rosące i dorosłe		Całkowicie szczelinowe	1,35-3,0	2,8-4,5	0,02-0,15
		Częściowo szczelinowe	0,9-2,4	4,2-11,1	0,59-3,44
		Lite i ściółka	2,1-4,0	0,9-1,1	0,05-2,40

Źródło: Myczko A., Lundgard N., Sunsen N., Kreis-Tomczak K., Nawrocki L.,: *Poradnik – Utrzymanie Świń*, wyd. IBMER (PL) i DAAS (DK), Warszawa, 2005, ss.127.

### **Amoniak**

Okolo 75% azotu wydzielanego przez świnie ma postać amoniaku. W podwyższonej temperaturze i przy wyższych wartościach wskaźnika pH ciekle amoniak szybko przechodzi w postać gazową. Gazowy amoniak jest lotny, a w większych stężeniach wywiera drażniące działanie na płuca i błony śluzowe, lecz nas gaz ten interesuje głównie jako substancja pośrednicząca w emisji azotu do środowiska naturalnego.

Okolo 40–50% amoniaku powstającego w procesie hodowli trzody chlewnej pochodzi z chlewni, gdzie wydziela się on wraz z wydalaniem przez zwierzęta moczem, źródłem reszty jest składowany nawóz świński. Zazwyczaj w budynkach przeznaczonych do chowu macior karmiących i odsadzonych prosiąt latem odnotowuje się koncentrację 5 ppm amoniaku w powietrzu, a zimą 10-15 ppm. W budynkach dla dorosłych tuczników i macior prośnych stężenie amoniaku latem wynosi również 5 ppm, natomiast zimą nieraz wzrasta do 20 ppm.

Emisja amoniaku zależy od zawartości białka w paszy, temperatury, sposobu obchodzenia się z odchodami oraz wybranej metody zarządzania całym systemem. Wysoka zawartość białka w paszy, wysoka temperatura, gromadzenie się odchodów w kojcach – wszystko to przyspiesza tempo parowania amoniaku.

Przyczyny emisji amoniaku są następujące:

- duże powierzchnie wilgotnej, brudnej podłogi w kojcach;
- brudne, oblepione odchodami świnie;
- głębokie zbiorniki odchodów;
- wysoka temperatura w chlewniach i w zbiornikach odchodów;
- źle zużytkowane pasze wysokobiałkowe.

### ***Odór***

Jak wiadomo świnie wydzielają specyficzny zapach, lecz jego intensywność bywa bardzo różna. Zależy ona od składu paszy, wieku zwierząt, sposobu obchodzenia się z odchodami oraz wybranej metody zarządzania. Przykładowo, warchlaki ze względu na ich wysokobiałkową dietę wydzielają większą ilość odoru na 1 kg masy ciała, niż jakiegokolwiek inne świnie; maciory emitują najmniejszą ilość odoru na 1 kg masy ciała, ale jeśli wziąć pod uwagę całkowitą emisję zapachu, to wielkość masy świń rosnących i tuczników jest tak duża, że  $\frac{3}{4}$  wydzielonego przez stado odoru pochodzi od nich.

Przyczyny emisji odoru są następujące:

- naturalny zapach ciała świni;
- brudne podłogi kojców i brudne świnie;
- głębokie zbiorniki odchodów;
- zmarnotrawiona pasza oraz podawanie zbędnych aminokwasów;
- wysoka temperatura w chlewniach i w zbiornikach odchodów;
- zakurzone powierzchnie, w których odór jest magazynowany;
- brak odpowiedniego pomieszczenia i postępowania z padłymi zwierzętami.

W Unii Europejskiej opracowano system, polegający na mierzeniu intensywności zapachu przez pobieranie próbek powietrza w specjalnych woreczkach (wykonanych z TEDLAR, tzn. tworzywa sztucznego poddanego obróbce teflonem). Nie opracowano jak dotąd testu elektronicznego, toteż próbki te są badane w ciągu trzydziestu godzin przez przeszkoloną grupę kontrolerów. W Polsce tzw. laboratorium olfaktometryczne, zajmujące się pomiarami natężenia odorów w rolnictwie znajduje się w IBMER O/Poznań.

Stężenie zapachu podaje się w jednostkach zapachowych na  $m^3$  (zwanych OU), przy czym 1 OU odpowiada minimalnej intensywności zapachu (w przeliczeniu na  $1 m^3$  powietrza), którą członkowie grupy są w stanie wykryć węchem. Zapach składa się z mieszaniny woni ponad 200 różnych substancji, szczególnie wielu kwasów organicznych, amoniaku i fenoli, a po kilku dniach składowania dochodzi do tego także silny odór substancji zawierających siarkę.

Poziom jednostek zapachowych w chlewni bywa wysoki. Gdy temperatura na zewnątrz budynku przekracza  $20^{\circ}C$ , szacuje się, że 1 tys. kg świń wydziela



150-200 jednostek OU. Przy sprawnej wentylacji w ciągu godziny średnio 500 m<sup>3</sup> powietrza jest wyprowadzane z budynku na 1 tys. kg świń; tym samym intensywność zapachu spada do około 0,4 OU na m<sup>3</sup>. Jak powszechnie wiadomo, zapach wydobywający się z chlewni latem w ciągu dnia nie wydaje się silny osobie stojącej poza budynkiem – intensywną woń wyczuwa się dopiero w przypadku, jeśli wentylacja pracuje na niskich obrotach.

### *Inne gazy*

Spośród innych gazów powstających w procesie hodowli trzody chlewnej, najważniejszy jest siarkowodór ze względu na swoje silnie trujące właściwości. Siarkowodór wydziela się głównie w sytuacjach, gdy gnojowicę przechowuje się w kanałach lub dolnych partiach budynków przez okres dłuższy niż trzy tygodnie. Nagłe wyzwolenie się dużej ilości tego gazu na skutek przemieszania głębokiej warstwy gnojowicy lub przemieszczania gnojowicy do zbiornika składowego może zabić wszystkie świny w danym pomieszczeniu i oczywiście stanowić zagrożenie dla pracowników.

Siarkowodór powstaje w warunkach beztlenowych na dnie kanału, produkują go bakterie rozwijające się na substancjach organicznych. Uniknąć problemów z siarkowodorem w chlewniach można jedynie przez regularne opróżnianie wszystkich przestrzeni, w których gromadzi się gnojowica, co najmniej raz na trzy tygodnie. Należy ściśle przestrzegać zasady nie przekraczania granicznego poziomu 10 ppm, ponieważ przy takim stężeniu gaz ten jest łatwo wyczuwalny, podczas gdy przy wyższych stężeniach, np. 100 ppm wąż przestaje na niego reagować, a jeszcze wyższe koncentracje są śmiertelne.

Dla nowych konstrukcji nie zaleca się wyboru systemów, w których gnojowica jest przechowywana w kanałach pod budynkiem.

Przyczyny emisji siarkowodoru:

- długi okres przechowywania gnojowicy w głębokich zbiornikach,
- wysoka zawartość siarki w paszy.

Metan wytwarzany jest regularnie w procesie trawienia przez wszystkie zwierzęta, szczególnie roślinożerne. Wzbudza on pewne obawy jako gaz powodujący efekt cieplarniany, jednak w praktyce nie da się uniknąć powstawania pewnych ilości metanu.

Również dwutlenek węgla wydzielają wszystkie zwierzęta i jest to przejaw ich naturalnych procesów życiowych. CO<sub>2</sub> nie stanowi problemu w tym przypadku, ponieważ świny zjadają pasze dostępne o danej porze roku, a na kolejnym etapie cyklu uprawy tych pasz mogą one z powrotem związać dwutlenek węgla wydychany przez zwierzęta.

## ***Zapylenie***

Zapylenie dzieli się na takie, przy którym oddychanie jest możliwe i takie, które uniemożliwia oddychanie. To drugie jest powodem poważnych obaw dla osób pracujących przy świniami.

Zapylenie jest powodowane przez:

- mielenie, mieszanie i zadawanie pasz;
- drobiny skóry i szczeciny zwierząt;
- ściółkę.

Zapylenie może powodować problemy z systemem oddechowym u zwierząt i ludzi. Jednak ze względu na fakt, że pracownicy będą narażeni na działanie pyłu przez dłuższy okres niż świnie, ryzyko chorób i alergii jest wyższe i szczególnie uwaga powinna być poświęcona ochronie pracowników.

## ***Hałas***

Przy produkcji trzody chlewnej może występować znaczący hałas. Zazwyczaj ma on charakter okresowy, ale np. wentylatory powodują hałas w sposób ciągły.

Przyczyny powstawania hałasu:

- wentylatory;
- zgarniacze odchodów, pompy, urządzenia systemu karmienia;
- zwierzęta;
- traktory i ciężarówki dostarczające karmę, urządzenia oraz usuwające odchody i zanieczyszczenia, a także przywożące i wywożące świnie;
- maszyny mielące i mieszające.

## **Podstawowe metody ograniczania emisji**

W celu ograniczenia emisji można wykorzystać szereg metod: bilansowanie zawartości substancji odżywczych w paszy, żywienie fazowe, zmniejszenie głębokości kanałów, zmniejszenie powierzchni zwierciadła gnojowicy, chłodzenie gnojowicy, zmianę konstrukcji kanału, zmianę sposobu opróżniania zbiorników odchodów, a także oczyszczanie powietrza z amoniaku i zapachu za pomocą biofiltrów, pochłaniaczy chemicznych oraz przepłukiwania powietrza wylotowego. Istotne jest, aby zdawać sobie sprawę ze znaczenia utrzymywania dobrych warunków higienicznych.

## ***Żywienie***

Chodzi tutaj o dobranie paszy pod kątem faktycznego zapotrzebowania na energię i najważniejsze substancje w różnych grupach wiekowych, a także pod kątem potrzeb związanych z produkcją trzody chlewnej. Oznacza to, że w go-

spodarstwie rolnym przygotowuje się oddzielne pasze dla macior karmiących, macior prośnych, prosiąt małych, średnich, dorastających oraz tuczników. Dzięki temu straty substancji odżywczych przechodzących do obornika są stosunkowo niewielkie. Proces żywienia można jednak udoskonalić jeszcze bardziej – zaleca się stosowanie syntetycznych aminokwasów, aby osiągnąć potrzebny świniom ich poziom, a jednocześnie obniżyć zawartość białka całkowitego. Jeżeli poziom azotu w pokarmie zostanie obniżony o 10%, to można spodziewać się redukcji emisji amoniaku o 13%. Zalecenia dotyczące zawartości białka surowego w paszy przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Zalecenia dotyczące zawartości surowego białka w paszy

Kategoria	Fazy	Surowe białko w paszy (%)	
Prosięta	Poniżej 10 kg	19-21	Przy wyważonym i optymalnym podawaniu białka surowego i aminokwasów
Warchlaki	Poniżej 25 kg	17,5-19,5	
Zwierzęta rosnące i dorosłe	25 – 50 kg	15-17	
	50 – 110 kg	14-15	
Maciory	Zasuszone/Prośne	13-15	
	Karmiące	16-17	

*Źródło: Myczko A., Lundgard N., Sunsen N., Kreis-Tomczak K., Nawrocki L.,: Poradnik – Utrzymanie Świń, wyd. IBMER (PL) i DAAS (DK), Warszawa, 2005, ss.127.*

Fosfor (P) znajdujący się w pokarmie świń jest tradycyjnie słabo przyswajalny (ok. 35%), co powoduje, że duże jego ilości są wydalane. Stosowanie fosforu wysokiej jakości i enzymów w pokarmie może zapobiec temu niekorzystnemu zjawisku. Dodawanie enzymów może zmniejszyć ilość wydalanego fosforu o 0,5 g na 1 kg paszy zbożowej, a użycie wysokiej klasy fosforu może obniżyć o 1 g na 1 kg.

Działania, które należy podjąć:

- stosować specjalistyczne, dobrze zbilansowane pasze (zależne od masy ciała, poziomu produkcji); redukować poziom białka, fosforu i siarki;
- stosować karmienie fazowe (skład paszy w sposób ciągły dopasowywany do wagi świni);
- unikać marnotrawienia pasz (dopasować paśniki wolnodostępowe, nie zadawać w nich więcej paszy, niż świni będą w stanie zjeść między dwoma porami karmienia);
- dodać olej roślinny do paszy, w celu uniknięcia emisji zapylenia.

### **Podłogi w kojcach**

Podłogi częściowo szczelinowe uważane są za najlepsze rozwiązanie z punktu widzenia ograniczenia emisji amoniaku i zapachu. Zabrudzone lite posadzki – szczególnie przy wysokiej temperaturze – emitują zwiększone ilości

amoniaku i zapachu. Głębokie zbiorniki gnojowicy, jak i podłogi całkowicie rusztowe są podatne na większą emisję zapachów, amoniaku i innych gazów. Latem należy regularnie zraszać strefę gnojową wodą, a materiały użyte do budowy kanałów i rusztów muszą mieć gładką powierzchnię, aby umożliwić szybsze zsuwanie się gnoju do zbiorników i zasobników. Przy systemach o litej posadzce, w strefie gnojowej niezbędne jest zastosowanie wydajnego systemu odprowadzania moczu, gdyż w innym przypadku nastąpi parowanie amoniaku. Konieczne jest utrzymywanie dobrych warunków higienicznych i częste czyszczenie.

Głęboka ściółka nie jest w tym kontekście zalecana, jako że grube warstwy emitują gazy azotowe. Jednak biorąc pod uwagę dobrostan zwierząt, systemy te wciąż są zalecane.

Działania, które należy podjąć:

- utrzymywać posadzki w jak najczystszej formie;
- zraszać strefę gnojową latem;
- stosować gładkie, ale nie śliskie powierzchnie;
- unikać głębokiej ściółki.

### ***Kanały na gnojowicę pod kojcami***

Decydujące znaczenie ma głębokość kanałów na gnojowicę – najlepszym rozwiązaniem są płytkie kanały. Nachylone ścianki pozwolą jeszcze bardziej zmniejszyć powierzchnię zwierciadła gnojowicy w kanałach. Najlepiej jest stosować podciśnieniowe systemy opróżniania kanałów przewodami rurowymi, co umożliwi regularne opróżnianie kanałów. Redukcja temperatury przez obieg wody w rurach zatopionych na dnie betonowych kanałów (w ten sposób ciepło z gnojowicy zostanie dostarczone do innych części budynku) zmniejszy emisję. Również redukcja poziomu pH gnojowicy jest także bardzo efektywną metodą. Według badań, dodanie kwasu siarkowego do gnojowicy i w ten sposób obniżenie pH do poziomu 5,5 pozwala ograniczyć emisję amoniaku o nawet 80%.

### ***Kanały gnojowicowe***

Aby ograniczyć parowanie, w istniejących budynkach inwentarskich należy przerobić kanały na gnojowicę tak, aby miały nachylone ścianki. Powierzchnia zwierciadła gnojowicy, a tym samym i parowanie, jest najmniejsze w przypadku kanałów mających kształt litery „V” – z kanałów takich łatwo usuwać gnojowicę codziennie w sposób zautomatyzowany. System zamkniętego rurociągu w większym stopniu ograniczy emisję w porównaniu z systemem otwartych kanałów.

Rysunek 2. Kanały gnojowicowe o kształcie litery „V”  
graniczają powierzchnię emisji (fot. Lundgard N.)



### ***Wentylacja***

Stosowanie wentylacji naturalnej pozwala obniżyć koszty, ale jeżeli stosuje się wentylatory muszą one mieć odpowiednie parametry (wystarczającą wydajność usuwania powietrza) oraz być utrzymywane w dobrym stanie technicznym. Preferowane jest stosowanie wentylatorów połączonych z kominami dachowymi, gdyż w ten sposób uzyskuje się rozrzedzenie emisji i ograniczenie poziomu hałasu.

### ***Oczyszczanie powietrza***

Często wspomina się o możliwości zastosowania biofiltrów. Metoda polega na tłoczeniu całego powietrza wychodzącego z budynku inwentarskiego przez określony materiał – kompost, torf, rozdrobnione konopie, włókno kokosowe, słomę lub masę papierową, a bakterie rozwijające się w tych materiałach zmniejszają intensywność zapachu o 80-90 %. Jednakże filtr musi mieć ogromną powierzchnię, gdyż 1 m<sup>2</sup> biofiltra oczyszcza w normalnych warunkach 50-150 m<sup>3</sup> powietrza na godzinę, podczas gdy system wentylacji musi usunąć do 100 m<sup>3</sup> powietrza na godzinę na jedno zwierzę. Ponadto koszt stosowania biofiltra w przeliczeniu na jedną wyhodowaną świnię wynosi 5–13 euro, toteż metoda ta była dotychczas uznawana za zbyt drogą i nie uznano jej za najlepszą dostępną technologię. Jednak w niedalekiej przyszłości biofiltry oraz biologiczne i chemiczne pochłaniacze oczyszczające powietrze zostaną zapewne zaklasyfikowane do grupy najlepszych dostępnych technologii, gdyż w ostatnich latach prowadzono intensywne prace nad doskonaleniem tego rodzaju rozwiązań.

Rysunek 3. Ograniczenie odoru w wentylowanym powietrzu przy wykorzystaniu biofiltra (fot. Lundgard N.)



W specyficznym środowisku rolniczym, różniącym się od środowiska przemysłowego i miejskiego występują groźne czynniki, takie jak np. nawozy sztuczne, herbicydy, pestycydy, gnojowica, obornik, odpady poubojowe, czy też emisje gazów jelitowych i pochodzących z fermentacji odchodów zwierzęcych, wśród których są również gazy wpływające na globalne ocieplenie. Dlatego przy opracowywaniu bezpiecznych i przyjaznych środowisku metod produkcji rolniczej wszystkie omówione w artykule czynniki muszą być uwzględnione.

Przyspieszenie prac nad opracowaniem polskiej listy BAT dla rolnictwa, a zwłaszcza dla produkcji zwierzęcej jest obecnie konieczne, aby zapobiec powielaniu degradujących środowisko nisko nakładowych technik utrzymania, zagrażających utrzymaniu w kraju opłacalnej produkcji żywności. Są one bowiem oparte na prymitywnych technologiach, w których niską cenę produktu końcowego osiąga się przez dużą, a nawet ogromną koncentrację zwierząt, przy niskich kosztach jednostkowych.

Masowe stosowanie technik utrzymania zwierząt chroniących środowisko naturalne będzie możliwe wyłącznie przy dostarczeniu takich rozwiązań, które, oprócz ograniczenia zagrożeń zagwarantują niskie koszty produkcji. Należy podkreślić, że chodzi tutaj głównie o odpowiednie rozwiązania techniczne związane z konstrukcją budynków i ich wyposażenia. Pozostałe sposoby ograniczania zagrożeń powinny wspomagać właściwą technikę utrzymania. W przeciwnym przypadku dochodzi do sytuacji, w których niewłaściwa technika generuje zagrożenia, a środki np. żywieniowe, chemiczne lub biotechnologiczne muszą być stosowane do usuwania zagrożeń.

Codzienna praktyka w każdym gospodarstwie utrzymującym zwierzęta powinna uwzględniać, że utrzymywanie czystości operacji jest kwestią połączenia dobrego projektu budynków i wyposażenia z zastosowaniem dobrych praktyk zarządzania:

- należy utrzymywać kojce, klatki, zwierzęta, budynki i przyległe tereny czyste;
- bilansować paszę w stosunku do potrzeb zwierząt tak dokładnie jak jest to możliwe, unikać rozlewania, rozsypywania karmy;
- regularnie usuwać odchody i opróżniać kanały i zbiorniki na odchody;
- sprawdzać stan wentylatorów pod kątem ich wydajności i zdolności regulowania temperatury;
- w miarę możliwości obniżać temperaturę i poziom pH w zbiornikach z gnojowicą.

#### **4. Najważniejsze specyficzne wymagania dla gospodarstw towarowych produkujących mleko**

W gospodarstwach produkujących mleko należy spełniać wymagania dotyczące zdrowotności krów, warunki higieniczno-sanitarne w pomieszczeniach do doju, na stanowiskach do doju, w pomieszczeniach do schładzania i przechowywania mleka oraz wymagania w zakresie higieny doju i mycia urządzeń udojowych. Należy prowadzić odpowiednią dokumentację potwierdzającą, że w gospodarstwie spełniono wszystkie wymagania gwarantujące bezpieczeństwo zdrowotne wyprodukowanego mleka. Zgodność z wymaganiami sprawdzana jest poprzez wrywkowe kontrole próbek w gospodarstwie produkcyjnym lub w czasie przyjmowania mleka do zakładu.

Mleko surowe powinno pochodzić od krów z zarejestrowanych gospodarstw produkcyjnych, wolnych od chorób: gruźlicy i brucelozy, bez objawów chorób zakaźnych przenoszonych na człowieka i bez innych objawów chorobowych (wyciek z narządów rodnych, biegunka z gorączką, zapalenia i uszkodzenia wymion), nie leczonych aktualnie substancjami niebezpiecznymi dla zdrowia ludzi. Mleko pochodzące od krów nie powinno zawierać w 1 ml więcej niż 100 000 drobnoustrojów oznaczonych metodą płytkową w temperaturze 30°C i nie więcej niż 400 000 komórek somatycznych oznaczonych metodą ilościową. Niedopuszczalne jest dodawanie wody do mleka surowego.

Mleko surowe bezpośrednio po doju powinno być umieszczone w miejscu czystym i tak wyposażonym, aby nie uległo zanieczyszczeniu. Mleko surowe należy schłodzić do temperatury 8°C lub niższej w przypadku codziennego odbioru, albo do temperatury 6°C lub niższej, jeżeli mleko nie jest odbierane codziennie. Mleko nie schłodzone może być odbierane w ciągu 2 go-

dzin od doju, jeżeli niezwłocznie po odbiorze zostanie schłodzone lub poddane obróbce cieplnej.

Niedopuszczalne jest przeznaczenie mleka surowego do spożycia przez ludzi, jeżeli zostało pozyskane od zwierząt, którym podano substancje o działaniu hormonalnym lub tyreostatycznym; zawiera pozostałości substancji mających działanie farmakologiczne lub hormonalne oraz antybiotyków, pestycydów, detergentów i innych substancji szkodliwych lub substancji mogących zmieniać cechy organoleptyczne mleka, w ilości przekraczającej dozwolony poziom.

W pomieszczeniu, gdzie przebywają krowy nie może być utrzymywany drób i trzoda chlewna. Pomieszczenia i stanowiska do doju powinny zapewniać higieniczne warunki doju i zapobiegać zanieczyszczeniu mleka oraz posiadać posadzki oraz ściany łatwe do mycia i dezynfekcji, posadzki ze spadkami zapewniającymi usuwanie odchodów i odpływ wody, dobre oświetlenie i wentylację, zabezpieczenie przed dostępem trzody chlewnej, drobiu i gryzoni, odizolowanie od innych źródeł zanieczyszczeń (odpowiednia odległość od płyt gnojowych, zbiorników na płynne odchody zwierzęce i in.).

Pomieszczenie punktu odbioru mleka musi posiadać: odpowiednią powierzchnię i wysokość, trwałe i gładkie powierzchnie posadzki, ściany i sufit łatwe do mycia i dezynfekcji, odpowiednią instalację bieżącej wody, urządzenia chłodnicze, odpowiednie oświetlenie i wentylację, szczelne i gładkie drzwi, czyste okna oraz zabezpieczenie przed wnikaniem owadów, ptaków, gryzoni i zwierząt domowych.

Zbiorniki i pojemniki używane do doju i przenoszenia mleka oraz zbiorniki i urządzenia do chłodzenia mleka (cysterny, chłodziarki, konwie); powinny być wykonane z właściwych materiałów oraz nie mogą być uszkodzone.

W pomieszczeniach do doju oraz do mycia sprzętu i rąk należy zainstalować umywalki i myjnie, dojarze przed dojem powinni dokładnie umyć i zdezynfekować ręce. Do doju należy zakładać oddzielną czystą odzież (kombinezon, fartuch, obuwie) oraz nakrycie głowy zakrywające włosy.

Urządzenia do udoju, przenoszenia i chłodzenia mleka powinny być dokładnie umyte po każdym użyciu, nie rzadziej niż raz dziennie, przy użyciu środków przeznaczonych do tego celu.

Osoby wykonujące dój i mające kontakt z mlekiem muszą posiadać aktualne wyniki badań lekarskich. Osoby prowadzące dój powinny codziennie przed dojem sprawdzić stan techniczny i higieniczny urządzeń udojowych.

Wykonując dój poza oborą należy zabezpieczyć sprzęt udojowy przed zabrudzeniem oraz chronić mleko surowe przed wszelkimi zanieczyszczeniami.



Należy przestrzegać kolejności czynności doju każdej krowy, tj.:

- sprawdzenie czy krowa powinna być dojona; okres karencji, stan zdrowia, okres siarowy;
- sprawdzenie jakości mleka na przedzdajaczu (eliminacja z doju – oddzielenie mleka);
- osuszenie i wytarcie strzyków (jednorazowe ręczniki) oraz masaż przedudojowy;
- dój właściwy – mechaniczny (sprawnym i czystym aparatem) lub ręczny;
- dodawanie i masaż końcowy (w miarę potrzeb);
- dipping (kąpiel i dezynfekcja strzyków), zamknięcie kanału strzyka przed bakteriami.

## 5. Dobrostan Zwierząt

Na podstawie analizy dostępnych źródeł literaturowych można określić minimalne wymagania dotyczące zapewnienia dobrostanu wybranych grup zwierząt [11,12].

***– Minimalne wymagania w zakresie ochrony cieląt czyli bydła do sześciu miesięcy życia:***

***obowiązek grupowego utrzymywania cieląt powyżej 8 tygodnia życia w gospodarstwach utrzymujących jednocześnie 6 i więcej cieląt odsadzonych od matek.***

Ze względu na „stadny” charakter bydła, naturalną potrzebę zachowania „kontaktów” cielęta, które nie przebywają z matkami powinny mieć zapewniony kontakt między sobą. Dlatego zaleca się by cielęta utrzymywać w grupach, najlepiej wyrównanych wiekowo i wagowo. Choć agresywność cieląt nie jest tak widoczna jak u świń, to wyrównane grupy pozwalają na w miarę harmonijne bytowanie grupy z ustaloną hierarchią. Tylko na polecenie lekarza weterynarii można „izolować” w celach terapeutycznych cielę z kojca grupowego.

Ze względu na zakaz wiązania cieląt wskazane jest by w gospodarstwach utrzymujących jednocześnie mniej niż 6 cieląt utrzymywać je w pojedynczych kojcach (lub grupowo) zapewniając swobodę ruchów. Zwierzęta utrzymywane w pojedynczych kojcach muszą mieć zapewniony kontakt wzrokowy i fizyczny między sobą. Cielęta powinny się widzieć oraz mieć możliwość wzajemnego obwąchiwania się, dotykania itp. Oznacza to, że przegrody między klatkami (kojcami, boksami) nie mogą być jednolitą, trwałą ścianką. Jednolita ścianka przegradzająca kojce (klatki) dopuszczalna jest natomiast w przypadku klatek stanowiących „izolatkę” dla cieląt chorych itp. umieszczonych w niej na żądanie lekarza weterynarii.

Obowiązkiem rolnika jest więc wydzielenie takiej powierzchni w pomieszczeniach, w których przetrzymywane są cielęta by można było trzymać bądź w grupie bądź pojedynczo, w zależności od ilości cieląt jednocześnie przebywających w gospodarstwie (nie w pomieszczeniu).

Rolnik utrzymujący bydło ma obowiązek prowadzić rejestr stada, który pozwala określić, ile cieląt przebywało w gospodarstwie w danym okresie. Jeśli przez kilka dni lub tygodni w gospodarstwie jest 6 lub więcej cieląt oznacza to konieczność posiadania kojca do grupowego ich utrzymania. Kontroler na podstawie rejestru sprawdzi czy gospodarstwo ma obowiązek utrzymywania cieląt grupowo, czy też może utrzymywać je pojedynczo.

#### – *Minimalne powierzchnie dla cieląt*

Przez minimalną powierzchnię przeznaczoną dla cieląt należy rozumieć przestrzeń nieograniczoną żadnymi przeszkodami np. koryta, wiadra do pojenia, otwory ściekowe, itp.

W przypadku grupowego utrzymania cieląt w ilości do 6 sztuk minimalna powierzchnia dostępna dla każdego cielęcia powinna wynosić:

- do 150 kg masy ciała – 1,5 m<sup>2</sup>,
- od 150 kg do 170 kg masy ciała – 1,7 m<sup>2</sup>,
- ponad 220 kg<sup>2</sup> masy ciała – 1,8 m<sup>2</sup>.

W przypadku indywidualnego utrzymywania cieląt w izolatkach minimalne wymiary kojca/klatki powinny wynosić:

- szerokość kojca/klatki – co najmniej wysokość cielęcia w kłębie (mierzonej w pozycji stojącej cielęcia),
- długość kojca/klatki – co najmniej 110% całkowitej długości ciała cielęcia (od czubka nosa do krawędzi ogonowej guza kulszowego).

Wyznaczenie minimalnych nieograniczonych żadnymi przeszkodami powierzchni dla cieląt ma na celu zapewnienie im swobody poruszania się, a zwłaszcza swobodnego kładzenia i wstawania, odpoczynku i oczyszczenia siebie. W przypadku stwierdzenia nadmiernego zagęszczenia cieląt utrzymywanych w systemie grupowym, bądź ograniczonej powierzchni dla cieląt utrzymywanych pojedynczo, nie zapewniającej swobody poruszania się, należy spodziewać się, że kontrolujący w takiej sytuacji sprawdzi szczegółowo czy zapewnione są odpowiednie parametry powierzchni przypadające na cielę.

---

<sup>2</sup> Masę ciała ponad 220 kg w wieku do 6 miesięcy osiąga z reguły tylko bydło ras mięsnych.

Tabela 4 .Przybliżone wymiary ciała cieląt przydatne dla ustalenia wymiarów kojca.  
Orientacyjne wymiary, masa ciała cieląt dużych ras mlecznych

Masa w kg	Przybliżony wiek		Wysokość w kłębie (m)	Całkowita długość ciała (m)
	jałówki	buhajki		
50	10 dni	10 dni	0,75	1
100	3 m-ce	3-m-ce	0,9	1,2
200	8-m-cy	6 m-cy	1,1	1,5

Źródło: Domasiewicz T., Głaszczka A., Mazur K., Wardal W., Rudnik K., Winnicki S., Eymony A., Rasmussen J.B., Nilsen L,A,H., Pedersen J., Brikkaer K,O., Jespan L., Morsing S.: *Systemy Utrzymania Bydła – Poradnik*, wyd. IBMER (PL) i DAAS(DK), Warszawa, 2005, ss.172.

#### **– Zakaz wiązania cieląt oraz zakładania im kagańców**

W gospodarstwach utrzymujących cielęta pojedynczo, a więc w klatkach, kojcach, boksach należy bezwzględnie przestrzegać zakazu wiązania cieląt. Przy grupowym utrzymywaniu cieląt dopuszczalne jest wiązanie cieląt na okres nie dłuższy niż jedna godzina i to tylko na czas pojenia mlekiem, lub preparatami mlekozastępczymi. Stosowane uwięzie nie mogą ranić cieląt, muszą być sprawdzane w chwili ich stosowania i w razie konieczności poprawiane tak, by nie spowodowały zranienia, uduszenia cielęcia. Nawet podczas tego krótkiego okresu wiązania cielę musi mieć zapewnioną swobodę ruchu.

Rolnika utrzymującego cielęta oprócz Dyrektywy o minimalnych warunkach ochrony cieląt (Dyrektywa Rady 91/629/EWG) obowiązuje również Dyrektywa o ochronie zwierząt hodowlanych (Dyrektywa Rady 98/58/WE). Wiele wymogów tej Dyrektywy jest wspólnych z Dyrektywą „cielęcą” jednak niektóre pojawiają się tylko w niej. Sprawdzając „stan przygotowania gospodarstwa” do wymogów wzajemnej zależności należy wziąć pod uwagę także obowiązki w tym zakresie.

#### **– Minimalne wymagania w zakresie ochrony świń minimalne powierzchnie dla poszczególnych grup:**

- do 10 kg masy ciała – 0,15 m<sup>2</sup>/szt;
- 10-20 kg masy ciała – 0,20 m<sup>2</sup>/szt;
- 20-30 kg masy ciała – 0,30 m<sup>2</sup>/szt;
- 30-50 kg masy ciała – 0,40 m<sup>2</sup>/szt;
- 50-85 kg masy ciała – 0,55m<sup>2</sup>/szt;
- 85-110 kg masy ciała – 0,65 m<sup>2</sup>/szt;
- powyżej 110 kg masy ciała – 1 m<sup>2</sup>/szt.

**minimalna nieograniczona powierzchnia dla loszek po pokryciu i macior utrzymywanych grupowo:**

- grupa liczącą mniej niż 6 sztuk;
  - maciory –  $2,25 \text{ m}^2 + 10\%$  tj.  $2,48 \text{ m}^2$ ,
  - loszki –  $1,64 \text{ m}^2 + 10\%$  tj.  $1,8 \text{ m}^2$ ,
  - minimalna długość boku kojca –  $2,41 \text{ m}$ .
- grupa liczącą 6-40 sztuk;
  - maciory –  $2,25 \text{ m}^2$ ,
  - loszki –  $1,64 \text{ m}^2$ ,
  - minimalna długość boku kojca –  $2,81 \text{ m}$ .
- grupa 40 sztuk i więcej;
  - maciory –  $2,25 \text{ m}^2 - 10\%$ , tj.  $2,03 \text{ m}^2$ ,
  - loszki –  $1,64 \text{ m}^2 - 10\%$ , tj.  $1,48 \text{ m}^2$ ,
  - minimalna długość boku kojca –  $2,81 \text{ m}$ .

Bez względu na liczebność grup dla macior  $1,3 \text{ m}^2$  tej powierzchni musi być podłożem litym. Na powierzchni tej ( $1,3 \text{ m}^2$ ) otwory odpływowe nie mogą stanowić więcej niż 15%. Dla loszek lita powierzchnia podłoża musi wynosić minimum  $0,95 \text{ m}^2$ , a otwory odpływowe nie więcej niż 15% litej powierzchni.

Tabela 5. Właściwe parametry podłóg szczelinowych dla świń utrzymywanych grupowo (ruszty betonowe)

Grupa zwierząt	Szerokość beleczek	Szerokość otworów
Prosięta	50 mm	11 mm
Warchlaki	50 mm	14 mm
Knurki i loszki hodowlane	80 mm	14 mm
Tuczniaki	80 mm	18 mm
Maciory , loszki po pokryciu	80 mm	20 mm

Źródło: Myczko A., Lundgard N., Sunsen N., Kreis-Tomczak K., Nawrocki L.,: *Poradnik – Utrzymanie Świń*, wyd. IBMER (PL) i DAAS (DK), Warszawa, 2005, ss.127.

**– Dopuszczalne odstępstwa od grupowego utrzymania macior i loszek po pokryciu**

Maciory i loszki prośne można utrzymywać pojedynczo do 1 miesiąca po pokryciu i 1 tydzień przed spodziewanym porodem, w okresie karmienia prosiąt oraz gospodarstwach posiadających mniej niż 10 sztuk loch.

Powierzchnia kojca musi być na tyle duża by zwierzę mogło się swobodnie obrócić.

W przepisach polskich minimalna powierzchnia wynosi:

- dla loch w okresie porodu i z prosiętami –  $3,5 \text{ m}^2$ ,
- dla loszek hodowlanych i knurków hodowlanych –  $2,7 \text{ m}^2$ ,

- dla loch 4 tygodnie po pokryciu a tydzień przed oproszeniem – długość kojca – minimum 2 m, a szerokość kojca – minimum 0,6 m.

– ***Minimalna powierzchnia dla knurów zarodowych***

- przy kryciu w kojcu knura – 10 m<sup>2</sup>/szt,
- bez krycia w kojcu knura – 6 m<sup>2</sup>/szt.

– ***Dostęp do materiałów absorbujących uwagę***

Jako materiały manipulacyjne dla świń można stosować np. nieuzbrojone opony, worki napełnione słomą, sianem, wiszące łańcuchy, ściółka z długiej słomy, drewno do obgryzania, kiszonkę z całych roślin kukurydzy, itp. Najlepiej, jeśli są to przedmioty zawieszane, ponieważ świni niechętnie zajmują się przedmiotami zabrudzonymi, śmierdzącymi.

– ***Wyrównanie wagowe i wiekowe grup świń***

Tworząc grupę zwierząt, która przebywać będzie w jednym kojcu należy tworzyć grupę ze zwierząt zbliżonych wiekiem i wagą ( różnice w masie ciała nie powinny przekraczać 10%). Grupy najlepiej tworzyć ze zwierząt młodych, najpóźniej tydzień po odsadzeniu.

– ***Pobieranie paszy przez wszystkie zwierzęta jednocześnie oraz zapewnienie pasz objętościowych zaspokajających potrzebę głodu i żucia***

Przy grupowym utrzymaniu świń ważne jest zapewnienie takiej długości (powierzchni) stanowisk paszowych, by każde zwierzę miało jednoczesny dostęp do paszy. Dla świń zwłaszcza loszek i loch ważne jest podawanie pasz objętościowych, zapewniających im żucie, poczucie sytości.

– ***Eliminowanie z grupy zwierząt agresywnych, poranionych, chorych i słabszych***

W przypadku zauważenia w grupie ostrych zachowań agresywnych lub skutków takiego zachowania i jeśli zawiodły stosowane dotychczas metody zwierzęta zarówno agresywne jak i ofiary takich agresji powinny być z grupy usunięte, chociaż czasowo.

Podawanie środków uspokajających musi być skonsultowane z lekarzem weterynarii.

– ***Zakaz odsadzania prosiąt przed 28 dniem życia***

Wyjątkiem od tej zasady jest zagrożenie zdrowia lub życia maciory. Można także odsadzić prosięta od maciory w 21 dniu życia, jeśli przenoszone są one do wyspecjalizowanej wychowalni, odizolowanej od pomieszczeń, w których przebywają maciory.

**– Przestrzeganie zakazu wiązania i pętania świń oraz drutowania nosa świńom utrzymywanym w pomieszczeniu**

Drutowanie ryja jest dopuszczalne tylko u świń utrzymywanych w systemie otwartym. Świnie utrzymywane w pomieszczeniu powinny mieć zapewnioną możliwość naturalnej dla nich potrzeby rycia, potrzeba ta wzrasta wraz z wiekiem świń, szczególnie u macior i loszek.

**6. Wymagania dotyczące ochrony zwierząt gospodarskich wynikające z Dyrektywy o ochronie zwierząt gospodarskich**

**– Obowiązek dozoru zwierząt**

Zwierzęta gospodarskie powinny być kontrolowane minimum raz dziennie. Wyjątek stanowią cielęta utrzymywane w pomieszczeniach inwentarskich, które „sprawdzać” należy minimum dwa razy dziennie. Praktycznie przegląd stada dokonywany jest przy wypełnianiu podstawowych obowiązków, jakimi są: karmienie i pojenie.

**– Obowiązek zapewnienia zwierzętom odpowiedniej dawki pokarmowej i dostępu do wody oraz obowiązek utrzymywania sprzętu do pojenia i karmienia w odpowiednim stanie technicznym i sanitarnohigienicznym**

Nowonarodzone zwierzęta powinny mieć jak najszybciej zapewniony dostęp do siary. Znaczenie siary jest tak wielkie i ważne dla dalszego rozwoju, że praktycznie nikogo utrzymującego zwierzęta nie należy do tego przekonywać. Skarmianie pozostałych pasz powinno być dostosowane do ich masy ciała, wieku, użytkowania i potrzeb psychologicznych (świnie).

Zwierzęta należy karmić minimum raz dziennie. Cielęta utrzymywane w pomieszczeniach inwentarskich, należy karmić minimum 2 razy dziennie. W dawce pokarmowej dla cieląt należy zapewnić wzrastającą (do 250 g dziennie) ilość włókna. Najwięcej włókna znajduje się w paszach objętościowych suchych, z których najlepsze bez wątplenia jest siano. Siano z motylkowych zapewni cielętom także odpowiednią ilość żelaza.

W gospodarstwach, w których zwierzęta utrzymywane grupowo nie są karmione do woli (*ad libitum*) bądź przy zastosowaniu automatycznych systemów karmienia, należy wszystkim przebywającym w grupie zapewnić jednoczesny dostęp do zadawanej paszy objętościowej i treściwej.

Wszystkie zwierzęta powyżej 2 tygodnia życia (szczególnie prosięta i cielęta) powinny mieć dostęp do wystarczającej ilości wody lub mieć możliwość zaspokajania pragnienia przez dostęp do innych płynów. W upalne dni dostęp do wody musi być stały.

Dla zapewnienia dobrego stanu zdrowia zwierząt należy bezwzględnie przestrzegać by sprzęt używany do karmienia i pojenia oraz każdy element wyposażenia pomieszczeń inwentarskich znajdowały się w należyтым stanie technicznym i sanitarnohigienicznym oraz były wykonane z materiałów nieszkodliwych dla zdrowia. Niedopuszczalne jest by urządzenia te były zanieczyszczone kałem, moczem, lub zalegały w nich resztki pasz. Urządzenia do zadawania pasz muszą być regularnie sprawdzane i czyszczone. Zwierzęta nie mogą być karmione i pojone sprzętem znajdującym się w złym stanie technicznym (korozja, uszkodzenia mechaniczne, chemiczne). Wszelkie niedociągnięcia tym zakresie powinny być natychmiast usuwane. Już na etapie instalowania urządzeń do pojenia i karmienia należy dbać o to, by jego konstrukcja, umieszczenia minimalizowały możliwość zatrucia i zanieczyszczenia paszy i wody oraz umożliwiały utrzymywanie go w czystości.

W przypadku utrzymywania zwierząt na głębokiej ściółce należy pamiętać o tym, by istniała możliwość podnoszenia żłobu wraz ze wzrastającym poziomem obornika w kojcu. Uniknie się w ten sposób zanieczyszczenia żłobów i poidel obornikiem. Zainstalowany sprzęt do karmienia i pojenia powinien umożliwić pobieranie paszy i wody w pozycji stojącej.

***– Zapewnienie podłogi w kojcach, klatkach, budkach i na stanowiskach, zapobiegającej cierpieniom, kontuzjom i zranieniom***

Podłoga, na której przebywają zwierzęta powinna być gładka i nie śliska. Dla cieląt do 2 tygodnia życia oraz prosiąt należy podłogę wyścielać ściółką. Ściółka, ma także korzystny wpływ na zdrowie, poza tym zapewnia suche, czyste stanowisko. Gdzie jest to możliwe powinna być stosowana, zwłaszcza w miejscach, w których zwierzęta chętnie odpoczywają. W przypadku macior i loszek może również zaspokoić naturalną dla nich potrzebę rycia.

***– Obowiązek zapewnienia właściwych warunków mikroklimatu w pomieszczeniach, w których przebywają cielęta***

W budynkach inwentarskich, w których utrzymywane są zwierzęta należy zadbać o ich komfort świetlny i prawidłową wentylację gwarantującą utrzymanie stężenia szkodliwych gazów na nieszkodliwym poziomie, temperaturę i wilgotność.

***– Zapewnienie właściwych warunków oświetleniowych***

Zwierzęta nie mogą przebywać cały czas w ciemnościach, dlatego |w pomieszczeniach należy zapewnić oświetlenie naturalne (okna, świetliki itp.) lub sztuczne.

Dla cieląt natężenie światła sztucznego powinno odpowiadać normalnemu dostępowi światła naturalnego w godz. 9-17, tj. 15-30 lx. Takie natężenie światła naturalnego uzyskamy, jeśli powierzchnie oszklone w pomieszczeniu będą najwyżej 18-20 razy mniejsze od powierzchni podłogi. Oznacza to, że 1 m<sup>2</sup> powierzchni oszklonej może przypadać maksymalnie na 18- 20 m<sup>2</sup> podłogi (stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi). Wymaga się by oświetlenie sztuczne pomieszczeń odpowiadało dziennemu światłu naturalnemu w godzinach od 9 do 15. Osiągnąć to można, jeśli na m<sup>2</sup> powierzchni przypada: 2-4 Wat światła jarzeniowego lub 8-16 Wat światła żarowego . Wartości niższe mogą mieć zastosowanie dla cieląt w wieku powyżej 4 miesiąca życia.

Dla świń natężenie światła sztucznego musi wynosić co najmniej 40 lx przez 8 godzin dziennie. Odpowiada to ok. 24 W/m<sup>2</sup> światła żarowego lub 6 W/m<sup>2</sup> światła jarzeniowego.

Dla większości zwierząt dorosłych optymalne natężenie światła sztucznego to poziom 2-3 W/m<sup>2</sup> światła jarzeniowego i 8-12 W/m<sup>2</sup> światła żarowego. Stosunek okien do podłogi ok. 1:18/20.

#### ***– Utrzymanie emisji gazowych na nieszkodliwym dla zwierząt poziomie***

W gospodarstwach, które stosują wentylację mechaniczną należy zapewnić system wentylacji awaryjnej. Musi być zainstalowany system alarmowy, który powiadomi o niesprawnościach wentylacji mechanicznej i pozwoli szybko uruchomić system wentylacji awaryjnej. System alarmowy to pewien rodzaj instalacji dźwiękowej lub wizualnej powiadamiającej właściciela o awarii systemu wentylacji podstawowej.

#### ***– Prawidłowe postępowanie ze zwierzętami chorymi oraz wykonywanie zabiegów na zwierzętach***

W przypadku zauważenia u zwierząt jakichkolwiek objawów chorobowych, zranień należy je natychmiast otoczyć właściwą opieką a jeśli opieka właściciela nie pomaga zasięgnąć pomocy lekarza weterynarii.

W każdym gospodarstwie należy zapewnić możliwość izolacji zwierząt, jeśli wymaga tego ich stan zdrowia.

Jakiegokolwiek zabiegi wykonywane na zwierzętach związane z ingerencją w ich organizm mogą być wykonywane tylko i wyłącznie przez osobę uprawnioną w tym zakresie. Prawo polskie do wykonywania zabiegów na zwierzętach uprawnia lekarzy i techników weterynarii.

W przypadku świń wykonywanie takich zabiegów jak: skracanie kłów czy obcinanie ogona dopuszczalne jest tylko wtedy, jeśli zauważono poranienie sutków macior ( skracanie kłów) lub poobgryzane uszy czy ogony w grupie świń. Zabiegów tych nie wolno wykonywać rutynowo. Obowiązkiem właścicie-



la jest sprawdzenie czy można sytuację poprawić poprzez poprawę warunków środowiskowych.

Kastracji świń i obcinania ogona powinno dokonywać się przed ukończeniem 7 dnia życia, dlatego obowiązkiem rolnika jest odpowiednio wczesne zgłoszenie potrzeby wykonania tych zabiegów u osób, które mają prawo takie zabiegi wykonywać.

#### **– Zapewnienie swobody ruchu zwierzętom**

Generalną zasadą jest by każde zwierzę bez względu na system utrzymania (uwięziowy, bezuwięziowy) miało zapewnioną swobodę ruchów. Swoboda ruchów oznacza zwłaszcza: możliwość swobodnego wstania, położenia się, dostępu do paszy i załatwiania potrzeb fizjologicznych. W przypadku zwierząt utrzymywanych w kojcach, klatkach muszą mieć one możliwość swobodnego obracania się.

W przypadku cieląt i świń, dla potrzeb *cross-compliance* obowiązują określone wcześniej minimalne normy powierzchni. Pozostałe gatunki zwierząt gospodarskich mają w prawie polskim również określone minimalne normy powierzchni w zależności od systemów utrzymania i należy pamiętać o tym, że jest to kontrolowane przez Inspekcję Weterynaryjną. Poza tym należy pamiętać o zapewnieniu zwierzętom utrzymywanym w systemie otwartym schronienia przed niekorzystnymi warunkami pogodowymi oraz drapieżnikami oraz o zapewnieniu dostępu do wody. W przypadku zwierząt utrzymywanych poza pomieszczeniem inwentarskim należy pamiętać także o obowiązku minimum jednokrotnego w ciągu dnia doglądania zwierząt.

### **7. Potrzeby inwestycyjne wynikające ze sprostania wymogom dobrostanu zwierząt i zasady *cross-compliance***

W poprzednich rozdziałach syntetycznie omówiono wymagania formalno-prawne stawiane podmiotom oraz rolnikom realizującym produkcję zwierzęcą. Przedstawiono też sposoby zapobiegania rolniczemu zagrożeniu dla zdrowia i środowiska oraz dla dobrostanu zwierząt. Sposoby te polegają na odpowiednim stosowaniu różnych rozwiązań technologicznych. Jak wykazano, zapewniającą utrzymanie dobrostanu zwierząt i jednocześnie minimalizującą zagrożenia środowiskowe technologię produkcji zwierzęcej (TPZ) dla potrzeb „*cross-compliance*” można zdefiniować następująco: *Technologia Produkcji Zwierzęcej jest to uwzględniająca prawa biologiczne dziedzina wiedzy technicznej o zastosowaniu i wykorzystaniu pomieszczeń, maszyn oraz innych urządzeń w procesie organizacyjnym polegającym na celowym, uzasadnionym ekonomicznie przekształcaniu dóbr materialnych w dobra użyteczne.* Technologie te

różnicuje się ze względu na metody organizacyjne i rozwiązania techniczne wpływające istotnie na sposób realizacji procesów produkcyjnych. Nowowprowadzane do stosowania technologie (TPZ) wymagają zatwierdzenia przez kompetentne władze państwowe. Zatwierdzone do stosowania technologie wymagają nowego zezwolenia na stosowanie w przypadku takiej zmiany metod organizacyjnych i rozwiązań technicznych, które istotnie wpływają na realizację procesów produkcyjnych i mogą doprowadzić do pogorszenia dobrostanu zwierząt lub mogą spowodować zagrożenie ekologiczne lub zdrowia.

W wyniku przeprowadzanych kontroli związanych ze stosowaniem zasady *cross-compliance* mogą być zalecone tzw. środki zaradcze, czyli sposoby zapobiegania zagrożeniom. Z tego powodu, w opracowaniu przedstawiono ogólne zasady zapobiegania zagrożeniom oraz przeanalizowano przyczyny ich powstawania.

W tabeli 6 zestawiono wynikające ze sprostania wymaganiom zasady *cross-compliance* potrzeby inwestycyjne oraz dotyczące modernizacji instalacji w gospodarstwach rolnych. Oddzielnie wyszczególniono potrzeby w zakresie zapewnienia dobrostanu i oddzielnie te potrzeby, które dotyczą ochrony środowiska oraz higieny ludzi i zwierząt.

Przedstawione w tabeli 6 dane są danymi szacunkowymi, ustalonymi na podstawie danych statystycznych [14,16] oraz niepublikowanych danych, a także danych dotyczących dotychczasowych inwestycji w gospodarstwach rolnych oraz wielkości dotychczasowego wsparcia udzielonego gospodarstwom przez ARiMR [1, 2, 3]. Dane te mogą być wykorzystane jedynie do określenia zakresu prac do wykonania oraz oszacowania wielkości niezbędnego wsparcia dla wykonania wyszczególnionych w tabeli 6 prac. Ceny, na podstawie których oszacowano koszty, dotyczą ich poziomu w II kwartale 2007 r. i pochodzą z Informatora o Cenach Materiałów Budowlanych [15] oraz Biuletynu Cen Robót Budowlanych i Inwestycyjnych wyd. SEKOCENBUD [4]. Ceny te porównano z Katalogiem Cen Jednostkowych Robót i Obiektów Inwestycyjnych wyd. BISTYP-CONSULTING [8], różnią się od przyjętych nawet do 10%. Jednakże ze względu na fakt, że w tych samych asortymentach różnice występują w obu kierunkach (in plus i in minus) w kalkulacji ich nie uwzględniono.

Określając zakres niezbędnych prac dla dostosowania polskich gospodarstw do wymagań *cross-compliance* przyjęto następujące założenia:

1. Przewidziano wsparcie wyłącznie dla gospodarstw towarowych.
2. Przewidziano dofinansowanie tylko tych gospodarstw, które aktualnie nie spełniają wymogów dobrostanu zwierząt, ochrony środowiska i higienicznych.
3. Założono dofinansowanie tylko tych instalacji, które nie zakłócają warunków konkurencji rynkowej pomiędzy gospodarstwami i podmiotami produkcyj-

**Tabela 6. Niezbędne instalacje, środki trwałe i ich modyfikacje w gospodarstwach dla zapewnienia dobrostanu zwierząt, higieny ludzi i zwierząt oraz ochrony środowiska wynikające z dokumentów dotyczących cross-compliance**

Nazwa instalacji lub środka trwałego	Działanie	Ilość w skali kraju (szt)	Koszt jednostkowy PLN	Szacunkowy koszt inwestycyjny mln PLN
<b>Dobrostan</b>				
• kojce zbiorowe dla cieląt pow. 8 tyg.	Modernizacja w gosp. utrzymujących jednocześnie pow. 6 cieląt odsadzonych	8 000	5 000	40
• Kojce grupowe dla macior	Modernizacja wprowadzająca podłozę lite (1,3 m <sup>2</sup> ) i wprowadzająca minimalną długość boku kojca (2,41 i 2,81m)	10 000	3 500	35
• Samoczynne systemy pojenia	Inwestycja zapewniająca stały dostęp do wody wszystkim zwierzętom podczas upału i chorąm	350 000	4 000	1 400
• Schrony dla zwierząt utrzymywanych w systemie otwartym	Inwestycja zabezpieczająca przed pogodą i drapieżnikami	30 000	8 000	240
• Instalacje elektrycznego zabezpieczenia stanowisk inwentarskich	Wykonanie nowych instalacji zabezpieczających zwierzęta przed porażeniem elektrycznym	600 000	3 000	1 800
<b>Środowisko oraz higiena ludzi i zwierząt</b>				
• Pomieszczenia do magazynowania środków ochrony roślin, opakowań oraz materiałów dezynfekcyjnych i sprzętu	Modernizacja w istniejących pomieszczeniach	200 000	3 000	600
• Pojemniki oznakowane „Olej Zużyty”	Inwestycja (środki niskocenne)	1 000 000	150	150
• Zagrodowe oczyszczalnie ścieków	Inwestycja w gospodarstwach położonych z dala od sieci kanalizacyjnych	1 400 000	2 000	2 800
• Zbiornice padliny	Inwestycje gminne i powiatowe	60	700 000	-
• Zbiorniki odciekowe dla silosów na kiszonki	Modernizacje i inwestycje w gospodarstwach sporządzających kiszonki dla zwierząt	80 000	5 000	400
• Gnojownie	Inwestycja i modernizacja (płyta obornikowa wraz ze zbiornikiem na gnojówkę i wodę gnojową)	250 000	10 000	2 500
• Zbiorniki na gnojowicę	Inwestycja lub rozbudowa	80 000	45 000	3 600
• Zbiorniki na gnojówkę	Inwestycja lub rozbudowa	75 000	42 000	2 900
<b>Razem</b>		×	×	16 510

Źródło: Opracowanie własne.

nymi. Z tego powodu np. nie uwzględniono budowy silosów paszowych podnoszących jakość paszy i związaną z tym jakość produktu, ale ujęto zbiorniki na soki kiszonkowe, które zagrażają środowisku.

Przy ustalaniu listy inwestycji uwzględniono stan prawny na 7 lipca 2007 r.

Dla przejrzystości zestawienia, instalacje do przechowywania odchodów podano zbiorczo dla wszystkich gatunków zwierząt, jednak w odniesieniu do bydła uwzględniono 40% dostawców posiadających kwoty hurtowe i 40% gospodarstw w tzw. okresie przejściowym zakładając, że pozostałe gospodarstwa utrzymujące bydło spełniają warunki w tym zakresie. W odniesieniu do trzody chlewnej przyjęto, że dofinansowanie będzie dotyczyło gospodarstw powyżej 50 SD, a mniejsze mogą być modernizowane z funduszy PROW na działanie dotyczące modernizacji gospodarstw rolnych w ramach osi 1 – Gospodarcza poprawa konkurencyjności sektora rolnego i leśnego.

W świetle nowej ustawy o nawozach i nawożeniu z dnia 7 lipca 2007 r. poprzednio obowiązujące wymagania dotyczące wielkości magazynów na odchody przestają być obowiązkowe, jednak w przypadku stwierdzenia przez organ kontrolujący zagrożenia dla zdrowia lub środowiska, wielkość tych instalacji może być zalecona w celu poprawy sytuacji jako ustalone na podstawie tzw. Dobrej Praktyki Rolniczej. Takie sytuacje mogą np. wystąpić w przypadkach stwierdzonego przenikania do wód gruntowych związków fosforowych.

## 7. Podsumowanie

Wspólna Polityka Rolna zakłada wprowadzenie obowiązku zasady wzajemnej zgodności (*cross-compliance*), która w pełnym zakresie zacznie obowiązywać od roku 2009. Termin ten jest związany ze zmianą dotychczasowego Systemu Jednolitej Płatności Obszarowej (SAPS – Single Area Payment Scheme) na System Płatności Jednolitej (SPS – Single Payment Scheme). Aby 1% polskich gospodarstw rolniczych, które corocznie będą musiały być pozytywnie zweryfikowane w trakcie kontroli przeprowadzanej według zasad *cross-compliance* już obecnie należy wszelką pomoc kierowaną do gospodarstw rolnych przeznaczyć na wdrożenie najniezbędniejszych inwestycji. Z oceny szacunkowych nakładów finansowych przedstawionych w tabeli 6, oraz z oceny realnego tempa możliwości inwestycyjnych w tym zakresie wynika, że okres dochodzenia polskich gospodarstw do wymaganych i opisanych w opracowaniu standardów będzie wynosił około 5 lat. Można więc stwierdzić, że aktualne opóźnienie inwestycyjne w zakresie dobrostanu i spełniania norm środowiskowych wynosi około 3 lat. Przyspieszenie okresu dostosowawczego do standardów *cross-compliance* wymagałoby opracowania szczegółowego i precyzyjnego harmonogramu realizacji koniecznych prac, skoncentrowania środków finansowych na tym zagadnieniu oraz wyznaczeniu instytucji koordynującej i nadzorującej prace.

## Literatura

1. *Biuletyn Informacyjny Agencji Rynku Rolnego*, nr 5, 2007(191), s. 9-15.
2. *Biuletyn Informacyjny MRiRW oraz ARiMR*, nr 7-8, 2007, s. 23-25.
3. *Biuletyn Informacyjny MRiRW oraz ARiMR*, nr 10, 2007, s. 4-10.
4. *Biuletyn Cen Robót Budowlanych i Inwestycyjnych*, (IMB), wyd. SEKOCENBUD, II kw. 2007.
5. Domasiewicz T., Głaszczka A., Mazur K., Wardal W., Rudnik K., Winnicki S., Eymony A., Rasmussen J.B., Nilsen L,A,H., Pedersen J., Brikkjaer K,O., Jespan L., Morsing S., *Systemy Utrzymania Bydła – Poradnik*, wyd. IBMER (PL) i DAAS(DK), Warszawa, 2005, ss. 172.
6. *Dyrektywa Rady nr 96/61/EC z dnia 24 września 1996 w sprawie zintegrowanego zapobiegania i kontroli zanieczyszczeń*, <http://europa.eu.int/eur-lex/en/index.html>.
7. *Elimination of agricultural risks to health and environment, Papers from Members of AGRORISKS, Network*, IBMER, Poznań, 2003, ss. 187.
8. *Katalog cen jednostkowych robot i obiektów*, wyd. BISTYP-CONSULTING, Warszawa, 2006.
9. Kuczyński T., *Emisja amoniaku z budynków inwentarskich a środowisko*, Redakcja Wydawnictw Naukowo-Technicznych, Zielona Góra, 2002, s. 32.
10. Myczko A., *Wpływ techniki utrzymania tuczników na poziom emisji amoniaku z budynków*, *Inżynieria Rolnicza*, nr (1)12, Warszawa, 2000. ss. 60.
11. Myczko A., Lundgard N., Sunsen N., Kreis-Tomczak K., Nawrocki L.,; *Poradnik- Utrzymanie Świń*, wyd. IBMER (PL) i DAAS (DK), Warszawa, 2005, ss. 127.
12. *Poradnik: Minimalne wymagania wzajemnej zgodności dla gospodarstw rolnych i objętych systemem płatności bezpośrednich oraz płatności w ramach zrównoważonego gospodarowania na gruntach rolnych i leśnych*, wyd. Centrum Doradztwa Rolniczego, wersja robocza, marzec 2007.
13. *Reference Dokument on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs* (Integrated Pollution Prevention and Control – IPPC), Sevilla, 2002, tłumaczenie Sieci Naukowej AGRORISKS z suplementem, IBMER, O/Poznań, 2007, ss. 400.
14. *Rocznik Statystyczny Rolnictwa i Obszarów Wiejskich*, Warszawa, 2006.
15. *Informacja o cenach materiałów budowlanych* (IMB), wyd. SEKOCENBUD, II kw. 2007.
16. *SAPARD – wybrane efekty realizacji pomocy przedakcesyjnej w Polsce*, wyd. ARiMR, Warszawa, marzec 2006, s. 13-16.

*Prof. dr hab. Stanisław Bałazy*  
*Prof. dr hab. Janusz Jankowiak*  
Zakład Badań Środowiska  
Rolniczego i Leśnego  
Polska Akademia Nauk  
Poznań

## **KRAJOBRAZ ROLNICZY W POLSCE**

### **1. Wstęp**

Zarówno w naukowym jak i popularno-naukowym piśmiennictwie polskim i światowym problematyka zadrzewieniowa jest bardzo bogato reprezentowana, z generalnymi konkluzjami o wysoce pozytywnym oddziaływaniu zadrzewień na walory krajobrazowe przestrzeni i jej estetykę, czynniki klimatyczne, zdrowie mieszkańców, rekreację, różnorodność wrażeń emocjonalnych, jak również na wiele czysto materialnych korzyści z nich płynących. Poza piśmiennictwem naukowym była ona od zarania dziejów obecna w sztuce, malarstwie, poezji, a w ostatnich stuleciach – kiedy do świadomości nie tylko ludzi związanych z badaniami naukowymi ale również do kręgów zwykłych mieszkańców naszego globu, zaczęło przenikać uświadomienie sobie różnych zagrożeń, jakie niesie postęp cywilizacyjny, od razu niemal dróg przeciwdziałania zaczęto upatrywać w wykorzystaniu zgrupowań roślinności drzewiastej. Jest jednakże swoistym paradoksem, że tak wysoce użyteczne w naszym otoczeniu elementy są w codziennej rzeczywistości traktowane jak nic nie znaczące rekwizyty, które jakoby z natury rzeczy po prostu są, i jeśli z jakiejś przyczyny – czy w jakichkolwiek okolicznościach – stają się niewygodne, to można je złamać, usunąć, zniszczyć i zapomnieć o ich istnieniu, bo niebawem wyrosną nowe.

Od ponad 200 lat wiadomo, że oddrzewienie krajobrazów doprowadziło do zakłóceń stosunków wodnych, pogorszyło warunki życia mieszkańców, zwiększyło narażenie hodowanych zwierząt na bezpośrednie efekty wichur, deszczy, mrozu, zwiększyło częstotliwość klęsk powodowanych przez susze – ale nie powstrzymało to ogółu mieszkańców przed wyrębami lasów i niszczeniem zadrzewień. W ostatnim 30-leciu rozpoznano i udokumentowano mechanizmy oczyszczania wody przez pasma roślinności z dużym udziałem gatunków drzewiastych oraz opracowano koncepcję ukształtowania barier biogeochemicznych na polach dla przeciwdziałania rozprzestrzenianiu się wielkoobszarowych zanieczyszczeń chemicznych do wód gruntowych i akwenów otwartych, ale w tym samym czasie wycięto drzewa i krzewy z tysięcy kilometrów pasm śródpolnych, przydrożnych i nadwodnych oraz obniżoną około pięciokrotnie liczbę drzew młodych poza lasami. Coraz większa ilość wysokopiennych zadrzewień

osiedlowych zastępowana jest przyszczyżonymi trawnikami z pojedynczymi krzewami iglastymi.

Tymczasem jedynym dokumentem sankcjonującym formalnie ochronę zadrzewień jest Ustawa o ochronie przyrody i zawarte w niej przepisy o warunkach uzyskiwania zezwoleń i odpłatności za wycinanie drzew. Brak jest natomiast przepisów wykonawczych w sprawach warunków techniczno-przyrodniczych zakładania zadrzewień zarówno śródpolnych jak i przydrożnych, które w największym stopniu decydują o urozmaiceniu struktury krajobrazów pozaleśnych i pozamiejskich. Do chwili obecnej nie wprowadzono również zapisów o dofinansowaniu działalności zadrzewieniowej do realizowanych w Polsce programów rolno-środowiskowych Unii Europejskiej. Natomiast podkreślić trzeba, że to w polskich instytucjach naukowych wypracowane zostały w dużej części zasady ograniczania zagrożeń środowiska przez bariery biogeochemiczne, które znalazły się w zarządzeniach i rekomendacjach unijnych.

## **2. Pojęcie krajobrazu rolniczego**

Przez krajobraz rolniczy rozumie się arealy gruntów trwale przekształconych w wyniku osadnictwa i wielowiekowej działalności człowieka, na których dominującymi formami użytkowania są: uprawa roślin i hodowla zwierząt udomowionych, na cele związane z zaspokojeniem potrzeb bytowych – głównie żywnościowych – populacji ludzkich, wraz z terenami osiedlowymi i infrastrukturą służącą produkcji rolnej oraz półnaturalnymi lub zdegradowanymi płacami względnie pasmami trwałej roślinności, zbiornikami wodnymi i ciekami, które występują wśród pól uprawnych i pastwisk jako tzw. „zbiorowiska marginalne”. Długookresowa eksploatacja pól uprawnych i pastwisk połączona jest z krótko- i średniookresowymi zabiegami uprawy oraz nawożenia gleby, natomiast różnicowanie struktury topograficznej upraw (struktura rozłogu pól) odbywa się poprzez stosowanie płodozmianów.

Tereny rolnicze stanowią dominującą w naszym kraju formę użytkowania gruntów, pokrywając łącznie około 60% powierzchni. Jednakże ze względu na nierównomierność ich rozmieszczenia, w większości regionów współdominują one wraz z dużymi arealami lasów tworząc krajobrazy rolniczo-leśne, a na młodoglacjalnych terenach Polski północnej – rolno-leśno-pojezierzne. Również w otoczeniu lub sąsiedztwie rozległych aglomeracji miejsko-przemysłowych, często powiązanych z terenami eksploatacji i przetwarzania surowców dla przemysłu i energetyki, arealy rolnicze ulegają postępującemu zmniejszaniu na rzecz rekultywowanych lasów oraz terenów pod inwestycje budowlane.

Innym powodem odstępowania od uprawy rolnej – zwłaszcza na gruntach o niskiej żyzności – jest nierentowność upraw w warunkach gospodarki rynko-

wej oraz wprowadzenie dopłat z tytułu zalesień lub realizacji określonych celów związanych z ochroną przyrody, w ramach Programów Rolno-Środowiskowych Unii Europejskiej. Zalesianie w ramach Krajowego Programu Zwiększania Lesistości przez jednostki gospodarcze lasów państwowych gruntów o niskiej jakości przekazywanych przez b. Agencję Własności Rolnej Skarbu Państwa (obecnie Agencję Nieruchomości Rolnych Skarbu Państwa) powoduje znaczące powiększenie zwartych kompleksów leśnych w województwach o wysokiej już teraz lesistości, zwłaszcza w lubuskim i zachodniopomorskim. Z kolei zalesianie gruntów w gospodarstwach prywatnych bądź poprzez naturalne obsiewy drzew po zaprzestaniu uprawy, bądź też w wyniku przystąpienia do rolno-środowiskowego programu ochrony różnorodności biologicznej lub dziedzictwa kulturowego, prowadzi do stopniowego przekształcania się krajobrazów rolniczych w leśno- lub krzewiasto-łąkowe (woj. mazowieckie i podlaskie) lub w krzewiasto-murawowe i leśne (zwłaszcza na obszarach podgórskich i górskich), co w dłuższej perspektywie czasowej również zmniejszy udział tych pierwszych.

Generalnie – do początku XIX wieku procesy wylesiania obszarów naszego kraju przebiegały w tempie około 5-10% na każde stulecie, po czym gwałtownie nasiliły się – zwłaszcza w rejonach centralnych i południowych (Hładyłowicz 1932, Błaszczuk 1974, Pietrzak 2002), prowadząc do ukształtowania się rozległych obszarów niskolesistych w środkowej i wschodniej Wielkopolsce, na Kujawach, Mazowszu, Lubelszczyźnie i Małopolsce, oraz do spadku średniej lesistości kraju do 21% w roku 1945. Podniesienie poziomu lesistości do ponad 28% na początku XXI wieku jest niewątpliwym i dużym sukcesem polskiego leśnictwa w okresie powojennym. Jednakże równoległe z ogólnym wzrostem lesistości kraju następowało stopniowe oddrzewianie użytków rolnych, wpływając niekorzystnie na możliwości przeciwdziałania różnorodnym zagrożeniom środowiska rolniczego. W kompleksowej, chociaż bardzo ogólnej ocenie stanu 30 różnych typów krajobrazów Europy, Stanners i Bourdeau (1995), wydzielili na obszarze naszego kraju 5 kategorii, mianowicie:

- krajobrazy pól otwartych na terenach niżowych o falisto-równinnym ukształtowaniu, użytkowane rolniczo, z lasami na stokach i wzgórzach morenowych, obejmujące niżową część dorzecza Odry i pobrzeże Bałtyku;
- krajobrazy „polskich pól pasmowych”, obejmujące południową część Mazowsza oraz Regiony Świętokrzyski i Małopolski na zachód od doliny Wisły, z wyłączeniem pasm wysokogórskich; większość terenów pozostaje w intensywnym użytkowaniu rolniczym;



- krajobrazy rozdrobionych kompleksów leśnych z siecią zadrzewień i zakrzewień w pasmach wyżyn i terenów podgórskich, z dominacją pastwisk i łąk górskich oraz upraw rolnych, sadowniczych i ogrodniczych;
- krajobrazy typu zalewowego w dolinie środkowej i dolnej Wisły oraz jej dopływów, z intensywnymi uprawami rolnymi i użytkami zielonymi;
- zrównoważone krajobrazy rolniczo-leśne z udziałem kompleksów puszczańskich, oraz trwałych użytków zielonych na wschód od doliny Wisły, w części północnej pojezierne.

Jednakże w obrębie każdej spośród powyższych kategorii wydzielić można typy krajobrazów rolniczych strukturalnie bardzo urozmaiconych, jak również skrajnie uproszczonych, ujmując je w skali mezoregionalnej i lokalnej.

### **3. Znaczenie struktury krajobrazu rolniczego**

Trwające od tysiącleci procesy przekształcania środowisk naturalnych przez działalność człowieka stymulowały postęp cywilizacyjny, pełniejsze zaspokojenie potrzeb bytowych i kulturowych społeczności ludzkich, sprzyjały poszerzaniu i pogłębianiu wiedzy o otaczającym je świecie. Z drugiej jednakże strony narastające powoli i zazwyczaj trudno zauważalne uboczne efekty dokonywanych przemian prowadziły do nasilania się różnorodnych zagrożeń poprzez niekorzystne uwarunkowania zachodzących procesów. W krajobrazach rolniczych objawiają się one głównie intensyfikacją procesów wodnej i wietrznej erozji oraz spadkiem żyzności gleb, zakłóceniami obiegu wody i nasilającym się jej zanieczyszczeniem, jak również zwiększeniem się areałów i czasokresów jej niedoborów w sezonie wegetacyjnym w wyniku przyspieszonych odpływów i parowania ze zlewni o obniżonych możliwościach retencyjnych, spowodowanych zabiegami hydrotechnicznymi oraz upraszczaniem i zubożaniem struktury pokrywy roślinnej. Rodzaj i struktura szaty roślinnej w wysokim stopniu określa bowiem rozkład strumieni energii słonecznej docierającej do ziemi i zużywanych w procesach ewapotranspiracji, ogrzewania gleby i powietrza, wpływając przez to pośrednio na obieg wody, przemieszczanie się mas powietrza (poziomy, tzw. adwekcyjny przekaz energii cieplnej słabiej nagrzanym ekosystemom oraz prądy konwekcyjne - przekaz pionowy). Dostarczane do ekosystemów i zakumulowane w nich ilości energii określają również intensywność przemian biochemicznych i obiegu materii, gdyż rodzaje i zróżnicowanie struktury szaty roślinnej warunkują potencjalne możliwości przeżycia w nich zgrupowań organizmów żywych. Głównymi drogami obiegu materii w krajobrazach są: transport w postaci roztworów lub zawiesin z wodami powierzchniowymi i gruntowymi, przemieszczanie wraz z masami powietrza, oraz transformacja i mineralizacja biomasy przez organizmy żywe w ramach cyklu produkcja pierwotna – dekom-

pozycja – mineralizacja – przemieszczanie. Przestrzenne układy różnych elementów szaty roślinnej w krajobrazie dzięki modyfikacji kierunków i tempa przemieszczania się mas powietrza, wpływają również na depozycję zanieczyszczeń atmosfery, natomiast chemizm wód gruntowych i powierzchniowych jest w dużym stopniu kontrolowany przez roślinność i migracje zwierząt.

W oparciu o szerokie rozpoznania przebiegu wyżej opisanych skrótowo procesów, sformułowana została w Zakładzie Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN pod koniec XX wieku koncepcja biogeochemicznych barier krajobrazowych, ograniczających wielkość i rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń środowiska rolniczego (Kędziora et al., 1989, Ryszkowski et al., 1990; Ryszkowski i Kędziora, 1993) oraz przeciwdziałających wielu innym zagrożeniom. Na sieć barier biogeochemicznych w krajobrazach zdominowanych przez pola uprawne składają się skupiska i pasma roślinności drzewiastej, śródpolne jeziora i bagna, stawy, „oczka” wodne, cieki i rowy melioracyjne, a w szczególności związane z nimi pasma przybrzeżnej roślinności szuwarowej oraz darniowej z zakrzewieniami wzdłuż nadbrzeży; te same funkcje spełniają one na przydrożach, skarpach i miedzach. Spośród gruntów wykorzystywanych rolniczo trwałe użytki zielone oraz wieloletnie uprawy roślin pastewnych – zwłaszcza lucerny, koniczyny i wysokowartościowych traw pastewnych – wykazują również zdolność intensywnego przechwytywania zanieczyszczeń z wód gruntowych (Życzyńska-Bałoniak et al., 1993, Bartoszewicz, 1994).

W strukturze sieci barier biogeochemicznych elementami najbardziej efektywnymi są zbiorowiska roślinności drzewiastej, przy czym dla obszarów intensywnego rolnictwa najistotniejszymi są sieci śródpolnych pasm leśnych i zadrzewień – tych ostatnich w rozumieniu funkcjonalno-ekologicznej definicji Zajączkowskiego (1988, 2005), która określa zadrzewienia jako „pojedyncze drzewa i krzewy lub ich skupiska, nie stanowiące zbiorowisk leśnych, wraz z zajmowanym terenem oraz pozostałymi składnikami jego szaty roślinnej”. Dzięki szeroko rozbudowanej strukturze części nadziemnych drzew oraz rozległym i sięgającym głęboko ich systemom korzeniowym, zadrzewienia silnie modyfikują powiązane siecią wzajemnych zależności procesy obiegu materii i przepływu energii w agroekosystemach i krajobrazach rolniczych. Kształtowanie struktury przestrzennej szaty roślinnej w oparciu o rozpoznania tych oddziaływań i zależności pozwala na sterowanie intensywnością obiegu wody, modyfikację składowych bilansu cieplnego oraz kontrolę wpływu adwekcji na bilans wodny krajobrazu (Kędziora 2007). Zwiększając szorstkość powierzchni ziemi pasma zadrzewień zakłócają płynność przemieszczania się mas powietrza powodując wyhamowanie prędkości wiatru oraz turbulencje atmosferyczne sięgające nawet do wysokości 200-300. Jednakże zmniejszenie prędkości wiatru ob-

niza ewapotranspirację z pól pomiędzy pasmami zadrzewień, dzięki czemu oszczędności zretencjonowanej w glebach tych pól wody przekraczają ilości wody straconej przez ewapotranspirację zadrzewień. W ten sposób zadrzewienia modyfikują w sposób korzystny dla upraw rolnych składowe bilansu wodnego. Równocześnie w wyniku poboru biogenów z roztworu glebowego przez korzenie zadrzewienia obniżeniu ulegają koncentracje azotanów nawet o ponad 90%, a związków potasu i fosforu w granicach 30-45% (Ryszkowski i Życzyńska-Bałoniak 1998). Zadrzewienia – obok urzeźbienia terenu i sieci wód powierzchniowych – należą również do głównych cech fizjonomicznych krajobrazów, pozwalających oszacować ich wartość jako refugium dla różnorodności organizmów żywych.

Zajączkowski i współautorzy (2001) wyspecyfikowali ponad 30 spełnianych przez zadrzewienia funkcji ochronnych w środowisku, jak również korzystnych dla ekonomiki gospodarowania oraz zdrowia i jakości życia społeczności wiejskich. W odniesieniu do obszarów rolniczych pogrupować je można w kilku niżej wykazanych kategoriach:

#### 1) Funkcje wodochronne

- zwiększenie retencji wodnej gleb przez spowolnienie spływów powierzchniowych z pól i ograniczenie wysuszających efektów wiatru na polach chronionych pasmami zadrzewień;
- oczyszczanie wód gruntowych i przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń obszarowych dzięki przechwytywaniu substancji chemicznych z roztworu glebowego przez roślinność runa i systemy korzeniowe roślin drzewiastych;
- ochrona obszarów źródliskowych przed zanieczyszczeniami spływającymi z okolicznych terenów.

#### 2) Funkcje przeciwoerozyjne

- przeciwdziałanie wietrznej erozji gleb przez zmniejszenie prędkości wiatru, stabilizację powierzchniowych warstw gleby przez systemy korzeniowe drzew, krzewów oraz podokapowych warstw roślinności;
- „rozpraszenie” energii spadających na glebę kropeł podczas opadów nawaalnych.

#### 3) Łagodzenie szkodliwych skutków ekstremalnych zjawisk klimatycznych (skrajnie niskie temperatury, długotrwałe susze, huraganowe wiatry itp.).

#### 4) Funkcje izolacyjne elementów szkodliwych lub nieestetycznych

- stwarzanie barier przeciwdziałających przenikaniu zanieczyszczeń do wód i powietrza z obiektów uciążliwych (fermy hodowlane, wysypiska nieczystości i odpadów, zakłady przetwórstwa produktów rolnych lub utylizacji odpadów itp.);

- elementy ekranów izolacyjnych od źródeł hałasu, w tym izolacyjne pasma zieleni przydrożnej;
- zapobieganie lub ograniczanie możliwości niepożądanego krzyżowania się odmian roślin uprawnych w gospodarstwach nasiennych;
- osłanianie pastwisk celem poprawy dobrostanu zwierząt hodowlanych oraz ochrona budynków przed wyziębieniem.

#### 5) Ochrona zasobów biologicznych

- wzbogacanie różnorodności zgrupowań dziko żyjących roślin, zwierząt i mikroorganizmów, w tym również gatunków chronionych;
- stymulacja procesów naturalnej regulacji populacji zwierzęcych w agroekosystemach, w tym także ograniczania szkód powodowanych przez agrofagi dzięki utrzymywaniu zasobów ich wrogów naturalnych (entomofagów, mikroorganizmów chorobotwórczych dla nicieni, owadów i roztozczy, ptaków drapieżnych);
- ochrona różnorodności owadów zapylających oraz saprofagów w procesach glebotwórczych;
- utrzymanie zasobów zwierząt łownych.

#### 6) Ochrona dziedzictwa kulturowego obszarów wiejskich, wartości estetycznych, inspiracyjnych i naukowych krajobrazu oraz kompleks funkcji rekreacyjno-zdrowotnych.

#### 7) Funkcje produkcyjne drewna oraz różnych rodzajów użytków nieдрzewnych (pożytki pszczele, rośliny lecznicze i inne).

Ponieważ spełnianie przez zadrzewienia wielorakich funkcji krajobrazowych i ochronnych zależy od ich ilości i stanu na określonych terenach, konieczne stało się wykonanie ocen inwentaryzacyjnych ich struktur. Na podstawie przeprowadzonych dotychczas analiz oddziaływania różnych form zadrzewień stwierdzono, że najkorzystniejszymi ich układami przestrzennymi, w najpełniejszym stopniu spełniającymi wyszczególnione wyżej funkcje ochronne, są sieci pasm o szerokościach od około 5 do 20 m, rozmieszczone w odległościach kilkusetmetrowych, w miarę możliwości w układach zbliżonych do prostopadłych w stosunku do kierunku dominujących wiatrów oraz do kierunku spływów wód powierzchniowych na stokach. Pasma te powinny w miarę możliwości zapewniać zadrzewione lub zakrzewione powiązania z większymi arealami zbiorowisk naturalnej roślinności (lasy, bagna, jeziora, doliny rzeczne i śródpolne zabagnienia oraz drobne zbiorniki wodne). Optymalny udział zadrzewionych w ten sposób powierzchni użytków rolnych w ramach naszego kraju określa się średnio na 2-4% powierzchni gruntów ornych (czyli 2-4 km/100 ha) na równinnych terenach niżowych, oraz na 4-7% na terenach podgórskich, górskich i morenowych o bogatym urzeźbieniu. W strukturach tej sieci i w podanych wyżej

arealach mieści się również zieleń przydrożna. W skali regionów tak wysokie ich wskaźniki spotykane są sporadycznie na niewielkich powierzchniach. Na bardziej rozległych obszarach w kraju występują raczej niedobory zadrzewień, w związku z czym zaistniała konieczność dokonania ich inwentaryzacji oraz oszacowania potrzeb wprowadzenia lub uzupełnienia sieci. Przeprowadzone w ostatnim 20-leciu na ograniczonych obszarach inwentaryzacje wykazały bardzo dużą nierównomierność występowania zadrzewień, w większości przypadków kształtującą się w granicach od poniżej 100 do 800 m na 100 ha, a tylko wyjątkowo powyżej 1000 m/100 ha.

#### **4. Zróżnicowanie potrzeb zadrzewieniowych w skali kraju**

Inwentaryzacja ilości i stanu zadrzewień śródpolnych były w przeszłości wykonywane tylko na nielicznych i zazwyczaj niewielkich powierzchniach, rzadko przekraczających obszar 1 gminy. Opracowane w ramach Centralnego Programu Badań Podstawowych (CPBP 04.10) w podprogramie 03, koordynowanym przez Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN szczegółowe wytyczne do inwentaryzacji zadrzewień w krajobrazach rolniczych (Wołk 1987) nie doczekały się zastosowania, a po przemianach ustrojowych w kraju oraz strukturalnych i własnościowych w rolnictwie – w wielu punktach uległy dezaktualizacji. Od połowy lat 70. minionego wieku w istocie rzeczy ma miejsce regres w działalności zadrzewieniowej (Bałazy i Ryszkowski 2003). Wykonane szerokie, ogólnokrajowe, lub ponadregionalne analizy potrzeb zadrzewieniowych (Ryszkowski et al. 2000 a, b) wskazują na potrzebę opracowania nowych wytycznych w tym zakresie.

Obecnie Zajączkowski (2005) sens wykonywania uproszczonych inwentaryzacji zadrzewień sprowadza się w zasadzie tylko do lokalnych potrzeb, w przypadkach podejmowania przez samorządy gminne czy powiatowe, organizacje rolnicze lub duże gospodarstwa rolne, działań zmierzających do restytucji walorów przyrodniczych i krajobrazowych na określonych obszarach. Stanowisko takie wynika stąd, że z jednej strony w ostatnim półwieczu zaistniało zbyt wiele niespójności lub wręcz kolizji w przepisach prawnych, dotyczących gospodarki przestrzennej na obszarach wiejskich, jak również samowolnych i niekontrolowanych wyrębów zadrzewień. Z drugiej strony natomiast – większość zadrzewień nasadzanych w II-giej połowie XIX wieku oraz zadrzewień topolowych z ostatniego półwiecza osiągnęła lub osiąga wiek dojrzałości, a w wielu przypadkach nawet fizjologicznej starości. Nierzadko stwarzają one zagrożenia dla ruchu drogowego, zabudowań i ludzi, co pociąga za sobą konieczność przyspieszenia ich przebudowy w kierunku „odmłodzenia” drzewostanu (Ziomek – materiały niepublikowane).

Oszacowane w drugiej połowie lat 90. potrzeby zadrzewieniowe na obszarach rolniczych poszczególnych województw (wg podziału administracyjnego kraju obowiązującego do roku 1998) w oparciu o kryteria lesistości, stanu czystości wód, potencjału retencyjnego i rolniczej przydatności gleb, ze szczególnym uwzględnieniem gleb o najniższej żyzności, przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Oszacowane potrzeby uzupełnienia sieci zadrzewień w poszczególnych województwach (według podziału administracyjnego w roku 1998), (proc. wzrostu w stosunku do ogólnego areału użytków rolnych na 1 ha)

Województwo	Wariant				Województwo	Wariant			
	Minimalny		Optymalny			Minimalny		Optymalny	
	proc.	ha	proc.	ha		proc.	ha	proc.	ha
Warszawskie	0,5	686	0,5	686	Olsztyńskie	0,2	925	0,7	3 238
Bielskopodlaskie	1,0	2 575	1,5	3 862	Opolskie	2,3	10 078	3,0	13 145
Białostockie	0,4	1 508	1,0	3 769	Ostrołęckie	1,6	4 046	2,0	5 058
Bielskie	2,1	2 867	4,0	5 451	Piłskie	1,3	4 064	1,8	5 628
Bydgoskie	1,3	6 456	2,0	9 932	Piotrkowskie	2,7	8 559	3,0	9 510
Chełmskie	1,0	1 704	1,0	1 704	Płockie	2,1	7 040	3,0	10 057
Ciechanowskie	1,5	5 451	2,5	9 080	Poznańskie	2,0	9 326	3,0	13 980
Częstochowskie	2,5	7 084	3,5	9 921	Przemyskie	1,1	2 036	2,5	4 628
Elbląskie	0,5	1 402	1,4	3 927	Radomskie	1,8	6 684	3,0	11 140
Gdańskie	1,4	4 101	2,4	7 030	Rzeszowskie	3,1	6 373	3,5	7 195
Gorzowskie	0,5	1 335	0,5	1 335	Siedleckie	1,7	7 543	2,0	8 875
Jeleniogórskie	1,4	1 623	2,5	2 898	Sieradzkie	2,0	5 465	2,0	5 465
Kaliskie	2,3	8 447	3,2	1 172	Skierniewickie	2,0	5 018	2,5	6 273
Katowickie	4,0	9 898	4,0	9 898	Słupskie	1,7	4 414	2,0	5 193
Kieleckie	3,2	14 661	5,0	22 908	Suwałskie	0,2	685	0,5	1 712
Konińskie	2,7	8 123	3,7	11 131	Szczecińskie	1,3	5 201	2,3	9 201
Koszalińskie	0,3	932	0,5	1 553	Tarnobrzeskie	2,3	6 723	2,3	6 723
Krakowskie	1,5	2 624	2,5	4 374	Tarnowskie	1,5	3 265	1,5	3 265
Kraśnińskie	-	-	-	-	Toruńskie	1,7	5 387	2,0	6 338
Legnickie	2,6	5 203	2,6	5 203	Wałbrzyskie	3,9	6 717	4,5	7 750
Leszczyńskie	2,0	4 774	2,9	6 926	Włocławskie	2,5	6 871	3,5	9 619
Lubelskie	2,5	10 221	3,5	14 309	Wrocławskie	2,5	6 821	2,2	7 283
Łomżyńskie	2,0	6 329	2,5	7 911	Zamojskie	2,5	10 056	3,2	12 872
Łódzkie	1,7	1 377	2,2	1 781	Zielonogórskie	1,4	3 720	1,9	5 048
Nowosądeckie	1,4	2 496	2,5	4 457	<b>Ogółem</b>	-	<b>248 694</b>	-	<b>340 994</b>

Źródło: Ryszkowski, Bałazy, Jankowiak, 2000.

Ponieważ procesy kształtowania zadrzewień wymagają kilkudziesięcioleci oraz znaczących nakładów finansowych, możliwości realizacyjne koniecznych zadań przedstawiono w dwóch wariantach. Wariant minimalny dotyczy głównie obszarów gdzie zadrzewień brak lub ich ilości czy zagęszczenia w krajobrazie są zaledwie symboliczne; jest on rozumiany jako doprowadzenie do takiego stanu, kiedy obecność zadrzewień zaczyna oddziaływać w sposób za-

uważalny na ograniczenie erozji wietrznej (np. przez zmniejszenie częstotliwości i nasilenia burz pyłowych), zwiększenie biologicznej różnorodności na polach (np. pojawienie się wśród pól niektórych zwierząt (kuropatwa, myszołów, kruk, sarna), czy nasadzenie młodych drzew w docelowych pasmach wodochronnych (na przykład wzdłuż przydroży na stokach, wyniesieniach wododziałowych oraz na pobrażach zbiorników wodnych). Wariant optymalny oznacza uzyskanie stanu, kiedy sieć zadrzewień w istotnym stopniu ogranicza zanieczyszczenia obszarowe wód, przeciwdziała erozji oraz zachowuje w sposób satysfakcjonujący walory krajobrazowe terenu i różnorodność organizmów żywych. Dokumentacja takiego stanu wiąże się zazwyczaj ze zwiększonym zainteresowaniem ze strony specjalistów geobotaników oraz organizacji łowieckich, a dokumentować go można dobrymi wskaźnikami czystości wód otwartych i gruntowych. Wariantowe oceny potrzeb zadrzewieniowych mogą być rozpoznane przy wyznaczaniu obszarów priorytetowych oraz etapów realizacji projektowanych zamierzeń w dłuższych przedziałach czasowych.

Tabela 2. Powierzchnia gruntów dla potrzeb zadrzewieniowych na obszarach rolniczych według województw (ha)

Województwa	Wariant	
	optymalny	minimalny
Dolnośląskie	23 134	16 664
Kujawsko-pomorskie	18 712	9 923
Lubelskie	36 745	23 981
Lubuskie	8 020	6 448
Łódzkie	29 991	18 336
Małopolskie	19 139	9 720
Mazowieckie	39 223	24 962
Opolskie	16 145	11 070
Podkarpackie	19 146	14 109
Podlaskie	11 680	8 137
Pomorskie	14 123	9 215
Śląskie	19 698	14 321
Świętokrzyskie	16 334	12 317
Warmińsko-mazurskie	11 876	9 870
Wielkopolskie	42 208	37 587
Zachodniopomorskie	12 754	4 992
R a z e m	338 926	231 652

Źródło: Ryszkowski, et al., 1999a.

Po uwzględnieniu w roku 2003 zamierzeń realizowanego aktualnie przez Lasy Państwowe Krajowego Programu Zwiększenia Lesistości, oraz przetransponowaniu danych na obszary aktualnych województw, oszacowane potrzeby

zadrzewieniowe uległy niewielkiemu pomniejszeniu (Tabela 2). Ze względu na duże zróżnicowanie krajobrazowe w poszczególnych regionach, są to jednakże tylko dane szacunkowe, wskazujące raczej rząd wielkości potrzeb w ujęciu bardzo uogólnionym. Uwzględniając w ujęciu zhierarchizowanym całokształt głównych funkcji środowiskowo-ochronnych oraz aktualny stan uwarunkowań fizjograficznych i gospodarczo-przestrzennych Zajączkowski (2005) określił rozmiary i pilność realizacji zadrzewień w dwustopniowej skali dla wszystkich mezoregionów kraju.

Wyniki wspomnianych analiz i ocen są w większości punktów oraz dla większości obszarów zbieżne lub identyczne i dają podstawy do podejmowania i projektowania zorganizowanych przedsięwzięć dla poprawy stanu środowiska rolniczego poprzez racjonalne kształtowanie naturalnych lub seminaturalnych struktur krajobrazowych. Bezwzględnie największe potrzeby tego zakresu występują na niskolesistych obszarach niżowych, obejmujących południową i wschodnią część województwa wielkopolskiego, niemal całe kujawsko-pomorskie, mazowieckie i łódzkie oraz północno-zachodnią część świętokrzyskiego. Na obszarach tych koniecznymi i bardzo pilnymi są działania zmierzające do zmniejszenia niedoborów wody, ograniczenia erozji wietrznej przez wydadne wypełnienie luk w istniejących zadrzewieniach i uzupełnienie ich nowonasadzonymi ciągami. Zwiększanie ilości zadrzewień należy na tych terenach powiązać z kształtowaniem korzystniejszej dla potrzeb rolnictwa gospodarki wodnej, poczynając od odtworzenia odpowiedniej obudowy biologicznej zbiorników wodnych osuszonych w wyniku ekscesywnych zabiegów melioracyjnych oraz przez rewitalizację lokalnych cieków. W dalszych etapach na obszarach tych powinna zostać ukształtowana sieć zbiorników retencyjnych z wykorzystaniem naturalnych mis jeziornych oraz osuszonych „oczek” polodowcowych, podpiętrzeniem lustra wody gruntowej oraz wód powierzchniowych w małych stawach śródpolnych i zagłębieniach terenowych, celem wydłużenia czasokresów zachowania wód roztopowych w krajobrazie, zretencjonowanych zarówno w glebie jak i w zbiornikach otwartych i ciekach. Na terenach tych pożądana jest również restytucja zdolności retencyjnych dolin rzecznych, utraconych przez dokonywane w przeszłości jednostronne zabiegi służące zintensyfikowaniu wiosennych odpływów wód. Łączna powierzchnia obszarów niżowych, na których występują istotne z gospodarczego i biocenotycznego punktu widzenia zagrożenia spowodowane przez nadmierne przekształcenie i uproszczenie struktury krajobrazu, szacuje się na ponad 120 tysięcy km<sup>2</sup>, co oznacza 1/3 powierzchni kraju. Na obszarach tych tylko kilka niewielkich arealów – rzędu 2-15 km pokrywanych jest względnie wystarczająco gęstą siecią zadrzewień, z których dwa – rejon Nowego Tomysła oraz Park Krajobrazowy im. Gen. D. Chłapowskiego



w powiecie kościańskim – mogą być uważane za areale zadrzewione w stopniu odpowiadającym rzeczywistym potrzebom krajobrazowym Nizy Polskiego.

Drugim wyodrębnionym obszarem o największych potrzebach zadrzewieniowych są pasma terenów podgórskich i wyżynnych wzdłuż łańcucha Sudeatów i Karpat wraz z Jurą Krakowsko-Częstochowską, Górami Świętokrzyskimi i Roztoczem, narażone na erozję wodną, a na obszarach intensywnej gospodarki rolnej – zwłaszcza na Nizinie Śląskiej w północnej Małopolsce i na Lubelszczyźnie – również wietrzną. Obszarami szczególnymi w tym paśmie są aglomeracje miejsko-przemysłowe Zagłębia Śląsko-Dąbrowskiego, gdzie dominować powinny zadrzewienia typu osiedlowego i rekreacyjnego. Ze szczególną uwagą powinny być potraktowane podgórskie odcinki zlewni prawobrzeżnych dopływów Wisły od doliny Skawy do Sanu, gdzie erozji wodnej towarzyszą powtarzające się kilkakrotnie w każdym sezonie wegetacyjnym zagrożenia powodziowe. Na obszarach tych projekty zadrzewień muszą być ściśle skoordynowane z zalesieniami przewidzianymi w ramach Krajowego Programu Zwiększania Lesistości, celem ukształtowania w sposób zintegrowany większej odporności na erozję wodną oraz złagodzenie fali powodziowej.

Ukształtowania trwałej sieci zadrzewień wymagają również rolnicze obszary w paśmie nadmorskim, gdzie pozytywnym przykładem jest obszar Żuław Gdańskich, na którym w latach 1964-69 zrealizowano duży i ze wszech miar racjonalny program zadrzewieniowy, funkcjonujący do chwili obecnej, z korzyścią dla mieszkańców, gospodarki wodnej, rolnictwa i przyrody w ogóle.

## **5. Aspekty ekonomiczne kształtowania krajobrazu rolniczego**

### **5.1. Warunki ekonomiczne wprowadzania i utrzymania zadrzewień śródpolnych**

Zadrzewienia odgrywają znaczną rolę w kształtowaniu produktywności przylegających pól. Badania licznych autorów, m. in. Wilusz (1956), Ryszkowski (1975) i Wołkiewicz (1967) dowodzą, że dzięki zastosowaniu pasów zadrzewieniowych wzrastają plony roślin. Oddziaływanie zadrzewień na plony związane jest z obniżeniem prędkości wiatru po stronie zawietrznej w strefie chronionej (przeważnie 4-8H), co powoduje obniżoną ewapotranspirację tego pasa pola, a przez to ochronę wilgotności gleby. Dodatkowo można oczekiwać niewielkiego wzrostu ilości opadów w pasie chronionym, wywołanego również przez spowolnienie prędkości wiatru (Ryszkowski i Karg, 1976). Należy jednak podkreślić, że powyższe efekty uzyskuje się przy dobrze rozwiniętych zadrzewieniach ażurowych, natomiast w zadrzewieniach zwartych są one wyraźnie mniejsze. Chroniące wilgoć oddziaływanie zadrzewień zależy od panujących

warunków pogodowych. W czasie suchego i ciepłego okresu wegetacji oddziaływanie ochronne będzie największe a w okresie chłodnym i wilgotnym najmniejsze. W wyniku badań efektów zadrzewień na glebach lekkich oszacowano, że przy pokryciu 10% terenu zadrzewieniami, w strefie ochronnej mogą być oszczędzone w roku wilgotnym 2 litry wody na m<sup>2</sup>, w roku przeciętnym 3 litry wody na m<sup>2</sup> a w roku suchym i ciepłym 7 litrów wody na m<sup>2</sup> (Ryszkowski i Kędziora, 1995).

Trudne do oszacowania są powstające efekty produkcyjne, w wyniku zmian klimatycznych, w skali dużych obszarów odpowiednio ukształtowanych krajobrazów rolniczych.

Podkreślenia wymagają także pozaprodukcyjne funkcje zadrzewień śródpolnych w krajobrazie rolniczym, opisane we wcześniejszych rozdziałach, jak zmniejszenie migracji biogenów, zwiększenie bioróżnorodności, zmiany obiegu energii i materii, zwiększenie tzw. małego obiegu wody.

Pozaprodukcyjne funkcje zadrzewień śródpolnych, czy krajobrazów rolniczych, wchodzą w zakres tzw. usługowych funkcji środowiska przyrodniczego i wymagają wyodrębnionych, specjalistycznych ocen ekonomicznych.

Zakładanie zadrzewień śródpolnych wymaga wyłączenia pewnego areálu użytków rolnych z produkcji.

Skutki zadrzewień w mikroskali dotyczyć będą bezpośrednio rolnika, na którego polach byłyby wprowadzone zadrzewienia. Rachunek ekonomiczny powinien być zatem konstruowany z punktu widzenia producenta (właściciela gospodarstwa rolnego), a nie efektów społecznych (w makroskali). Ma on służyć bowiem ustaleniu zasad obliczenia rekompensat dla rolników za wyłączenie użytków rolnych z produkcji rolnej i przeznaczenie ich pod zadrzewienia.

Ze względu na obniżenie plonowania roślin uprawnych w najbliższym sąsiedztwie zadrzewienia, do obliczenia rekompensaty powinno się brać pod uwagę dodatkowy pas pola uprawnego, poza pasem zadrzewieniowym, o szerokości 1 m z każdej strony zadrzewienia, o umownym plonie = „0”, nazwanym „pasem brzegowym” (analogia do pasów przejściowych w doświadczalnictwie polowym). Ujęcie pasa brzegowego w obliczeniach rekompensaty powinno przełamywać niechęć rolników do zadrzewień, reagujących negatywnie na wszystkie czynniki nawet w najmniejszym stopniu obniżające plony roślin.

Przyjęto założenie, że zadrzewienia śródpolne, jako element krajobrazu rolniczego wzbogacający bioróżnorodność obszarów rolniczych oraz pełniący funkcje buforowe dla ujemnych skutków użytkowania rolniczego w środowisku, nie powinny naruszać istniejących stosunków własnościowych użytków rolnych. Oznacza to, że wszystkie nakłady inwestycyjne, jak i eksploatacyjne wprowadzanych zadrzewień muszą brać pod uwagę długotrwałe wyłączenie

obszaru pod zadrzewieniem, jako formę odpłatnego użytkowania, a nie zmianę własności, czyli wykup gruntu od właściciela - rolnika. Ta zasada powinna sprzyjać pozyskiwaniu aprobaty ze strony rolników do wprowadzania zadrzewień śródpolnych.

Przyjęcie formy długotrwałego wyłączenia gruntu z użytkowania rolniczego określa jednocześnie sposób naliczania rekompensat dla jego właściciela – rolnika.

Ze względu na różnorodność terenów rolniczych, różnice poziomów intensywności produkcji i pozyskiwanej wydajności gruntów w różnych rejonach kraju, nie byłoby celowe przyjęcie za podstawę rekompensaty poziomu uzyskiwanej, średniej efektywności produkcji z gruntów rolnych.

Za najbardziej właściwe rozwiązanie uznaje się przyjęcie zasad stosowanych przy dzierżawie gruntów, tj. odpłatnym, wieloletnim użytkowaniu. Proponuje się wykorzystanie do tego celu zasad stosowanych przez Agencję Własności Rolnej Skarbu Państwa (obecnie Agencję Nieruchomości Rolnych), przy dzierżawie gruntów z Zasobu Skarbu Państwa, na podstawie ustawy z dnia 19 października 1991 r. (Dz. U. z 1995 r. Nr. 57. poz. 299).

Zasady te umożliwiać będą konkretyzację rekompensat na poziomie każdego gospodarstwa, uwzględniając specyfikację obiektów i obszarów, co jest postulowane w Rozporządzeniu 2078/92 Rady WE o metodach produkcji rolnej zgodnej z wymogami ochrony środowiska i ochrony różnorodności biologicznej.

Przyjęcie tej zasady wymagałoby jednak naliczania płatności od wyłączonej z produkcji rolnej powierzchni (wyrażonej w ha), a nie tak jak postuluje wymienione Rozporządzenie, w odniesieniu do inwestycji liniowych (nasadzeń), w miarach liniowych (np. od metra nasadzenia). Jest to słuszne biorąc pod uwagę różnorodność typów zadrzewień śródpolnych (jedno - do kilkurzędowych lub kępowe), które przewiduje się wprowadzać, w zależności od specyfiki terenu.

Dla ustalenia rekompensaty za wyłączenie terenu rolnego pod zadrzewienie śródpolne proponuje się zastosowanie odpłatności według stawek czynszu dzierżawnego. Do tego celu wykorzystane byłyby wytyczne wykonawcze do przytoczonej ustawy o gospodarowaniu nieruchomościami rolnymi Skarbu Państwa, opracowane przez AWRSP (1998). W załączniku do tych wytycznych podana jest tabela minimalnych stawek czynszu dzierżawnego. Wysokość minimalnego czynszu, wyrażonego w dt pszenicy, jest uzależniona od okręgu podatkowego, w którym położone jest gospodarstwo i od klasy użytków rolnych (gruntów ornych i użytków zielonych) gospodarstwa. Wyszczególnienie „stawek szacunkowych czynszu dzierżawnego” podano w tabeli 3.

Tabela 3. Wyjściowe wielkości stawek szacunkowych czynszu dzierżawnego (według wytycznych AWRSP)

Okręg podatkowy według przepisów o podatku rolnym	Oznaczenia użytków <sup>a)</sup>	Stawki czynszu w dt pszenicy za 1ha według klas bonitacyjnych						
		I	II	IIIa	IIIb	IVa	IVb	V
I	a.	4,0	3,2	2,7	2,3	1,8	1,3	0,5
	b.	3,5	2,5	1,8		1,0		0,4
II	a.	3,5	2,7	2,2	1,9	1,6	1,1	0,4
	b.	3,0	2,1	1,5		0,9		0,3
III	a.	3,1	2,4	1,8	1,6	1,3	1,0	0,3
	b.	2,7	1,9	1,3		0,7		0,2
IV	a.	2,5	2,1	1,6	1,4	1,0	0,9	0,2
	b.	2,2	1,5	1,1		0,6		0,1

<sup>a)</sup> a. – grunty orne; b. – użytki zielone

Zaszeregowania gmin do odpowiedniego okręgu podatkowego dokonuje Minister Finansów, w porozumieniu z Ministrem Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, zgodnie z art. 5 ustawy o podatku rolnym z dn. 15 listopada 1984 r. (Dz. U. z 1984 r. Nr 52, poz. 268). Klasyfikacja podatkowa znajduje się w dokumentach podatkowych każdego gospodarstwa.

Źródło: Dane Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa.

Do wyliczenia rekompensaty za wprowadzenie zadrzewień śródpolnych winna być wzięta pod uwagę łączna powierzchnia zajęta przez zadrzewienie (wraz z pasem brzegowym) w danym gospodarstwie oraz średni wskaźnik bonitacji gruntów ornych lub użytków zielonych (albo gruntów i użytków zielonych), w zależności od przebiegu zadrzewienia. Posłużenie się średnim wskaźnikiem bonitacji jest konieczne, dla uniknięcia kosztownych prac związanych z ustaleniem lokalizacji geodezyjnych konturów klasyfikacyjnych w obrębie zadrzewienia.

Przyjmując analogię zastosowania rekompensaty do zasad stosowanych w umowach dzierżawy trzeba zaznaczyć, że na dzierżawcy (po stronie płacącego czynsz dzierżawny, w tym przypadku rekompensatę) spoczywa ponoszenie tzw. obciążeń publiczno-prawnych, związanych z przedmiotem dzierżawy. Dotyczy to, w odniesieniu do powierzchni pod zadrzewieniami, podatku rolnego. Gospodarstwo rolne, które wprowadzi zadrzewienia śródpolne powinno być zwolnione od podatku rolnego za powierzchnię pod zadrzewieniem. Odliczenie winno być dokonane w taki sam sposób, jak wyżej przedstawione naliczenie rekompensaty (dane z dokumentacji podatkowej). Podstawy do takiej ulgi stwarzają zapisy ustawy o podatku rolnym.

Przedstawione warunki ekonomiczne wyłączenia terenu rolnego z użytkowania rolniczego i przeznaczenia go pod zadrzewienie śródpolne (rekompensata w postaci minimalnego czynszu dzierżawnego i zwolnienia z podatku) od-

powiadają postulatowi przytoczonego Rozporządzenia nr 2078/92 o umiarkowanej, finansowej odpłatności wspomagającej przedsięwzięcia ekologiczne na terenach wiejskich. Powinny one stanowić wystarczającą zachętę dla rolników indywidualnych i właścicieli bądź użytkowników dużych farm (dzierżawców gospodarstw popegeerowskich), a także dla tzw. sektora publicznego, do wprowadzenia zadrzewień śródpolnych.

Tabela 4. Czysznz za dzierżawione grunty, średni z lat 1996-1999, według grup obszarowych gospodarstw i średnie z grup w wybranych województwach

Województwa	Według grup obszarowych				Średnie z grup obszarowych
	<1,0ha	1,01-9,99 ha	10,00-99,99 ha	100,00 i więcej ha	
1. Kujawsko-pomorskie	2,5	2,1	2,8	4,0	2,9
2. Łódzkie	1,0	0,9	1,3	1,7	1,2
3. Mazowieckie	0,9	1,4	3,1	1,4	1,7
4. Podlaskie	0,8	1,1	1,2	1,1	1,1
5. Wielkopolskie	1,6	1,6	2,2	1,8	1,8
Średnia dla 5 województw	1,4	1,4	2,1	2,0	1,7

Źródło: Dane Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa.

Jeśli to rozwiązanie okazałoby się w niektórych rejonach kraju (szczególnie w rejonach intensywnego rolnictwa) niewystarczające, należałoby tam zastosować urynkowaną metodę naliczenia rekompensat. Zamiast zastosowania do wyliczeń rekompensaty stawek czynszu minimalnego (podanego w tab. 3), który jest czynszem wyjściowym, przyjmowanym w przetargach publicznych, należałoby zastosować średnie stawki faktycznie uzyskanego czynszu dzierżawnego w wyniku przeprowadzenia przetargów publicznych w danym rejonie.

W tabeli 4 podano dla przykładu faktyczne stawki czynszu, uzyskane przez AWRSP w przetargach publicznych za dzierżawę gruntów rolnych w wybranych województwach, w latach 1996-1999 oraz średnie z tych lat (Raporty, 1996, 1997, 1998 i 1999). We współpracy z Centralą ANR stawki te można co-rocennie aktualizować.

Ustalone rekompensaty i zwolnienia z podatku odnosiłyby się do roku kalendarzowego i okresu rozwoju zadrzewień (ok. 30 lat). Po dojściu do okresu

pozyskiwania pożytków z zadrzewień (okresu rębności), warunki odpłatności powinny być korygowane o potencjalne efekty z zadrzewień.

Dla stworzenia warunków wprowadzenia zadrzewień w potrzebnej skali, w procesie prowadzonej transformacji rolnictwa przez Agencję Nieruchomości Rolnych powinno być uwzględnione wydzielanie gruntów pod zadrzewienia, jak i zachowanie oraz poszerzenie, na terenach trudnych do zagospodarowania rolniczego, użytków ekologicznych.

Transformacji rolnictwa towarzyszy znaczne uwalnianie siły roboczej, która między innymi mogłaby być wykorzystana do przygotowania materiału sadzonkowego i wykonywania nasadzeń zadrzewień śródpolnych.

W zespół rekompensat wypłacanych rolnikom za wprowadzenie zadrzewień powinien być włączony także zwrot kosztów założenia zadrzewień. Koszty te oszacowano posługując się metodą kalkulacyjną. Wykorzystano do tego celu zebrane z całego kraju, od różnych producentów, ceny materiału nasadzeniowego (drzewa i krzewy). Na podstawie zarejestrowanych danych z wykonania projektu zadrzewień śródpolnych w Parku Krajobrazowym im. Gen. D. Chłapowskiego określone zostały nakłady robocizny na założenie różnych kategorii zadrzewień, w zróżnicowanych warunkach naturalnych (na różnych glebach o różnym pokryciu roślinnością). Do ustalenia kosztów zabezpieczania nowych nasadzeń przed szkodami powodowanymi przez zwierzynę polną (osłony drzewek, ewentualnie ogrodzenia) zastosowano ceny rynkowe używanych materiałów, lub koszty wytworzenia osłon (specjalna siatka metalowa). Ceny jednostkowe materiałów i robocizny, zastosowane w rachunku kosztów zadrzewienia (według poziomu cen w sierpniu 2000 r.) są następujące:

1. Cena 1 sadzonki drzewa (kat. I i II)	– 2,50 zł
(kat. III)	– 4,00 zł
2. Cena 1 sadzonki krzewu	– 1,00 zł
3. Koszt 1 osłony z siatki metalowej <sup>a</sup>	– 4,50 zł
4. Koszt 1 osłony plastikowej <sup>a</sup>	– 2,60 zł
5. Koszt osłony spiralnej <sup>a</sup>	– 0,80 zł
6. Koszt palika drewnianego	– 0,50 zł
7. Koszt 1 rbtg	– 10,00 zł.

-----  
<sup>a</sup> – skalkulowane wraz z kosztami założenia

Przedstawione ceny podane zostały wg wcześniejszych analiz i każdorazowo wymagają aktualizacji. Podobnie wykonane w oparciu o te ceny wyliczenia kosztów mają charakter orientacyjny, przykładowy i dla innych lat muszą być korygowane.

Koszty zakładania zadrzewień zostały odniesione do wyodrębnionych modeli zadrzewień (kategorie I, II, III) oraz stopni trudności wykonania prac, uzależnionych od rodzaju gleby i uciążliwości istniejącej pokrywy roślinnej powierzchni, na których prowadzone będą nasadzenia. Zostały one odniesione również do projektowanych wariantów zadrzewień. W tabeli 5 przedstawiono ilości sadzonek drzew i krzewów w przeliczeniu na powierzchnię 1ha poszczególnych kategorii zadrzewień. W oparciu o te dane obliczone zostały koszty sadzonek przypadające na 1 ha. Koszty te są zróżnicowane w zależności od kategorii zadrzewienia (od 3 322 do 4 740 zł).

W tabeli 6 podano nakłady oraz kalkulowane koszty robocizny, przy sadzeniu ręcznym, na założenie zadrzewienia (posadzenie drzewek i krzewów), w przeliczeniu na 1ha zadrzewienia, w zależności od stopnia trudności wykonania nasadzeń (rodzaju gleb oraz uciążliwości istniejącej pokrywy roślinnej, kamieni itp.). Wyróżniono 4 stopnie trudności, wyszczególnione w wymienionej tabeli. Zróżnicowanie kosztów robocizny między skrajnymi stopniami trudności wynosi 404 zł/ha w odniesieniu do zadrzewień wiatrochronnych, 496 zł/ha przy zadrzewieniach wodochronnych, 188 zł/ha przy zadrzewieniach alejowych bez krzewów oraz 201 zł/ha przy alejowych z krzewami.

Tabela 5. Parametry zadrzewień rzędowo-pasowych oraz koszty sadzonek w przeliczeniu na 1ha zadrzewień (według kategorii)

Kategorie zadrzewień	Parametry zadrzewień		Ilość sadzonek na 1ha		Koszty sadzonek w przeliczeniu na 1ha (zł)
	ilość rzędów (szt.)	szerokość zadrzew. (m)	drzewa	krzewy	
I Wiatrochronne	4	9	1 666	170	4 335
II Wodochronne	4	9	1 666	585	4 740
III Alejowe:					
A – bez krzewów	2	5	833	-	3 332
B – z krzewami (10%)	2	5	833	83	3 415

Źródło: Opracowanie własne.

Koszty całkowite założenia poszczególnych kategorii zadrzewień, w zależności od stopnia trudności, w przeliczeniu na 1ha przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 6. Nakłady i koszty robocizny na założenie zadrzewień, w przeliczeniu na 1 ha, według stopnia trudności (rodzaju gleb i pokrycia powierzchni)

Kategoria zadrzewień	Stopień trudności <sup>a)</sup>	Nakłady robocizny w rbtg na 1000 szt. sadzonek (tylko sadzenia)	Koszty robocizny w przeliczeniu na 1ha zadrzewienia w zł	
I – Wiatrochronne	1	30	551	
	2	37	679	
	3	44	808	
	4	52	955	
	średnio	-	748	
II – Wodochronne	1	30	675	
	2	37	833	
	3	44	990	
	4	52	1 171	
	średnio	-	917	
III – Alejowe	1	30	A 245	B 275
	2	37	308	339
	3	44	367	403
	4	52	433	476
	średnio	-	373	

A – bez krzewów; B – z krzewami (10%)

<sup>a)</sup> ustala się według relacji gleb i pokrycia roślinnością (stopień 1 – gleby lekkie bez roślinności, stopień 4 – gleby bardzo ciężkie zakamienione, zdegradowane pokryte roślinnością)

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 7. Koszty całkowite zadrzewień według kategorii i stopnia trudności w zł/ha

Kategoria zadrzewień	Stopień trudności	Koszty całkowite założenia zadrzewień (zł/ha)	
I – Wiatrochronne	1	8 760	
	2	8 888	
	3	9 017	
	4	9 164	
II – Wodochłonne	1	9 289	
	2	9 447	
	3	9 604	
	4	9 785	
III – Alejowe	1	A 6 334	B 6 447
	2	6 397	6 511
	3	6 456	6 575
	4	6 522	6 648

A – bez krzewów; B – z krzewami (10%)

Źródło: Opracowanie własne.



W obrębie kategorii zadrzewień różnice kosztów wynikają z różnego stopnia trudności wykonywanych prac, uzależnionych od rodzaju gleby.

Kategorie I i II mają jednakowe koszty przygotowania gleby i ochrony drzewek oraz jednakowe wymagania jakościowe w odniesieniu do sadzonek, dla których przyjęto średnie oferowane ceny z sierpnia 2000 roku. Różnica w kosztach założenia 1ha zadrzewień kat. I i II wynika z różnego procentowego udziału krzewów w zadrzewieniu (w kat. I -10%, w kat. II – 35% krzewów).

W kategoriach I i II zadrzewień przewiduje się ochronę trzema rodzajami osłon w następujących proporcjach:

- osłony z siatki metalowej                    20% liczby drzew,
- osłony plastikowe                            30% liczby drzew,
- spirale plastikowe                            30% liczby drzew.

Część drzewek nie wymaga ochrony, należą do nich m.in. olsza czarna, brzoza i niektóre klony.

Zadrzewienia kategorii III charakteryzują się mniejszą ilością sadzonek (więźba 6x2), lecz wyższymi wymaganiami jakościowymi (drzewka 3-4 letnie, najlepiej wyrosnięte, selekcjonowane, średnia cena drzewa 4 zł, krzewu – 1 zł) oraz większymi nakładami na ich ochronę.

W kategorii III zadrzewień przewiduje się następujące rodzaje osłon:

- osłony z siatki metalowej                    20% liczby drzew,
- osłony plastikowe                            50% liczby drzew,
- spirale plastikowe                            20% liczby drzew.

Ze względu na specyfikę zadrzewienia i wysokość materiału sadzeniowego, wszystkie drzewka wymagają opalikowania.

Koszty całkowite założenia poszczególnych kategorii zadrzewień uzależnione są, oprócz stopnia trudności wykonania prac na różnych rodzajach gleb, od ilości sadzonek oraz od ilości i rodzajów koniecznych osłon. Średni koszt założenia 1ha zadrzewienia kat. III wynosi 6 486 zł.

Zaznaczyć należy, że na całkowite koszty nasadzeń bardzo silnie rzutują koszty sadzonek (około 50% kosztów całkowitych). Ze względu na duże zróżnicowanie regionalne cen sadzonek, koszty całkowite mogą być zróżnicowane w regionach.

Koszty założenia zadrzewienia, w odróżnieniu od rekompensat za włączenie terenu pod zadrzewienia, są kosztami jednorazowymi, które podlegać będą rozliczeniu po zakończeniu i odbiorze całości wykonanych prac. Wykonawcy (m. in. rolnicy na swoich gruntach) winni być dotowani na bieżąco środkami finansowymi na założenie zadrzewienia, bez angażowania środków własnych. Byłoby to również elementem zachęcającym do wprowadzania zadrzewień.

## 6. Uwagi końcowe

Zarówno stan opracowania potrzeb zadrzewieniowych kraju jak i techniczne możliwości ich wprowadzania istnieją w Polsce od dawna. Problemem jest uregulowanie prawnego statusu zadrzewień, określenie źródeł i zasad finansowania oraz rekompensat z tytułu ich utrzymywania jako elementów ochrony środowiska o znaczeniu ogólnospołecznym. Polska dysponuje dobrze przygotowaną kadrą specjalistów oraz instytucji i firm zdolnych do wykonania wszelkich zadań związanych z kształtowaniem terenów zieleni wysokiej na obszarach wiejskich. Bezwzględnie konieczne jest przełamanie barier administracyjnych oraz podniesienie świadomości decydentów odpowiedzialnych za ochronę środowisk wiejskich, celem powstrzymania procesów degradacyjnych krajobrazów rolniczych.

Postulowana wielokrotnie przez Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN integracja programów zadrzewień z Krajowym Programem Zwiększania Lesistości oraz z Programem Rolno-Środowiskowym Unii Europejskiej umożliwiłoby sprawniejszą realizację potrzeb oraz z pewnością oszczędniejsze gospodarowanie środkami przeznaczonymi na ten cel.

### Literatura

1. Bałazy S., Ziomek K., Weyssenhoff H., Wójcik A., 1998, *Zasady kształtowania zadrzewień śródpolnych*, [w:] *Kształtowanie środowiska rolniczego na przykładzie Parku Krajobrazowego*, Zakład Bad. Środ. Roln. i Leśn., PAN, Poznań, 49-65.
2. Bałazy S., Ryszkowski L., 2003, *Znaczenie zadrzewień śródpolnych dla zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich*, [w:] *Zalesienia w Europie. Doświadczenia i zamierzenia*, Red. S. Zajac i W. Gila, IBL, Warszawa, 65-76.
3. Bartoszewicz A., 1994, *Skład chemiczny wód powierzchniowych zlewni intensywnie użytkowanych rolniczo w warunkach glebowo-klimatycznych Równiny Kościańskiej*, Roczn. Akad. Roln., Poznań, 250: 5-68.
4. Błaszyk H., 1974, *Rozwój lesistości Wielkopolski*, Kronika Wielkop., 3 (4).
5. *Dzierżawa nieruchomości rolnych*, AWRSP, Warszawa 1998.
6. Hładyłowicz K. J., 1932, *Zmiany krajobrazu i rozwój osadnictwa w Wielkopolsce od 14 do 19 wieku*, *Badania z dziejów społecznych i gospodarczych*, Nr 12, Lwów, 256 + 3 mapy.
7. Kędziora A., Olejnik J., Kapuściński J., 1989, *Impact of landscape structure on heat and water balance*, INTECOL Bull. 17, 1-17.

8. Pietrzak M., 2002, *Przemiany środowiska na Pogórzu Karpackim, T. 2. Geomorfologiczne skutki zmian użytkowania ziemi na Pogórzu Wiśnickim*, Inst. Geogr. Gosp. Przestrz. Uniw. Jagiell., Kraków, 149 str.
9. *Raporty z działalności AWRSP za lata 1996, 1997, 1998 i 1999*, Warszawa.
10. Ryszkowski L., 1975, *Przegląd badań wykonanych w Turwi na temat wpływu zadrzewień na środowisko przyległych pól*, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 166, 71-82.
11. Ryszkowski L., Karg J., 1976, *Role of shelterbelts in agricultural landscape*, [In:] *Les bocages-histoire, ecologie economie* (ed. Missnner J.) CNRS, Univ. de Rennes, Rennes, 305-309.
12. Ryszkowski L., Bałazy S., 2003, *Kształtowanie krajobrazu rolniczego a polityka leśna państwa*, Sylwan 147 (10/2003): 82-94.
13. Ryszkowski L., Marcinek J., Kędziora A. (Red.), 1990, *Obieg wody i bariery biogeochemiczne w krajobrazie rolniczym*, Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego, PAN, Wydawn. UAM, Poznań, 187 str.
14. Ryszkowski L., Kędziora A., 1993, *Energy control of matter fluxes by land-water ecotones in an agricultural landscape*, Hydrobiologia 251, 85-94.
15. Ryszkowski L., Kędziora A., 1995, *Modification of the effects of global climate change by plant cover structure in an agricultural landscape*, Geographia Polonica 65, 5-34.
16. Ryszkowski L., Życzyńska-Bałoniak I., 1998, *Ograniczanie zanieczyszczeń obszarowych przez bariery biogeochemiczne*, [w:] *Kształtowanie środowiska rolniczego na przykładzie Parku Krajobrazowego im. Gen. D. Chłapowskiego* (red. L. Ryszkowski, S. Bałazy), Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego, PAN, Poznań, 67-80.
17. Ryszkowski L., Bałazy S., Jankowiak J., 2000, *Program zwiększania zadrzewień śródpolnych*, Post. Nauk Roln. 47/52 / 2000a (5/287), 83-106.
18. Ryszkowski L., Kędziora A., Bałazy S., Jankowiak J., 2006b, *Koncepcja polityki zadrzewieniowej zintegrowanej z Krajowym Programem Zwiększania Lesistości dla województw Wielkopolskiego, Kujawsko-Pomorskiego, Łódzkiego, Mazowieckiego i Podlaskiego*, Ekspertyza dla Ministerstwa Ochrony Środowiska, 95 pp. oraz zestaw tabel i map. (niepublikowane).
19. Stanners D., Bourdeau P. (Eds.), 1995, *Europe's Environment. European Environment Agency*, Copenhagen. 676 pp.
20. Tałałaj Z., 1997, *Znaczenie zadrzewień w krajobrazie rolniczym oraz aktualne problemy ich rozwoju w przyrodniczo-gospodarczych warunkach Polski*,

Regionalne Centrum Edukacji Ekologicznej, Płock, Edytor: Dr inż. K. Zając, J. Kawałczewska, s. 72-89.

21. *Ustawa o gospodarowaniu nieruchomościami rolnymi Skarbu Państwa, z dnia 19 października 1991 r.* (Dz. U. z 1995 r. Nr 57. poz. 299).
22. *Ustawa o podatku rolnym z dnia 15 listopada 1984* (Dz. U. z 1984 r. Nr 52, poz. 268).
23. Wilusz Z., 1956, *Wpływ zadrzewień ochronnych na wilgotność gleb*, Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 7, 91-106.
24. Wołk A., 1987, *Szczegółowa inwentaryzacja zadrzewień*, Instrukcja opracowana w Pracowni Fitomelioracji w ramach tematu CPBP 04.10.03.04.13, Puławy, 25 str.
25. Wołkiewicz Cz., 1967, *Rola i znaczenie pasów zadrzewieniowych w ochronie pól na Węgrzech*, Sylwan, 5, 77-80.
26. Zajączkowski K., 1988, *Stan zadrzewień w Polsce oraz potrzeby i możliwości ich rozwoju*, Instytut Badawczy Leśnictwa, Warszawa, 116 str.
27. Zajączkowski K., 2005, *Regionalizacja potrzeb zadrzewieniowych w Polsce*, Prace Instytutu Badawczego Leśnictwa, Rozprawy i monografie, 4, Warszawa, 127 str.
28. Życzyńska-Bałoniak I., Szpakowska B., Ryszkowski L., Pempkowiak J., 1993, *Role of meadow strips for migration of dissolved organic compounds and heavy metals with groundwater*, Hydrobiologia 251, 249-256.

# **JAKOŚĆ I BEZPIECZEŃSTWO ŻYWNOSCI W KONTEKŚCIE REGULACJI PRAWNYCH A ZDROWIE KONSUMENTÓW**

## **1. Wstęp**

Zagadnienia jakości i bezpieczeństwa żywności stały się w ostatnich dekadach jednym z najważniejszych i najczęściej poruszanych publicznie tematów. Powodem jest rosnąca od szeregu lat świadomość konsumentów odnośnie potencjalnych zagrożeń ze strony chemicznego lub bakteriologicznego zanieczyszczenia żywności obecnej na rynku. To z kolei jest efektem szeregu skandali związanych z jakością żywności, które miały miejsce w ostatnich dekadach (m.in. BSE u bydła, dioksyny w kurczakach, Salmonella w różnego rodzaju żywności czy też MPA – zabroniony w produkcji zwierzęcej hormon wzrostu – octan medroksyprogesteronu).

W ostatnim dziesięcioleciu powstało w związku z tym w Unii Europejskiej wiele nowych aktów prawnych, mających na celu zaostrzenie kontroli całego łańcucha produkcji rolno-spożywczej, czego efektem ma być ponowny wzrost zaufania konsumenta do masowo produkowanej żywności obecnej na rynku. W jaki sposób ma być realizowany opisany cel? Czy ten cel jest obecnie możliwy do pełnego zrealizowania? I jak przedstawia się w rzeczywistości aktualne bezpieczeństwo zdrowotne konsumentów? Na te pytania próbuje odpowiedzieć przedstawiona ekspertyza.

## **2. Czynniki warunkujące jakość i bezpieczeństwo żywności**

### **Koncepcja łańcucha produkcji żywności**

Przemysł spożywczy jest obecnie często poddawany krytyce z uwagi na rosnącą konkurencyjność i globalizację rynku, w którym wydajność przetwórstwa, jakość surowców i produktów, zaufanie konsumentów, eliminacja zagrożeń żywnościowych, śledzenie i identyfikowanie produktów spożywczych w całym łańcuchu produkcyjnym, dobrostan zwierząt i ochrona środowiska (zarządzanie środowiskiem lub eko-zarządzanie) stały się kluczowymi elementami konkurencyjności i sukcesu rynkowego (Knura i in., 2006).

## ***Poprawa procesu biznesowego***

Aby sprostać powyższym wymaganiom, nie wystarczało już tradycyjne zwracanie uwagi na organizację i zarządzanie produkcją. Zostały wyzwolone inicjatywy w sferze przemysłu i badań naukowych w celu identyfikacji i wykorzystania możliwości poprawy zarządzania, co mogłoby wesprzeć pozycję na rynku i opłacalność przedsiębiorstw w obecnym coraz bardziej złożonym i trudnym środowisku rynkowym (Schiefer, 1997).

Produkcja żywności, jej wytwarzanie, dystrybucja i sprzedaż detaliczna stają się coraz bardziej skomplikowanym biznesem. Na przykład surowce są obecnie pozyskiwane ze źródeł na całym świecie, stosuje się niespotykaną do tej pory ilość technologii przetwórczych, zaś dla konsumentów dostępny jest ogromny wachlarz produktów. Taka złożoność rodzi konieczność rozwoju rozległych procedur kontrolnych w celu zapewnienia produkcji bezpiecznej żywności wysokiej jakości. W dodatku oczekiwania konsumentów zmieniają się w kierunku poszukiwania żywności wygodnej, mało przetworzonej i świeżej, o bardziej naturalnych cechach. W tych warunkach całkowity łańcuch produkcji żywności musi zapewnić utrzymanie najwyższych standardów jakości i bezpieczeństwa. Na wszystkich etapach produkcji od otrzymywania surowców, poprzez ich przetwarzanie, dystrybucję i handel czy też gastronomię, konieczne jest zwracanie uwagi na kwestie jakościowe związane ze specyficznymi produktami, procesami i metodami obsługi. Jest szereg powodów, dla których szczególnie w sektorze rolno-spożywczym stosowanie systemów zapewnienia jakości jest kwestią najwyższej wagi:

- produkty rolnicze często łatwo się psują i ulegają szybkiemu rozkładowi w związku z procesami fizjologicznymi i skażeniem mikrobiologicznym;
- większość płodów rolnych zbiera się sezonowo;
- płody rolne są często niejednorodne pod względem wymaganych cech jakościowych takich, jak zawartość składników, wielkość i kolor. Zmienność ta zależna jest od różnic odmianowych i innych czynników, które nie mogą być kontrolowane;
- produkcja płodów rolnych odbywa się w ogromnej liczbie gospodarstw rolnych, działających w małej skali (Hoogland i in., 1998).

## ***Polityka bezpieczeństwa żywności***

Wiodąca zasada polityki Unii Europejskiej dotyczącej bezpieczeństwa żywności oparta jest na podejściu rozległym i zintegrowanym. Oznacza to całościowe podejście do łańcucha produkcji („od pola do stołu”) poprzez wszystkie stadia produkcji żywności w celu zapewnienia wysokiego poziomu zdrowia

człowieka i ochrony konsumenta. Taka polityka obejmująca produkcję pasz, produkcję płodów rolnych, przetwórstwo żywności, przechowywanie, transport i handel detaliczny, ma być wprowadzana systematycznie i w spójny sposób. Skuteczna polityka żywnościowa wymaga identyfikowalności pasz i żywności oraz ich składników, dlatego konieczne są procedury ułatwiające tę identyfikowalność. Oznacza to konieczność wprowadzania przez producentów odpowiednich procedur umożliwiających wycofanie pasz i żywności z rynku, gdyby zaistniało ryzyko dla zdrowia konsumentów. Przetwórcy są także zobowiązani do odpowiednich zapisów na temat dostawców surowców i składników tak, aby źródło problemu mogło być zidentyfikowane. Należy jednak podkreślić, że jednoznaczne śledzenie pasz i żywności oraz ich składników jest złożonym problemem i powinno brać pod uwagę specyfikę poszczególnych sektorów i towarów.

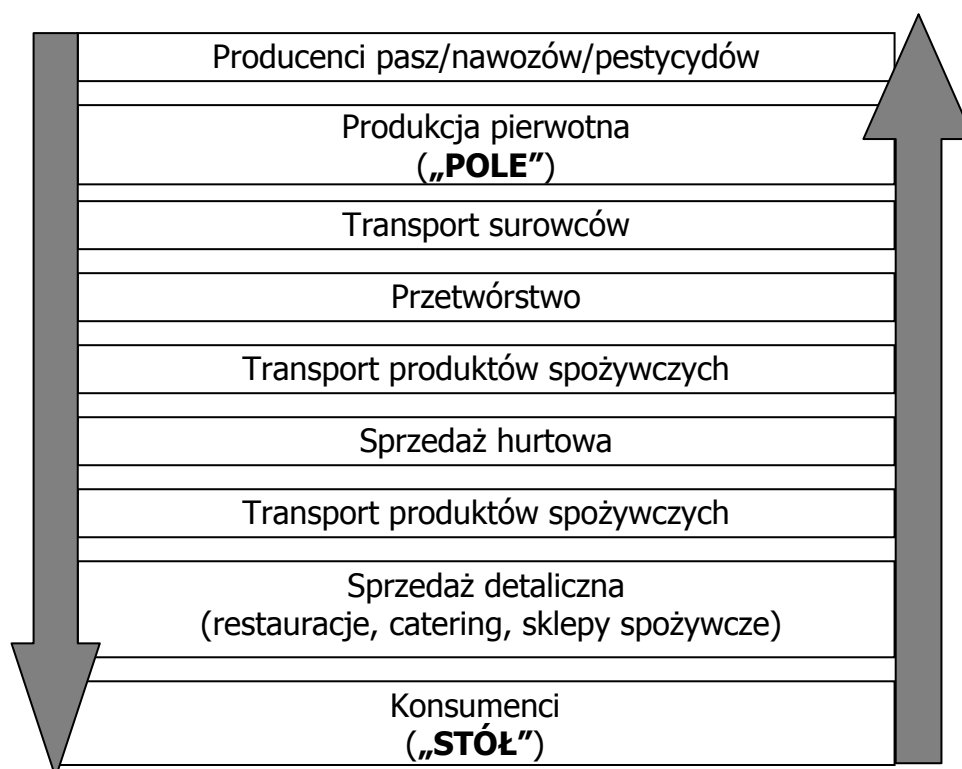
Ogólne Prawo Żywnościowe zdefiniowane jest w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady nr 178/2002 z 28 I 2002 roku, które ma na celu harmonizację przepisów związanych z bezpieczeństwem żywnościowym dla Unii Europejskiej. Prawo to odnosi się do wszystkich uczestników łańcucha produkcji żywności, włącznie z zakładami produkującymi pasze dla zwierząt. Nakłada to na nich ogólny obowiązek wprowadzenia identyfikowalności systemu produkcji.

Generalnie sektor żywnościowy składa się z łańcuchów świeżych i łańcuchów przemysłowych. Pierwsze cechuje handel świeżymi, nieprzetworzonymi produktami rolniczymi. Drugie charakteryzuje przetwarzanie żywności na skalę przemysłową. Łańcuchy świeże cechuje złożona identyfikowalność, jednak łańcuchy przemysłowe stoją wobec największych trudności we wprowadzaniu identyfikowalności z powodu następstwa operacji rozbieżnych i zbieżnych (Vernède i in., 2003).

Opisane powyżej podejście prowadzi do bardziej spójnej, skutecznej i dynamicznej polityki żywnościowej. Polityka ta powinna wskazywać na niedociągnięcia, które wynikają z obecnego sztywnego podejścia sektorowego, mającego ograniczoną zdolność do szybkiego i elastycznego reagowania na ryzyko zagrażające ludzkiemu zdrowiu.

Polityka żywnościowa musi podlegać ciągłej rewizji i w miarę potrzeby być dostosowywana do przeciwdziałania brakom, powstającemu ryzyku oraz powinna rozpoznawać trendy rozwojowe w łańcuchu produkcji. Jednocześnie opisane podejście powinno być przejrzyste, obejmujące wszystkich uczestników łańcucha produkcji i pozwalające im na skuteczny wkład do trendów rozwojowych (Biała księga bezpieczeństwa żywnościowego, 2000).

Rysunek 1. Sektor rolno-spożywczy: etapy produkcji żywności („od pola do stołu”)



Źródło: *Food Safety*, 2004.

### ***Koncepcja bezpieczeństwa żywności***

Jakość i bezpieczeństwo w łańcuchu produkcji żywności są jednymi z kluczowych zagadnień, przed którymi stoi sektor rolniczy i żywnościowy. Jakość żywności jest oczywiście ważna dla konsumentów, jednak bezpieczeństwo żywności jest sprawą podstawową (Early i Shepherd, 1997). Bezpieczeństwo żywności sugeruje brak, lub dopuszczalne i bezpieczne poziomy kontaminantów, substancji służących do zafałszowania produktu, naturalnie występujących toksyn czy innych substancji, które mogą sprawić, że żywność jest szkodliwa dla zdrowia w sposób ostry lub chroniczny (Knura i in., 2006).

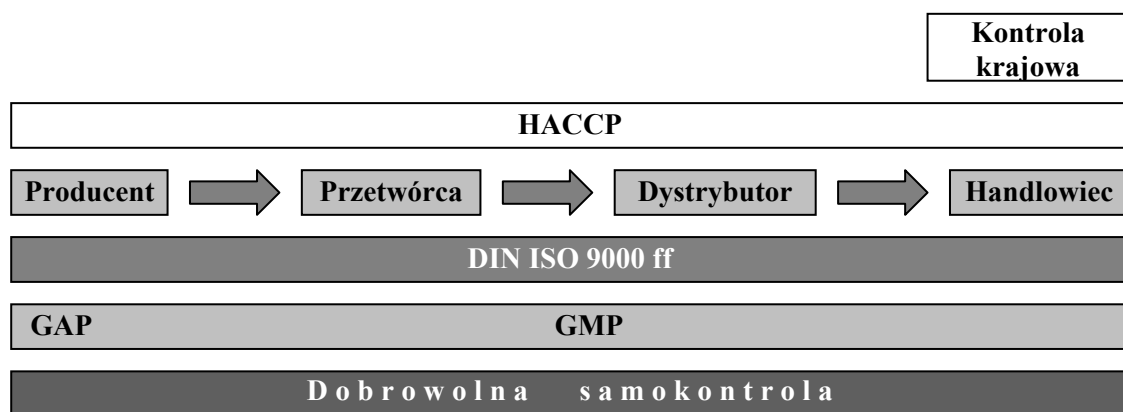
Współczesny zintegrowany system produkcji i dystrybucji oznacza, że skażony produkt żywnościowy może być spożyty przez ogromną liczbę ludzi w szerokim zakresie geograficznym oraz w krótkim czasie. Konieczność ograniczania ryzyka i kontrolowania bezpieczeństwa żywnościowego doprowadziła do rozwoju różnych koncepcji bezpieczeństwa żywności. Celem tych koncepcji jest zredukowanie ryzyka ze strony niepewnych produktów żywnościowych i zapewnienie zarówno przetwórców jak też konsumentów, że dostarczone produkty są bezpieczne i wysokiej jakości.



Jednym z głównych czynników zachęcających przemysł rolno-spożywczy do przyjęcia koncepcji bezpieczeństwa żywności jest zmiana społecznego podejścia i świadomości w zakresie żywności. Świadomość konsumencka i oczekiwania bezpieczeństwa wzrosły równocześnie z możliwościami wykrywania i wiązania problemów bezpieczeństwa żywności z konkretnymi przetwórcami, rolnikami lub rodzajami działalności.

Koncepcje i programy dotyczące bezpieczeństwa żywności są projektowane w celu ograniczenia narażenia na ryzyko ze strony żywności. Ich rolą jest edukowanie przetwórców oraz konsumentów na temat ważności bezpiecznego postępowania z żywnością oraz sposobów redukcji ryzyka związanego z chorobami, których powodem jest skażona żywność. Rysunek 2. pokazuje powiązania pomiędzy prawnie obowiązującymi wytycznymi i koncepcjami oraz standardy prywatnego prawa zapewniające bezpieczeństwo żywności.

Rysunek 2. Powiązania prawnych wytycznych i koncepcji zapewniających bezpieczeństwo żywności



Źródło: Zmodyfikowane, według Knura i in., 2006.

### ***Podstawowe wymagania***

Podstawowym wymogiem bezpiecznej produkcji żywności jest przestrzeganie ogólnie przyjętych zasad i procedur. Bez tego produkcja bezdefektowych produktów o stałej jakości jest prawie niemożliwa. Na poziomie przetwórstwa wymagania te opisane są jako „Dobra Praktyka Produkcyjna” (GMP). Słabiej umocowane są „Dobra Praktyka Rolnicza” (GAP) oraz „Dobra Praktyka Dystrybucji” (GDP), które są podobne do Dobrej Praktyki Higienicznej (GHP) w przetwórstwie.

## **Dobra Praktyka Produkcyjna (GMP)**

GMP opisuje podstawowe wymagania w zakresie przetwórstwa żywności. Obejmuje regulacje dotyczące czystości, higieny osobistej, infrastruktury i identyfikowalności. GMP jest tą częścią zapewnienia jakości, która gwarantuje, że produkty są systematycznie produkowane i kontrolowane pod względem standardów jakościowych, odpowiednio do ich przewidywanego zastosowania, oraz zgodnie z wymogami autoryzacji rynkowej lub specyfikacji produktowej. GMP dotyczy zarówno produkcji jak też kontroli jakości.

## **Dobra Praktyka Rolnicza (GAP)**

GAP jest zbiorem zasad w odniesieniu do produkcji w gospodarstwach rolnych oraz do postępowania po zbiorach. Przestrzeganie tych zasad skutkuje wytwarzaniem bezpiecznej i w założeniu korzystnej dla zdrowia żywności oraz nie spożywczych produktów rolnych przy uwzględnianiu ekonomicznych, społecznych i środowiskowych zasad zrównoważonego rozwoju.

## **Dobra Praktyka Dystrybucji (GDP)**

GDP jest tą częścią zapewnienia jakości, która gwarantuje, że produkty są systematycznie przechowywane, transportowane i odpowiednio traktowane zgodnie z wymogami autoryzacji rynkowej lub specyfikacji produktowej.

## **HACCP**

Centralnym instrumentem bezpieczeństwa żywności jest Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) – Analiza Zagrożeń i Krytyczny Punkt Kontrolny. Jest to efektywny i racjonalny sposób zapewnienia bezpieczeństwa żywności od zbiorów do konsumpcji, czyli obrazowo mówiąc „od pola do stołu”. Głównym celem leżącym u podstaw każdego systemu HACCP jest zapobieganie problemom, które mogą powstać. W takim systemie, jeżeli zdarzy się odchylenie od normy wskazujące, że utracono kontrolę, odchylenie to jest od razu wykrywane. Podjęte są odpowiednie kroki w celu przywrócenia kontroli na czas tak, aby zapewnić, że potencjalnie niebezpieczne produkty nie dotrą do konsumenta. W celu zapewnienia bezpieczeństwa żywności prawidłowo zaprojektowane systemy HACCP muszą także brać pod uwagę zagrożenia chemiczne i fizyczne, oprócz zagrożeń biologicznych.

## Samokontrola

Każdy zakład produkcyjny może i powinien zastosować system samokontroli (np. audyty i losowa kontrola produktów), aby regularnie weryfikować funkcjonowanie systemu zapewnienia jakości (GMP i HACCP). GMP, HACCP i samokontrola są prawnie ściśle powiązane.

## Zagrożenia zdrowotne żywności

Według Codex Alimentarius, Food Hygiene Basic Texts (Codex Alimentarius, 1997) bezpieczeństwo żywności należy rozumieć jako zapewnienie, że żywność nie spowoduje uszczerbku na zdrowiu konsumenta, jeśli jest przygotowywana i/lub spożywana zgodnie z zamierzonym zastosowaniem. Inaczej mówiąc, żywność bezpieczna to produkty wolne od czynników zagrażających zdrowiu: biologicznych, w tym mikrobiologicznych, chemicznych i fizycznych. Główne zagrożenia zdrowotne żywności ujęte są w tabeli 1.

Tabela 1. Zagrożenia zdrowotne żywności

Biologiczne	Chemiczne	Fizyczne
Mikroorganizmy chorobotwórcze	Naturalne z surowców, np. kadm	Naturalne (kości, ości, pestki, kamienie, piasek)
Mikroorganizmy saprofityczne	Rolniczo-hodowlane, np. pestycydy	Plastik- kawałki (z opakowań, maszyn)
Pasożyty i ich odchody	Przemysłowe, np. metale ciężkie	Metal – opiłki lub części maszyn (z maszyn i urządzeń)
Szkodniki i ich odchody	Transportowe, np. węglowodory aromatyczne	Szkło
Priony	Komunalno-bytowe (gospodarka odpadami ciekłymi i stałymi), np. dioksyny	Drewno
	Pochodzenia mikrobiologicznego	Inne ciała obce np. włosy, ozdoby, guziki
	Dodatki funkcjonalne	
	Pozostałości higienizacyjne	

Źródło: Zmodyfikowane, według Kołożyn-Krajewska, 2001.

Zagrożenia zdrowotne żywności ulegają ciągłym zmianom w miarę upływu czasu i zmieniających się warunków gospodarczych i bytowych (Kołożyn-Krajewska, 2001). W obecnym wieku na bezpieczeństwo zdrowotne żywności będzie wpływać wiele czynników, takich jak [Kołożyn-Krajewska, 2001]:

- zdolności adaptacyjne mikroorganizmów (zwiększona odporność na środki antymikrobiologiczne);
- nasilenie handlu międzynarodowego (większy kontakt ludzi z nieznanymi wcześniej patogenami przewożonymi z żywnością);
- scentralizowanie rynku, powiększenie zasięgu działalności i dystrybucji firm;
- zmiany metod utrwalania żywności: technologie przetwarzania minimalnego, technologie kombinowane (technologia „płatków”), ograniczenie ilości lub całkowita rezygnacja ze stosowania środków konserwujących;
- podróże międzynarodowe (turystyka i podróże służbowe);
- emigracje (przenoszenie zwyczajów żywieniowych);
- przyczyny socjo-demograficzne (wzrost populacji ludzi o zmniejszonej odporności na zachorowania – HIV, ludzie w starszym wieku);
- zmiany preferencji konsumenckich, zmiany sposobu odżywiania;
- zmiana miejsca spożywania posiłków (coraz mniej w domu, coraz bardziej w miejscach publicznych).

### **Czynniki warunkujące jakość surowców żywnościowych**

W łańcuchu produkcji rolno-spożywczej można wyróżnić pierwotną produkcję surowców roślinnych i zwierzęcych oraz dalsze etapy związane z przetwarzaniem, transportem i dystrybucją powstałych produktów (rys. 1.). Na każdym z tych etapów istnieje szereg czynników mających istotny wpływ na jakość surowców i produktów. W przypadku surowców najważniejsze są wymienione poniżej czynniki:

- warunki środowiskowe (czyste lub skażone środowisko),
- metoda gospodarowania rolniczego (np. ekologiczna lub konwencjonalna),
- warunki produkcji roślinnej i chowu zwierząt (odmiany roślin i rasy zwierząt muszą być dopasowane do lokalnych warunków klimatycznych i środowiskowych),
- warunki klimatyczno-pogodowe,
- warunki przechowywania i obrotu surowcami żywnościowymi.

**Najważniejszym czynnikiem jest jakość środowiska**, w którym odbywa się produkcja rolnicza. Jakość gleby, wody i powietrza ma zasadnicze znaczenie dla wartości otrzymywanych surowców roślinnych i zwierzęcych. Oczywiście

jest, że gdy środowisko jest skażone, to nie ma mowy o dobrej jakości płodów rolnych, ponieważ zanieczyszczenia przenikają łatwo do tkanek roślin i zwierząt, a następnie do wytwarzanych produktów. Należy zwracać uwagę, aby w pobliżu pól i ogrodów nie było zakładów przemysłowych, wysypisk odpadów stałych i wylewisk odpadów ciekłych, spalarni odpadów, kotłowni, koksowni i towarowych ferm hodowlanych produkujących gnojowicę. Niebezpieczne są nie tylko duże zakłady przemysłowe, ale także małe zakłady np. wulkanizacyjne, fotograficzne oraz mające związek z obróbką metali. Często usuwają one odpady i ścieki wprost do środowiska. Najbardziej jaskrawym przykładem jest palenie zużytych opon np. przez zakłady wulkanizacyjne. W ten sposób wprowadza się do środowiska ogromne ilości bardzo szkodliwych związków, zwłaszcza kadmu i węglowodorów aromatycznych o działaniu rakotwórczym.

Producenci płodów rolnych i hodowcy zwierząt powinni aktywnie oceniać stan środowiska rolniczego, w którym pracują, aby eliminować zagrożenia dla jakości produkowanej przez siebie żywności.

Kolejnym istotnym czynnikiem jest **metoda gospodarowania rolniczego**. Temat ten będzie szczegółowo omawiany w dalszej części opracowania, dlatego w tym miejscu należy tylko podkreślić, że na dwóch przeciwległych osiach mamy rolnictwo ekologiczne, w którym całkowicie nie wolno stosować środków chemii rolnej i weterynaryjnej, oraz rolnictwo konwencjonalne, w którym stosuje się pełną gamę syntetycznych substancji chemicznych (nawozy mineralne, pestycydy, regulatory wzrostu roślin, antybiotyki, itp.). Pomiedzy tymi dwoma systemami jest wiele systemów pośrednich, jak np. rolnictwo integrowane, w którym dozwolona jest chemizacja, jednak na zdecydowanie obniżonym poziomie i tylko wtedy, gdy zagrożone są plody rolne (np. przez szkodniki). Konwencjonalne metody rolnicze z założenia wprowadzają do gleby i – co za tym idzie – do łańcucha troficznego – wymienione powyżej substancje chemiczne. Należy podkreślić, że warzywa, ziemniaki i owoce jagodowe są szczególnie podatne na kumulowanie szkodliwych substancji znajdujących się w glebie. W znacznie mniejszym stopniu dotyczy to części jadalnych warzyw będących owocami (np. ogórków czy pomidorów), owoców rosnących na drzewach oraz zbóż.

**Warunki produkcji roślinnej i chowu zwierząt** są bardzo ważne dla jakości uzyskiwanych surowców. Przede wszystkim odmiany roślin i rasy zwierząt muszą być dopasowane do konkretnych warunków środowiska: glebowych, klimatyczno – pogodowych, agrotechnicznych i innych. Wiadomo, że odmiany drzew owocowych (moreli, jabłoni itp.) mogą być mniej lub bardziej wrażliwe na mrozy. Dlatego np. w Polsce północno-wschodniej (Suwalszczyzna) należy sadzić drzewa możliwie najbardziej mrozoodporne. Z kolei owce lubią ostrzej-

szy i mroźniejszy klimat, dlatego lepiej czują się na Pogórzu i w górach, a także na Suwalszczyźnie, niż na nizinach.

Generalnie dobór odmian i ras jest niezwykle ważnym, a niestety niedocenianym aspektem jakości produkcji. Szczególnie wiedza polskich producentów o odmianach i rasach była przez wiele lat znikoma, obecnie prawa gospodarki rynkowej wymuszają konieczność samokształcenia, jednak nadal jest w tym zakresie wiele do poprawienia.

**Warunki klimatyczno-pogodowe** mają duży wpływ na jakość pozyskiwanych surowców. Przykładowo w latach suchych, gdy w okresie wegetacyjnym są zbyt niskie opady i zbyt wysokie temperatury, warzywa nie tylko dają gorszy plon, ale także bywają łykowate, mniej smaczne, a ponadto mogą zawierać więcej azotanów i metali ciężkich (Rembiałkowska, 2000). Natomiast w latach wilgotnych i chłodnych niektóre warzywa, szczególnie korzeniowe, są dobrej jakości, ale z kolei zboża, szczególnie pszenica, mają zdecydowanie gorsze parametry.

**Warunki przechowywania i obrotu surowcami żywnościowymi** to kolejne czynniki grające istotną rolę w kształtowaniu jakości.

Wiadomo, że istnieją odpowiednie normy prawne regulujące sposób przechowywania surowców spożywczych. Wystarczy wspomnieć, że warzywa powinny być przechowywane w temperaturze 2-4 °C i przy wysokiej wilgotności (85-95 %). Tylko wtedy długo zachowują pierwotne wartości odżywcze. Z badań własnych przeprowadzanych na SGGW wynikało, że większość małych sklepów warzywnych nieprawidłowo przechowywała warzywa i ziemniaki, co powodowało powstawanie w surowcach nadmiaru szkodliwych azotanów (Soszńska, 1999). Niestety sklepy spożywcze zbyt rzadko są kontrolowane pod kątem przestrzegania norm przechowywania sprzedawanych towarów.

Przechowywanie wyprodukowanych surowców rolniczych przez producentów także pozostawia w naszym kraju wiele do życzenia. Profesjonalne przechowalnie na warzywa czy zboża są rzadkością, często rolnicy przechowują płody rolne w kopcach, w piwnicach lub na strychach. W przypadku przechowywania zboża kluczową sprawą jest odpowiednio suche i nie za ciepłe powietrze, dlatego częstym problemem jest powstawanie w zbożach na wiosnę mykotoksyn. Z polskich badań wynika, że poważnym czynnikiem występowania rakotwórczej ochratoksyny A w zbożach jest nieprawidłowe ich przechowywanie (Czerwiecki i in., 2002 a; 2002 b).

## **Czynniki warunkujące jakość produktów żywnościowych**

Podstawowym czynnikiem warunkującym jakość produktów jest oczywiście jakość surowców, z których te produkty są otrzymywane. Warto przy tym zaznaczyć, że w codziennej diecie współczesnego człowieka surowce mają niewielki udział. Są to owoce, które zazwyczaj jadamy na surowo bez żadnego przetwarzania (jabłka, gruszki, śliwki, itp.) oraz niektóre warzywa (zielona sałata, cykorja czy marchew). Większość codziennej diety to żywność przetworzona, bo np. świeże mleko bezpośrednio po udoju jest surowcem, ale już mleko po częściowym odwirowaniu tłuszczu jest produktem. Ta sama marchew utarta na tarce i doprawiona np. cukrem i cytryną jest już produktem, bo jej skład chemiczny ulega zmianie podczas obróbki.

Wiadomo, że np. jakość ziarna zboża jest podstawowa dla jakości wytwarzanego chleba czy makaronu, a tylko z dobrych i świeżych owoców, np. śliwek, można wyprodukować wartościowe powidła. To samo dotyczy produktów zwierzęcych, np. według niektórych producentów najlepsze wędliny można otrzymać z mięsa wieprzowego pochodzącego od świń starych ras, takich jak złotnicka pstra czy puławska.

## **Technologia i higiena przetwórstwa i obróbki kulinarnej**

Sposób przetwarzania surowców ma ogromne znaczenie dla jakości otrzymywanych produktów, przy czym należy pamiętać, że także w warunkach domowych metody obróbki kulinarnej mogą podtrzymywać wysoką wartość odżywczą produktów albo – o ile są nieprawidłowe – mogą powodować utratę wielu cennych składników. Temat ten jest bardzo szeroki, dlatego wystarczy tylko jeden przykład: warzywa gotowane w dużej ilości wody, szczególnie odkryte, tracą znaczną część swoich walorów odżywczych, podczas gdy gotowane pod przykryciem na parze zachowują większość witamin i soli mineralnych.

## **System opakowywania żywności**

Dla jakości produktu spożywczego nie jest obojętne, w jaki sposób jest on opakowany. Zagadnienie to wymagałoby osobnego opracowania, toteż dla zilustrowania można podać problem pakowania mleka. Coraz więcej badań wskazuje, że mleko zdecydowanie powinno być rozlewane do opakowań szklanych, ponieważ opakowania z tworzyw syntetycznych stwarzają zagrożenie zanieczyszczenia bisfenolem A (BPA). Związek ten może pobudzać wzrost raka prostaty opornego na leczenie – tak uważają naukowcy z USA ([www.zdrowie.panoramainternetu.pl](http://www.zdrowie.panoramainternetu.pl)). Jest on wykorzystywany do produkcji poliwęglanu (PC), z którego wytwarza się m.in. plastikowe pojemniki na żywność, butle do dystrybutorów wody czy butelki dla niemowląt. Badania wskazują, że BPA może uwalniać się z tworzyw

poliwęglanowych, dlatego bezpieczeństwo jego stosowania jest od kilku lat przedmiotem intensywnej debaty. Opisane związki chemiczne mogą także wywoływać nowotwory piersi. Badacze z USA wykazali, że wysokie stężenia bisfenolu A (BPA), związku przypominającego estrogen i naśladującego jego działanie (wchodzi on w reakcje z receptorami tego hormonu), mogą stymulować rozwój komórek rakowych ([www.forum.darzycia.pl](http://www.forum.darzycia.pl)).

### **Warunki przechowywania i obrotu produktami żywnościowymi**

Podobnie jak w przypadku surowców, sposób przechowywania i postępowania podczas transportu i dystrybucji ma ogromne znaczenie dla jakości produktów. Przestrzeganie wszystkich zaleceń higienicznych zgodnie z opisanymi wcześniej procedurami (Dobra Praktyka Produkcyjna, Dobra Praktyka Dystrybucji, HACCP) jest podstawowym wymogiem dopuszczenia produktów na rynek. Temperatura i wilgotność, a także cyrkulacja powietrza podczas przechowywania gotowych produktów, są kluczowymi parametrami decydującymi o jakości i bezpieczeństwie produktów spożywczych.

W warunkach domowych także należy pamiętać o wielu zasadach bezpieczeństwa. Na przykład raz otwarte opakowania (np. puszki, słoiki czy butelki) powinny być koniecznie przechowywane w lodówce, a ich zawartość szybko wykorzystana. W przeciwnym razie w produktach (np. dżemach, sokach) pojawia się pleśń, która nawet w małych ilościach jest rakotwórcza. Pieczywo powinno być przechowywane w opakowaniach papierowych albo w drewnianym chlebaku, ponieważ w plastikowych torebkach bardzo szybko pleśnieje. Kolejna ważna zasada mówi, że nie wolno ponownie zamrażać raz rozmrożonej potrawy lub produktu, ponieważ grozi to namnożeniem się niebezpiecznych dla zdrowia bakterii z rodzaju *Salmonella*, *Clostridium* i innych.

Generalnie należy stwierdzić, że konieczne jest edukowanie konsumentów w zakresie bezpiecznego postępowania z żywnością, ponieważ nawet idealne przestrzeganie wszystkich reguł przez producentów gotowych produktów spożywczych nie zabezpiecza społeczeństwa w pełni przed chorobami wynikającymi z nieprawidłowego postępowania z żywnością w warunkach domowych.

### **3. Regulacje prawne dotyczące jakości i bezpieczeństwa żywności w Europie**

Istnieje bardzo dużo aktów prawnych, regulujących zagadnienia bezpieczeństwa i jakości żywności w Unii Europejskiej. Poniżej zostały wybrane pokrótce przedstawione i najważniejsze z nich.



**1. Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności/L 31/1 Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich 1.2.2002**

Jest to zasadniczy akt prawny, wyznaczający kierunek polityki Unii Europejskiej w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa żywności, uwzględniający całościowe podejście do łańcucha produkcji „od pola do stołu”. Wyrazem tego jest pozycja 62 preambuły: „W celu zapewnienia bardziej efektywnego i wszechstronnego podejścia do łańcucha pokarmowego, powinien być ustanowiony Komitet ds. Łańcucha Pokarmowego i Zdrowia Zwierząt, aby zastąpić stały Komitet Weterynaryjny, Stały Komitet ds. Środków Spożywczych i Stały Komitet ds. Materiałów Paszowych.”

Rozporządzenie określa podstawowe definicje takie, jak np. żywność, prawo żywnościowe, handel detaliczny, pasza, ocena ryzyka, zagrożenie czy konsument finalny. Rozdział II zawiera przepisy ogólne prawa żywnościowego, w tym zasady przejrzystości, ogólne obowiązki w handlu żywnością oraz ogólne wymagania prawa żywnościowego.

W Rozdziale III Rozporządzenie 178/2000 powołuje z dniem 1 stycznia 2002 roku Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności, określając jego misję i zadania, organizację, funkcjonowanie, niezawisłość, przejrzystość, poufność i informowanie, a także przepisy finansowe i ogólne. Rozdział IV traktuje o systemie wczesnego ostrzegania, zarządzaniu kryzysami i o sytuacjach zagrożenia. Rozporządzenie kończy rozdział V, zawierający procedury i przepisy końcowe.

Warto podkreślić, że opisywany akt prawny przywiązuje dużą wagę do roli nauki, czego wyrazem jest art. 28, opisujący funkcje Komitetu naukowego i paneli naukowych w ramach Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności. Ponadto bardzo wyraźnie w całym akcie prawnym zaznacza się troska o zdrowie konsumenta i zapobieganie krytycznym zagrożeniom zdrowotnym.

**2. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz. U. z dnia 27 września 2006 r.). DZIENNIK USTAW Z 2006 r. nr 171 poz. 1225**

Ustawa ta jest w swej zasadniczej części, opisanej w dziale I, kompatybilna z opisanym powyżej Rozporządzeniem 178/2000. Dział II prezentuje wymagania zdrowotne i znakowanie żywności, określając przepisy ogólne, a następnie kolejno ogólne wymagania stosowania substancji dodatkowych, aromatów i rozpuszczalników. Dział II omawia następnie system oceny zanieczyszczeń żywno-

ści, wymogi dla środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego oraz suplementów diety i wzbogacania żywności. W dalszej kolejności określone są zasady monitorowania żywności wprowadzanej po raz pierwszy do obrotu, zasady wprowadzania do obrotu naturalnych wód mineralnych, naturalnych wód źródlanych i wód stołowych, wymogi dla grzybów i przetworów grzybowych oraz zasady znakowania żywności. Dział III określa zasady wprowadzania do obrotu materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością. Dział IV poświęcony jest wymaganiom higienicznym i omawia kolejno ogólne przepisy dotyczące wymagań higienicznych, rejestrację i zatwierdzanie zakładów, wymagania szczególne w zakresie higieny. Chodzi tutaj o wyjątkowe odstępstwa od ogólnych wymagań higienicznych w przypadku zakładów stosujących tradycyjne metody produkcji lub obrotu żywnością, zakładów zlokalizowanych w szczególnych regionach geograficznych oraz innych zakładów wymagających szczególnego traktowania.

Dział V określa urzędowe kontrole żywności, opisując zalecany sposób ich przeprowadzania, graniczne kontrole sanitarne, system RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed, czyli System Wczesnego Ostrzegania w Zakresie Żywności i Środków Żywnienia Zwierząt) oraz monitoring żywności i żywienia. Dział VI traktuje o właściwościach poszczególnych organów odpowiedzialnych za bezpieczeństwo żywności oraz system współpracy pomiędzy tymi organami. Dział VII w swoim jedynym artykule nr 95 określa odpowiedzialność za szkodę wyrządzaną przez środki spożywcze, co jest regulowane przez przepisy Kodeksu Cywilnego. W dziale VIII jest mowa o przepisach karnych i karach pieniężnych dla osób i zakładów, nieprzestrzegających zasad wymienionych w opisywanej Ustawie. Dział IX podaje zmiany w przepisach obowiązujących, przepisy przejściowe i końcowe.

Podsumowując należy stwierdzić, że Ustawa z 25 VIII 2006 o bezpieczeństwie żywności i żywienia wyznacza ogólne ramy i systemy zapewnienia bezpieczeństwa żywności w naszym kraju, jednak nie podaje żadnych szczegółowych wytycznych ani wartości, np. dopuszczalnych poziomów poszczególnych zanieczyszczeń żywności. Sprawy te regulowane są odrębnymi Rozporządzeniami.

### **3. Rozporządzenie (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie higieny środków spożywczych /L 139/1 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 30.4.2004**

W preambule Rozporządzenia mowa jest o tym, że głównym celem nowych ogólnych i szczegółowych zasad higieny jest zapewnienie wysokiego poziomu ochrony konsumentów w odniesieniu do bezpieczeństwa żywności. Pod-

kreśla się, że niezbędne jest podejście zintegrowane w celu zapewnienia bezpieczeństwa żywności od miejsca produkcji aż do wprowadzenia do obrotu lub wywozu włącznie. Rozdział I podaje przepisy ogólne, ich zakres i definicje. Rozdział II określa obowiązki przedsiębiorstw sektora spożywczego, w tym obowiązki ogólne, ogólne i szczególne wymogi higieny, analizę zagrożeń i krytyczne punkty kontroli (HACCP), oraz kontrole urzędowe, ich rejestrację i zatwierdzenie. Z kolei rozdział III określa wytyczne dobrej praktyki, kolejno: opracowywanie, upowszechnianie i korzystanie z wytycznych, wytyczne krajowe i wytyczne wspólnotowe. Rozdział IV dotyczy przywozu i wywozu żywności, natomiast rozdział V zawiera postanowienia końcowe, w tym kolejno omawia środki wykonawcze i przepisy przejściowe, zmianę i dostosowanie załączników I i II, procedurę komitetu, zasięgnięcie opinii Europejskiego Urzędu ds. Bezpieczeństwa Żywności, sprawozdanie dla Parlamentu Europejskiego i Rady, uchylene i wejście w życie omawianego rozporządzenia. Załącznik I określa przepisy higieniczne w odniesieniu do produkcji podstawowej, rozumianej jako produkcja pierwotna surowców roślinnych i zwierzęcych, natomiast załącznik II określa ogólne wymogi higieny dla wszystkich przedsiębiorstw sektora spożywczego, z wyjątkiem przypadków, gdy ma zastosowanie załącznik I.

Podsumowując, Rozporządzenie (WE) nr 852/2004 wyznacza ogólne ramy postępowania w zakresie zapewnienia higieny środków spożywczych, przy czym kluczowym elementem jest HACCP jako najlepsze narzędzie do realizacji omawianego celu.

#### **4. Rozporządzenie (WE) nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. ustanawiające szczególne przepisy dotyczące higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego /L 139/55 30.4.2004 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej**

Rozporządzenie to ustanawia szczególne przepisy dla przedsiębiorstw sektora spożywczego w zakresie higieny żywności pochodzenia zwierzęcego i uzupełnia przepisy ustanowione w rozporządzeniu (WE) nr 852/2004. Stosuje się je w stosunku do nieprzetworzonych i przetworzonych produktów pochodzenia zwierzęcego. Wymogom niniejszego rozporządzenia podlegają także wszystkie czynności związane z przygotowaniem przetworzonych produktów pochodzenia zwierzęcego wykorzystywanych do wyrobu żywności zawierającej jednocześnie produkty pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Rozporządzenie nie ma zastosowania do produkcji podstawowej, domowego przygotowywania, przetwarzania lub składowania żywności na własny domowy użytek, bezpośrednich dostaw małych ilości surowców (w tym mięsa drobiowego i zajęczego) do końcowego konsumenta lub zakładu detalicznego, który zaopatruje bezpo-

średnio konsumenta końcowego, myśliwych, którzy dostarczają małe ilości zwierzyny łownej lub mięsa zwierząt łownych do konsumenta końcowego.

Rozdział drugi rozporządzenia przedstawia obowiązki przedsiębiorstw sektora spożywczego dotyczące higieny produkcji. Większość przepisów zawarto w załącznikach do rozporządzenia. Pierwszy z nich zawiera definicje pojęć związanych z kwestiami podejmowanymi w rozporządzeniu; w drugim zamieszczono wymogi dotyczące poszczególnych produktów pochodzenia zwierzęcego (znaków identyfikacyjnych, sposobu znakowania, celów procedur opartych na HACCP, informacji dotyczących łańcucha żywnościowego); trzeci załącznik jest najobszerniejszy i przedstawia szczegółowe wymogi w zakresie higieny żywności pochodzenia zwierzęcego na różnych etapach produkcji. Podzielony jest on na sekcje. Pierwsza z nich dotyczy mięsa hodowlanych zwierząt kopytnych i określa wymogi higieniczne dotyczące ubojni, zakładów rozbioru mięsa, higieny uboju, higieny rozbioru i odłączania tuszy od kości, warunków uboju odbywającego się w szczególnych przypadkach poza ubojnią oraz składowania i transportu mięsa. Druga sekcja dotyczy mięsa drobiu i zajęczaków i określa wymogi higieniczne transportu żywych zwierząt do ubojni, wymogi dotyczące ubojni, zakładów rozbioru mięsa oraz higieny samego uboju, higieny podczas rozbioru i odłączania tuszy od kości oraz uboju w gospodarstwie. Sekcja trzecia poświęcona jest produkcji i warunkom wprowadzania do obrotu mięsa zwierząt dzikich utrzymywanych przez człowieka. Kolejna sekcja załącznika dotyczy natomiast zwierząt łownych, w tym kwestii szkolenia myśliwych w zakresie zdrowia i higieny, a także zagadnień związanych z obróbką grubych i drobnych zwierząt łownych. Sekcja piąta nosi tytuł „mięso mielone, wyroby mięsne i mięso odkostnione mechanicznie (MOM)”. Zawiera ona wymogi dotyczące zakładów produkcyjnych, wymogi dotyczące surowca, higieny podczas produkcji i po jej zakończeniu oraz etykietowania. W sekcji szóstej wymienione są elementy organizmu zwierząt, które nie mogą być wykorzystywane przez przedsiębiorstwa sektora spożywczego do przyrządzania produktów mięsnych. Sekcja siódma poświęcona jest żywym małżom – określa ogólne wymogi dotyczące wprowadzania ich do obrotu, higieny w odniesieniu do produkcji i odłowu żywych małży, wymogi strukturalne i higieniczne dotyczące zakładów wysyłki i oczyszczania, normy zdrowotne dla żywych małży, wymogi dotyczące ich pakowania, znaków identyfikacyjnych oraz etykietowania, a także wymogi dotyczące *Pectinidae* odławianych poza sklasyfikowanymi obszarami produkcyjnymi. Kolejna sekcja (ósma) dotyczy produktów rybołówstwa. Zawiera wymogi dotyczące statków (związane z ich strukturą i wyposażeniem), wymogi dotyczące higieny, rozładunku i wyładowania produktów rybołówstwa na ląd, a także dotyczące zakładów, w tym statków, dokonujących obróbki produktów rybo-

łówstwa oraz metod postępowania ze świeżymi, mrożonymi, odkostnianymi mechanicznie i przetworzonymi produktami rybołówstwa. Sekcja ta określa także, które ze standardów zdrowotnych muszą być spełnione (wymienione parametry to: właściwości organoleptyczne, poziom histaminy, ogólny lotny azot, pasożyty zewnętrzne, toksyny niebezpieczne dla zdrowia ludzi). Wyznacza ponadto standardy pakowania, składowania i transportu produktów rybołówstwa. Kolejna sekcja określa wymogi związane z mlekiem surowym i produktami mleczarskimi (wymogi dotyczące zdrowia zwierząt i higieny w gospodarstwach produkcji mlecznej, kryteria dla surowego mleka dotyczące dopuszczalnej zawartości drobnoustrojów, wymogi dotyczące produktów mleczarskich, ich pakowania, etykietowania i znaków identyfikacyjnych. Kolejne sekcje dotyczą: jaj i produktów jajczarskich; żabich udek i ślimaków; wytapianych tłuszczów zwierzęcych i skwarek; żołądków, pęcherzy i jelit poddawanych obróbce; żelatyny oraz kolagenu.

#### **5. Rozporządzenie (WE) nr 854/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. ustanawiające szczególne przepisy dotyczące organizacji urzędowych kontroli w odniesieniu do produktów pochodzenia zwierzęcego przeznaczonych do spożycia przez ludzi /L 226/83/ Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 25.6.2004**

Rozporządzenie to ustanawia szczególne przepisy dotyczące organizacji urzędowych kontroli w zakresie produktów pochodzenia zwierzęcego w odniesieniu wyłącznie w odniesieniu do działalności i do osób, do których stosuje się rozporządzenie (WE) nr 853/2004. Rozdział drugi rozporządzenia obejmuje zasady urzędowych kontroli w odniesieniu do wszystkich produktów pochodzenia zwierzęcego wchodzących w zakres rozporządzenia oraz do mięsa świeżego, żywych małży, produktów rybołówstwa, mleka surowego i produktów mleczarskich, a także określa działania, jakie powinny zostać podjęte w razie stwierdzenia niezgodności działań podmiotu na rynku spożywczym z przepisami obowiązujących rozporządzeń. Rozdział trzeci obejmuje m.in. procedury dotyczące przywozu produktów pochodzenia zwierzęcego z państw trzecich (m.in. wykaz państw trzecich, z których przywóz tych produktów jest dozwolony), a także przepisy specjalne dotyczące kontroli produktów rybołówstwa. W załączniku nr 1 do rozporządzenia określone zostały zadania urzędowego lekarza weterynarii (w zakresie audytu i inspekcji oraz znakowania zdrowotnego, działania pokontrolne, obowiązki w zakresie kontroli i jej częstotliwości, wymagania szczególne określające badania: bydła w wieku poniżej sześciu tygodni życia i powyżej szóstego tygodnia życia, owiec i kóz domowych, zwierząt gospodarskich nieparzystokopytnych, świń domowych, drobiu, zajęczaków oraz

zwierząt dzikich utrzymywanych przez człowieka, zwierząt łownych, a także postępowanie w przypadku zagrożeń szczególnych (TSE, mukowiscydoza, włośnica, nosacizna, gruźlica, brucelozą). W załączniku nr 1 znalazły się także wzory świadectwa zdrowia dla zwierząt żywych oraz ubitych na terenie gospodarstwa. Kolejne załączniki zawierają odpowiednio zasady kontroli urzędowych w odniesieniu do żywych mały, produktów rybołówstwa, a także mleka surowego i produktów mleczarskich.

**6. Rozporządzenie (WE) nr 882/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie kontroli urzędowych przeprowadzanych w celu sprawdzenia zgodności z prawem paszowym i żywnościowym oraz regułami dotyczącymi zdrowia zwierząt i dobrostanu zwierząt /L 191/1 Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 30.4.2004**

Niniejsze rozporządzenie ustanawia ogólne zasady wykonywania kontroli urzędowych mających na celu sprawdzenie zgodności z regułami ukierunkowanymi w szczególności na zapobieganie, eliminowanie lub ograniczanie dopuszczalnych poziomów zagrożeń ludzi i zwierząt, bezpośrednio, lub poprzez środowisko naturalne, oraz na gwarantowanie uczciwych praktyk w handlu paszami i żywnością, a także ochronę interesów konsumenta łącznie z etykietowaniem pasz i żywności oraz innymi formami przekazywania konsumentom informacji. Pierwsza część rozporządzenia określa jego przedmiot, zakres oraz podstawowe definicje dotyczące poruszanych w rozporządzeniu zagadnień kontroli urzędowych. Druga część rozporządzenia pt. „Kontrole urzędowe państw członkowskich” przedstawia zobowiązania ogólne państw członkowskich w odniesieniu do organizacji kontroli urzędowych, zasady wyznaczania właściwych organów kontroli oraz kryteriów operacyjnych, zagadnienia dotyczące pobierania próbek i analiz, zagadnienia związane z zarządzaniem kryzysami oraz dotyczące kontroli urzędowych wprowadzania pasz i żywności z państw trzecich. Trzecia część rozporządzenia poświęcona jest kwestii laboratoriów referencyjnych (ich funkcjom, środkom wykonawczym, zasadom finansowania kontroli urzędowych). Czwarta część rozporządzenia dotyczy zasad pomocy i współpracy administracyjnej w dziedzinie pasz i żywności. Piąta część odnosi się do planów kontroli - określa zasady przygotowania wieloletnich krajowych planów kontroli. Szósta część dotyczy działalności wspólnotowej w zakresie kontroli (aspekty kontroli wspólnotowych w Państwach Członkowskich, stosunki z państwami trzecimi, a także warunki przywozu towarów z państw trzecich; wytyczne dotyczące wieloletnich krajowych planów kontroli; warunki wsparcia dla krajów rozwijających się, zakres szkoleń personelu przeprowadzającego kontrole). Kolejna część rozporządzenia dotyczy krajowych środków wykonawczych.

Ostatnia część związana jest z dostosowaniem do omawianego rozporządzenia dotychczas obowiązującego prawodawstwa wspólnotowego. W załącznikach do rozporządzenia znajdują się konkretne stawki opłat i należności mających zastosowanie do zakładów przetwórstwa dziczyzny, produkcji mlecznej, produkcji i wprowadzania do obrotu produktów rybołówstwa i akwakultury, produktów mięsnych i mięsa, tranzytu przez wspólnotę towarów i żywych zwierząt, przywożenia żywych zwierząt na teren wspólnoty i in. Wymienione są też wspólnotowe laboratoria referencyjne dla pasz i żywności. Rozporządzenie 882/2004 obowiązuje od dnia 1 stycznia 2006 roku, bezpośrednio we wszystkich Państwach Członkowskich.

#### **7. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych / L 364/24 PL Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 20.12.2006**

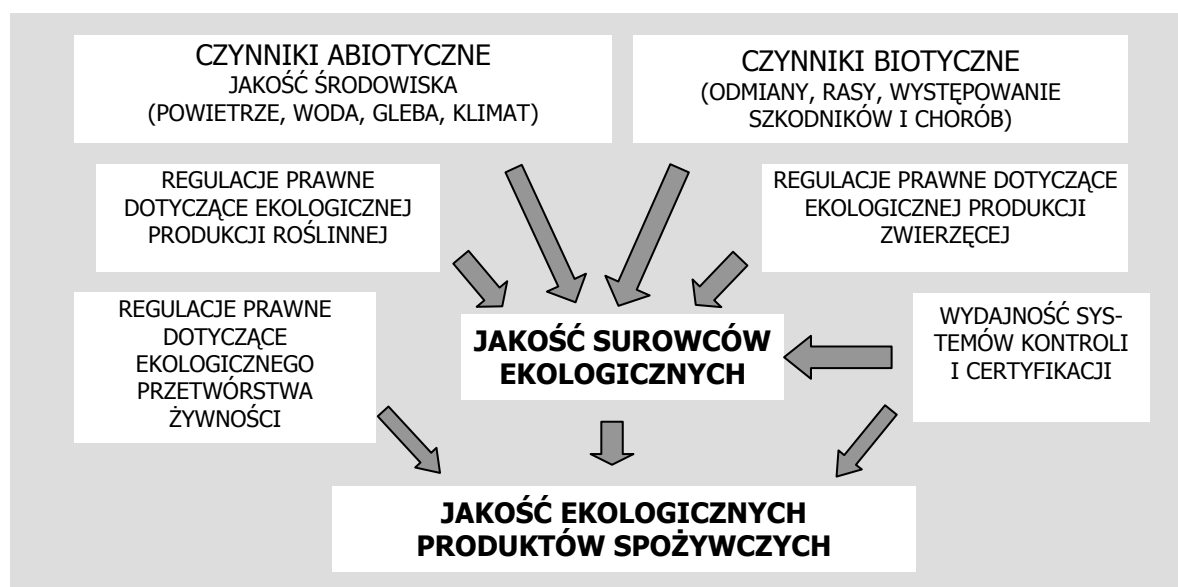
Jest to bardzo ważne rozporządzenie, określające poziomy dopuszczalnych zanieczyszczeń w żywności dla niektórych kontaminantów uznanych za najgroźniejsze dla zdrowia człowieka. Opisane są one w długiej preambule, złożonej z 64 pozycji. Następnie w kolejnych artykułach Rozporządzenia omówione są zasady ogólne, zasady szczegółowe w odniesieniu do stężeń substancji szkodliwych w suszonych, przetworzonych, rozcieńczonych i złożonych środkach spożywczych, kolejno zaś zakazy używania, mieszania i detoksykacji w odniesieniu do substancji szkodliwych, których poziom zostałby przekroczony w produktach żywnościowych. Art. 4 i art. 5 określają przepisy szczególne, dotyczące orzechów arachidowych, zbóż, orzechów, suszonych owoców i kukurydzy. Art. 6 jest bardzo krótki i określa przepisy szczególne dotyczące sałaty. Art. 7 Traktuje o czasowych odstępstwach wprowadzania w życie przedmiotowego Rozporządzenia w niektórych krajach Wspólnoty. Jest to wyjście naprzeciw krajom w kierunku poprawienia jakości produkowanej sałaty i ryb morskich. Art. 8 traktuje o pobieraniu próbek i badaniach analitycznych, natomiast art. 9 o monitorowaniu i sprawozdawczości. Art. 10 uchyla poprzednie Rozporządzenie (WE) nr 466/2001 z 8 marca 2001 roku. Art. 11 określa środki przejściowe, a art. 12 (ostatni) podaje, że Rozporządzenie wchodzi w życie z dniem 1 marca 2007 roku.

W dalszej części Rozporządzenia znajduje się załącznik, w którym podaje się najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych, kolejno: azotanów, mykotoksyn, metali (ołowiu, kadmu, rtęci, cyny), 3 – MCPD, dioksyn i polichlorowanych bifenyli o działaniu podobnym do dioksyn oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

#### 4. Czynniki warunkujące jakość produkcji ekologicznej

Wśród czynników warunkujących jakość i bezpieczeństwo żywności można wyróżnić takie, które w znaczący sposób wpływają na jakość surowców ekologicznych, a co za tym idzie, na jakość ekologicznych produktów spożywczych. Czynniki te przedstawia rys. 3.

Rysunek 3. Czynniki warunkujące jakość ekologicznych produktów spożywczych



Źródło: Opracowanie własne.

Do najważniejszych determinantów jakości i bezpieczeństwa żywności, w tym również żywności ekologicznej, zaliczyć można jakość środowiska. Tylko tam, gdzie podstawowe komponenty środowiska rolniczego (gleba, woda, powietrze) spełniają odpowiednie parametry jakościowe, możliwe jest uzyskanie wysokiej jakości płodów rolnych. Wiele zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska przez rolnictwo konwencjonalne oraz inne gałęzie gospodarki (przemysł, transport) trafia do łańcucha żywnościowego (gleba/woda/powietrze – rośliny – zwierzęta – człowiek) i wpływa negatywnie na zdrowie konsumentów (Rembiałkowska, 2004). Do najbardziej niebezpiecznych substancji przenikających poszczególne ogniwa łańcucha żywnościowego zaliczyć można metale ciężkie, pestycydy, azotany, mykotoksyny, polichlorowane bifenyle, dioksyne, benzo(a)piren, stymulatory wzrostu, antybiotyki, hormony, izotopy radioaktywne, syntetyczne monomery. Są to tylko niektóre spośród licznych zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska w wyniku działalności człowieka, w tym w wyniku intensywnej produkcji rolniczej. Do dziś nie ma niestety konkretnych wytycznych co do wartości wskaźników jakości środowiska, w którym lokalizowane są gospodarstwa ekologiczne. Dlatego też nie można zapewnić konsu-



mentów o niższej zawartości w produktach ekologicznych zanieczyszczeń o pochodzeniu pozarolniczym. Wiele wyników badań wskazuje jednak na wyraźnie niższą zawartość w surowcach i produktach ekologicznych zanieczyszczeń typowych dla rolnictwa konwencjonalnego, takich jak np. pozostałości pestycydów (Baker i in. 2002) czy azotany (Rembiałkowska, 2000, Wawrzyniak i in., 2004; Guadagnin i in., 2005; Hajslova i in., 2005).

Poza stanem środowiska, niezwykle istotnymi czynnikami kształtującymi jakość produkcji ekologicznej są warunki klimatyczne, typ gleby, pH, stosowane zabiegi uprawowe, płodozmian, nawożenie oraz warunki przechowywania płodów rolnych.

Wśród ważnych czynników biotycznych należy wymienić wybór odmian. Dwie odmiany tego samego gatunku mogą różnić się między sobą istotnie wartością odżywczą czy zawartością substancji bioaktywnych (Schuphan, 1942). Inne ważne biotyczne determinanty jakości produktów ekologicznych to rozprzestrzenienie zanieczyszczeń biologicznych (choroby) oraz działalność szkodników.

Źródłem zanieczyszczeń biologicznych w ekologicznych surowcach i produktach roślinnych są najczęściej kompostowane nawozy zwierzęce. Zanieczyszczenie następuje poprzez kontakt zanieczyszczeń z korzeniami roślin albo poprzez kontakt liści z zanieczyszczoną bakteriami wodą. Problem dotyczy przede wszystkim takich bakterii, jak *Salmonella enterica*, *Escherichia coli O157:H7*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, *Mycobacterium paratuberculosis*, pierwotniaków (*Toxoplasma gondii*), wirusów i prionów. Wyniki badań porównujące bezpieczeństwo mikrobiologiczne ekologicznie i konwencjonalnie produkowanej żywności nie są jednoznaczne – niektóre z nich wskazują na istotnie większą ilość zanieczyszczeń biologicznych w produktach ekologicznych, inne wykazują zupełnie przeciwne prawidłowości (Franz i in., 2004).

Mykotoksyny (wtórne metabolity grzybów z rodzajów *Fusarium*, *Penicillium*, *Aspergillus*) powstają zarówno na polu, jak i w okresie przechowywania płodów rolnych. Zakaz stosowania syntetycznych fungicydów w rolnictwie ekologicznym wydaje się być czynnikiem sprzyjającym rozwojowi grzybów, a tym samym obecności ich metabolitów w płodach rolnych. Jednak dostępne badania wskazują na zbliżoną, a niekiedy nawet niższą zawartość mykotoksyn w płodach rolnictwa ekologicznego w porównaniu do rolnictwa konwencjonalnego (FAO, 2000).

Obecność szkodników w środowisku produkcji również wpływa zasadniczo na jej jakość. Brak stosowania syntetycznych pestycydów w rolnictwie ekologicznym ułatwia szkodnikom zniszczenie części plonu, a także częściowe uszkodzenie owoców i warzyw, co wpływa negatywnie na ich wygląd, a przez

to na niższą ocenę konsumentów. Nie ma jednak jasności co do wpływu działalności szkodników na wartość odżywczą płodów rolnych. Są natomiast wyraźne dowody na to, że ekologicznie uprawiane warzywa i owoce z powodu większego narażenia na działanie szkodników wytwarzają więcej tzw. naturalnych insektycydów – związków chemicznych o wysokiej aktywności biologicznej, stanowiących dla roślin element obrony przed szkodnikami (Bjørn i Fruekilde, 2003). Związki te, jak się okazuje, są silnymi przeciwutleniaczami i wiele z nich wykazuje udowodnione pozytywne działanie w organizmie człowieka (hamują liczne procesy oksydacyjne, w tym także procesy prowadzące do kancerogenezy) (Brandt, 2005).

Niezwykle ważny problem w zakresie zdrowia zwierząt w systemie ekologicznym, a w konsekwencji w zakresie jakości produktów ekologicznych, stanowią pasożyty. Chów otwarty i zakaz stosowania profilaktycznych leków weterynaryjnych sprzyja bowiem w znacznym stopniu zakażeniom pasożytami (Kuba, 2003). Na szeroką skalę prowadzone są obecnie badania mające na celu rozwiązanie tego problemu (próba zastosowania preparatów ziołowych).

Bardzo ważnym czynnikiem, determinującym w zasadniczy sposób jakość ekologicznie produkowanej żywności i związanym ściśle z opisanymi powyżej zagadnieniami są regulacje prawne. To one określają szczegółowo zarówno zasady ekologicznej produkcji roślinnej, zwierzęcej, jak i przetwórstwa ekologicznego. Celem regulacji prawnych dotyczących ekologicznej produkcji rolnej nie jest jednak wyłącznie uzyskanie wysokiej jakości żywności, ale również m.in. zapewnienie dobrostanu zwierzętom hodowlanym, a także aspekty społeczne oraz środowiskowe ekologicznej produkcji rolniczej. Dlatego też poszczególne przepisy prawne nie zawsze wpływają pozytywnie na wszystkie aspekty jakościowe produktów ekologicznych. Dotyczy to np. chowu otwartego, który ma na celu zapewnienie zwierzętom odpowiedniego dobrostanu, co wpływa oczywiście pozytywnie na wiele aspektów jakościowych pozyskiwanego mięsa, mleka czy jaj (więcej CLA i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych  $\Omega$ -3 w mleku ekologicznym (Bergamo i in., 2003), korzystniejszy skład kwasów tłuszczowych w mięsie z produkcji ekologicznej (Dhiman i in., 2005; Ponnampalam i in., 2006). Jednakże chów otwarty może mieć również negatywne skutki jakościowe (wspomniany problem pasożytów). Należy jednak zwrócić uwagę przede wszystkim na kilka podstawowych zasad, obowiązujących w systemie produkcji ekologicznej, bez wątpienia pozytywnie wpływających na jakość produktów ekologicznych. Najważniejsze z nich to m.in. zakaz stosowania chemicznych środków ochrony roślin, syntetycznych nawozów mineralnych, antybiotyków i hormonów, wykluczenie organizmów genetycznie modyfikowanych

(GMO), zakaz stosowania w przetwórstwie ekologicznym syntetycznych dodatków do żywności.

Nie samo istnienie prawa regulującego zasady produkcji ekologicznej, ale przede wszystkim jego przestrzeganie przez producentów i przetwórców, determinuje jakość ekologicznych produktów spożywczych. Dlatego też niezwykle ważny jest system kontroli i certyfikacji gospodarstw i przetwórci ekologicznych. Funkcjonowanie tego systemu w rolnictwie ekologicznym ma na celu nadzorowanie całego procesu wytwarzania oraz przetwarzania i przechowywania produktu. Certyfikaty są jedynym gwarantem ekologicznego pochodzenia produktu. W większości państw europejskich systemy kontroli i certyfikacji produkcji ekologicznej działają sprawnie, jednak gwałtowny wzrost liczby gospodarstw ekologicznych w ostatnich latach wymaga ciągłego monitoringu szczelności tych systemów.

W Polsce kontrolę nad produkcją i przetwórstwem ekologicznym sprawuje siedem jednostek certyfikujących (PTRE Ekogwarancja, Bioekspert, AgroBioTest, COBICO, Biocert, PNG, Polskie Centrum Badań i Certyfikacji) akredytowanych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Nadzór nad jednostkami pełni Inspekcja Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych.

## **5. Regulacje prawne dotyczące produkcji ekologicznej**

Potrzeba tworzenia regulacji prawnych w rolnictwie ekologicznym narastała w miarę kształtowania się rynku żywności ekologicznej. Konsumenci chcieli mieć możliwość identyfikowania prawdziwych produktów ekologicznych na rynku, a producenci – możliwość zapobiegania nieuczciwej konkurencji. Reakcją na te potrzeby było opracowanie podstawowych kryteriów rolnictwa ekologicznego i przypisanie im odpowiednich znaków towarowych. Rolnik chcący oferować na rynku swoje produkty jako ekologiczne musiał przystąpić do stowarzyszenia lub związku rolników ekologicznych i zobowiązać się do przestrzegania ustalonych zasad gospodarowania. Następnie poddawał się kontroli, co dawało mu prawo do powoływania się na rolnictwo ekologiczne i odpowiedniego znakowania własnych produktów. Jedne z pierwszych kryteriów rolnictwa ekologicznego zostały opublikowane w 1967 roku przez brytyjskie stowarzyszenie The Soil Association (Tyburski i Żakowska-Biemans, 2007). Kolejne kryteria opracowała i zatwierdziła po raz pierwszy w 1982 roku Międzynarodowa Federacja Rolnictwa Ekologicznego (IFOAM). Kryteria te są stale poszerzane i uzupełniane celem ustosunkowania się do zmian zachodzących w rolnictwie i jego otoczeniu. Obecnie obowiązująca wersja kryteriów przyjęta została w roku 2005. IFOAM prezentuje holistyczne podejście do zagadnień rolnictwa ekologicznego, określając jego główne cele jako wytwarzanie w do-

statecznej ilości wysokiej jakości żywności, włókien oraz innych produktów; uwzględnianie społeczno-ekologicznych aspektów ekologicznego rolnictwa i przetwórstwa, realizacja działań wspierających żyzność/biologiczną aktywność gleby; utrzymanie bioróżnorodności w gospodarstwie i jego otoczeniu, włączając w to ochronę dziko żyjących zwierząt i roślin; właściwe wykorzystanie zasobów wodnych, wykorzystanie w produkcji i przetwórstwie surowców odnawialnych, wspieranie produkcji lokalnej i regionalnej, utrzymywanie harmonijnej równowagi pomiędzy uprawą roślin i chowem zwierząt; zapewnienie zwierzętom gospodarskim warunków zgodnych z potrzebami bytowymi poszczególnych gatunków; stosowanie materiałów i substancji nadających się do wielokrotnego wykorzystania; zapewnienie ludziom zaangażowanym w ekologiczną produkcję rolną i ekologiczne przetwórstwo godnego życia i bezpiecznego środowiska pracy. Aby osiągnąć wymienione cele, IFOAM określa cztery fundamentalne zasady rolnictwa ekologicznego: zasadę zdrowia, ochrony środowiska, uczciwości i odpowiedzialności (IFOAM, 2005). Wśród kryteriów rolnictwa ekologicznego wyznaczonych na bazie tych zasad określone są szczegółowo m.in. sposoby ochrony bioróżnorodności, zasady ochrony zasobów glebowych i wodnych, zagadnienia dot. inżynierii genetycznej i organizmów transgenicznych, zasady doboru gatunków i odmian, długości okresów przestawiania gospodarstw na produkcję ekologiczną, kwestie nawożenia i ochrony roślin, zasady chowu zwierząt (żywienie, dopuszczalne zabiegi gospodarskie), zasady dotyczące metod i dodatków dozwolonych w przetwórstwie żywności, zasady znakowania produktów itp.

Przytoczone kryteria rolnictwa ekologicznego obowiązują wyłącznie na gruncie prawa prywatnego. Oznacza to, że nikt nie jest zmuszony do ich przestrzegania – obowiązują one tylko tych uczestników rynku (producentów, przetwórców), którzy dobrowolnie chcą się do nich stosować celem uzyskania prawa do korzystania ze znaku towarowego danego stowarzyszenia.

Prawo prywatne stało się jednak w niedługim czasie punktem wyjścia do stworzenia państwowych regulacji prawnych. Obecnie najważniejszym międzynarodowym aktem prawnym w rolnictwie ekologicznym, stworzonym na bazie kryteriów IFOAMu, jest Rozporządzenie Rady EWG nr 2092/91 z dnia 24 czerwca 1991 roku w *sprawie produkcji ekologicznej produktów rolnych oraz znakowania produktów rolnych i środków spożywczych*. Rozporządzenie to obowiązuje od 1 października 1993 roku bezpośrednio i w całości we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Głównym celem rozporządzenia jest harmonizacja prawa w sektorze rolnictwa ekologicznego na terenie całej UE. Ma ono ponadto za zadanie chronić konsumentów przed produktami fałszywie określanymi jako „ekologiczne”, natomiast producentów – przed nieuczciwą konkurencją.

Celem rozporządzenia jest także ochrona środowiska rolniczego. W pierwotnej wersji rozporządzenie dotyczyło jedynie uprawy roślin i przetwórstwa, nie określało natomiast kryteriów dla ekologicznej produkcji zwierzęcej. Dopiero 19 lipca 1999 roku ukazało się Rozporządzenie nr 1804/99 uzupełniające Rozporządzenie Rady EWG nr 2092/91 o zagadnienia dotyczące chowu zwierząt w systemie ekologicznym.

Rozporządzenie 2092/91 było wielokrotnie nowelizowane. Obecnie obejmuje ono swoim zakresem kryteria uprawy roślin, kryteria chowu zwierząt, zasady znakowania produktów rolnictwa ekologicznego, zasady kontroli w rolnictwie ekologicznym oraz zasady importu produktów rolnictwa ekologicznego z krajów trzecich. Rozporządzenie składa się z 16 artykułów oraz ośmiu załączników w formie list pozytywnych prezentujących dozwolone do stosowania w rolnictwie ekologicznym nawozy, środki ochrony roślin, pasze, a także metody i środki dopuszczalne w przetwórstwie ekologicznym.

Rozporządzenie 2092/91 obowiązywać będzie do końca 2008 roku. Z dniem 1 I 2009 wejdzie w życie nowe Rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 z dn. 28 VI 2007 w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające Rozporządzenie EWG nr 2092/91. Nowe Rozporządzenie ma za zadanie w bardziej jednoznaczny sposób określić cele, zasady i przepisy w zakresie produkcji ekologicznej, zapewniając jednocześnie elastyczność pozwalającą na uwzględnienie warunków lokalnych i etapów rozwoju. Ma ono ponadto przyczynić się do jednakowego stosowania zasad do wszystkich etapów ekologicznej produkcji zwierzęcej, roślinnej i paszowej oraz akwakultury, a także wyjaśnić jednoznacznie zasady dotyczące GMO w produkcji ekologicznej. Umocni ono także podejście opierające się na analizie ryzyka w obszarze kontroli oraz poprawi system kontroli poprzez dostosowanie go do oficjalnego systemu kontroli żywności i pasz w UE, zachowując jednakże dotychczasowe zasady kontroli stosowane w produkcji ekologicznej; określi też nowe zasady dotyczące przywozu żywności ekologicznej z krajów trzecich (kraje te będą mogły wprowadzać produkty ekologiczne na rynek UE na zasadach obowiązujących wszystkich producentów unijnych).

W Polsce poza omówionymi aktami wspólnotowymi obowiązuje Ustawa z dn. 20 kwietnia 2004 r. o rolnictwie ekologicznym (Dz. U. Nr 93, poz. 898). Określa ona przede wszystkim zadania poszczególnych organów państwowych i jednostek organizacyjnych zaangażowanych w system produkcji ekologicznej w zakresie określonym w omawianych rozporządzeniach wspólnotowych.

Wraz z rozwojem światowego rynku żywności ekologicznej pojawiła się inicjatywa mająca na celu uwspólnienie urzędowego rozumienia pojęcia „rolnictwo ekologiczne” na całym świecie. Wspólna Komisja Kodeksu Żywnościowe-

go FAO/WHO (*Codex Alimentarius*) opublikowała „Projekt w sprawie produkcji, przetwórstwa, znakowania i zbytu żywności ekologicznej i biodynamicznej” określając w nim rolnictwo ekologiczne jako holistyczny system zarządzania produkcją, promujący i wspomagający bioróżnorodność, cykle biologiczne i biologiczną aktywność gleby, charakteryzujący się niskimi nakładami zewnętrznymi, zastępujący środki syntetyczne metodami biologicznymi i mechanicznymi i uwzględniający adaptacje systemów produkcji do lokalnych uwarunkowań (Codex..., 1999). Większość zapisów kodeksu jest zgodna z rozumieniem rolnictwa ekologicznego prezentowanym przez Rozporządzenie EWG 2092/91. Kodeks nie jest jednak (w przeciwieństwie do Rozporządzenia EWG) prawem podlegającym bezpośredniemu wdrożeniu przez podmioty działające w dziedzinie rolnictwa ekologicznego. Jest on jedynie zbiorem rekomendacji do ewentualnego wdrożenia do ustawodawstwa krajów zrzeszonych w FAO i WHO (Tyburski i Żakowska-Biemans, 2007).

## 6. Jakość żywności rynkowej a zdrowie konsumentów

W poprzednich rozdziałach przedstawione zostały koncepcje i prawne rozwiązania dotyczące bezpieczeństwa i jakości żywności, przy czym od 1 V 2004 w Polsce, jako kraju członkowskim Unii Europejskiej, obowiązuje prawodawstwo takie samo jak w całej Unii.

Analiza powyższych koncepcji i aktów prawnych wskazuje, że wysiłki legislacyjne koncentrują się na problematyce łańcucha produkcji rolno-spożywczej, higieny żywności oraz toksykologii, rozumianej zgodnie z pozycją (2) preambuły **Rozporządzenia Komisji (WE) NR 1881/2006 z dnia 19 grudnia 2006 r. w sposób następujący**: „Dla ochrony zdrowia publicznego jest rzeczą zasadniczą, by zanieczyszczenia te nie przekraczały poziomów, które są dopuszczalne z toksykologicznego punktu widzenia.”

Podejście takie jest zrozumiałe z punktu widzenia współczesnych możliwości analitycznych oceny zagrożenia ze strony substancji toksycznych. Jednak istnieje tu zasadniczy problem metodyczny, stanowiący podstawę do poważnych wątpliwości. Mianowicie **obecne regulacje prawne podające dopuszczalne zawartości poszczególnych kontaminantów oparte są na badaniach wpływu pojedynczych substancji na organizm np. szczura, natomiast w rzeczywistości mamy do czynienia z koktajlem wielu różnych substancji, które nawet jeżeli są w niskich dawkach, to mogą działać synergistycznie (Howard, 2005)**. Problem polega na tym, że tego typu badań prawie nikt nie prowadzi, ponadto są one tak skomplikowane i trudne, że ich prowadzenie w celach ustaleń legislacyjnych wymagałoby jeszcze wielu lat i pochłonęłoby ogromne środki publiczne. Dlatego na razie legislacja w tym zakresie oparta jest o uproszczone

analizy, które dają tylko bardzo przybliżony obraz zagrożeń zdrowotnych. Co gorsza, oprócz skażeń typowo rolniczych mamy w żywności skażenia przemysłowe, transportowe i bytowo-komunalne. I one wszystkie razem działają na nasz organizm, powodując zdaniem ekspertów obserwowaną zwiększoną zachorowalność na nowotwory (Belpomme i in., 2007).

Poniżej w tabeli 3 przedstawione zostały substancje szkodliwe, które najczęściej występują w żywności. Pochodzą one z różnych źródeł, przy czym **grubym drukiem** wyróżniono w tabeli te substancje, które pochodzą jedynie z chemizacji rolnictwa, przetwórstwa i produkcji zwierzęcej. Widoczne jest, że co najmniej połowa wszystkich problemów ze skażeniem żywności pochodzi właśnie ze stosowania środków chemii rolnej.

W przypadku niektórych grup substancji, takich jak azotany, azotyny, nitrozaminy, pestycydy, zaprawy nasienne, hormony i antybiotyki stosowane w produkcji zwierzęcej oraz dodatki do żywności przetwarzanej, jedyną przyczyną ich obecności w żywności jest chemizacja sektora rolno-spożywczego. Poniżej omówione zostaną pokrótce negatywne skutki zdrowotne tych substancji.

Nadmiar azotanów w pożywieniu jest groźny dla zdrowia konsumenta, ponieważ pod wpływem mikroflory jelitowej około 3/4 pobranych z diety azotanów może ulec redukcji do azotynów, które są 6-10 krotnie bardziej toksyczne niż azotany. Przemiany azotanów w azotyny mogą zachodzić również podczas produkcji oraz w nieodpowiednich warunkach przechowywania i transportu produktów spożywczych.

Do głównych efektów niekorzystnego działania tych związków w organizmie należy methemoglobinemia i niedokrwistość, przy czym szczególnie wrażliwe na obecność azotanów i azotynów w żywności są niemowlęta i małe dzieci, które w skrajnych przypadkach mogą nawet umrzeć. Ponadto zarówno azotany jak i azotyny są prekursorami powstających w organizmie N – nitrozozwiązków o charakterze rakotwórczym i mutagennym, co jest niebezpieczne szczególnie dla ludzi w średnim i podeszłym wieku.

Pestycydy i zaprawy nasienne powodują chroniczne zatrucia ludzi prowadzące do poważnych chorób, takich jak nowotwory tkanek miękkich, zmiany prenatalne płodów, zmiany neurologiczne i psychologiczne. Toksykologowie uważają, że niektóre pestycydy powodują poważne zakłócenia hormonalne w ludzkim organizmie, ponieważ ich budowa chemiczna jest bardzo podobna do budowy ludzkich hormonów rozrodczych, np. estrogenów. Dlatego narastające zachorowania na nowotwory oraz różnego typu wady rozwojowe, np. spodziectwo, a także spadek płodności ludzi, zarówno kobiet, jak mężczyzn, należy wiązać z obecnością wielu zanieczyszczeń środowiskowych, w tym w znacznym stopniu – pestycydów (Howard 2005, Belpomme i in., 2007). Ponieważ nauka

nie jest w stanie dokładnie określić, które związki powodują takie czy inne konkretne problemy zdrowotne, najlepszym i jedynym rozwiązaniem jest unikanie zagrożenia poprzez nie spożywanie w miarę możliwości żywności zawierającej pozostałości pestycydów (Howard, 2005).

Poważnym problemem jest stosowanie antybiotyków u zwierząt hodowlanych, co jest zabronione w produkcji ekologicznej, natomiast stosowane jest powszechnie w chowie konwencjonalnym. Najgorsze jest profilaktyczne stosowanie antybiotyków i stymulatorów wzrostu, przy czym najczęściej stosuje się penicylinę, tetracykliny, erytromycynę, czyli leki stosowane także w leczeniu ludzi (Seńczuk, 2002). Wskutek powszechnego występowania antybiotyków w żywności drobnoustroje nabywają odporności na te leki, co staje się niebezpieczne dla ludzi. Ponadto należy zwrócić uwagę na następujące fakty:

- 1) w obecności antybiotyku w żywności mogą wytwarzać się szkodliwe substancje,
- 2) szkodliwe mogą być produkty rozpadu antybiotyków,
- 3) antybiotyk może być alergenem i wywoływać stany nadwrażliwości u osób uczulonych ze względu na uprzedni kontakt z antybiotykiem (Seńczuk, 2002).

Spośród stosowanych w hodowli antybiotyków na szczególną uwagę zasługuje chloramfenikol, chętnie używany w leczeniu zwierząt ze względu na dużą skuteczność. Według zaleceń FAO / WHO nie powinien on w żadnym przypadku stanowić pozostałości w środkach spożywczych (Seńczuk, 2002).

W hodowli zwierząt zaczęto wykorzystywać antybiotyki już w 1950 r., aby przyspieszyć rozwój i przyrost masy kurcząt, świń, cieląt i owiec ([www.resmedica.pl/zdart10992.html](http://www.resmedica.pl/zdart10992.html)). Zyski były ogromne. Jednak już po 10 latach pojawiły się pierwsze doniesienia o tym, że zawartość tetracykliny w pokarmie dla kurcząt ma bezpośredni związek z narastaniem oporności gronkoców w środowisku. W latach 70. w Stanach Zjednoczonych zakazano więc używania antybiotyków w paszach dla zwierząt, ale w Polsce stosuje się je nadal. Niestety między wieloma antybiotykami istnieje tak zwana zależność krzyżowa, czyli oporność na leki z danej grupy. Na przykład oporność na penicylinę oznacza oporność na wszystkie antybiotyki z tej grupy, bez względu na to, w jakim środowisku się je zastosuje ([www.resmedica.pl/zdart10992.html](http://www.resmedica.pl/zdart10992.html)). W ten sposób dochodzi do występowania w środowisku naturalnym wielu drobnoustrojów o różnych mechanizmach oporności.

W rezultacie często mamy do czynienia z sytuacją, gdy żaden antybiotyk nie jest w stanie pomóc choremu, przy czym najgorsza sytuacja występuje w szpitalach i wśród pracowników fabryk antybiotyków. Na przykład wśród pracowników pewnej fabryki penicyliny zarejestrowano 100% nosicieli gronkoców opornych na ten lek, podczas gdy w tym samym czasie w normalnym środowisku tylko 12% było nosicielami takich bakterii ([www.resmedica.pl/zdart10992.html](http://www.resmedica.pl/zdart10992.html)). Problem ten jest



coraz częściej dostrzegany przez różne środowiska. Dlatego też zaczęły powstawać międzynarodowe sieci badania oporności. Wykorzystują one do tego celu najnowsze technologie i techniki przekazywania danych, które są oparte o systemy komputerowe, Internet i lokalne sieci informatyczne. W Polsce zespół pod kierownictwem prof. Walerii Hryniewicz prowadzi badania oporności różnych bakterii. W ramach tych prac badawczych formułowane są zalecenia, które mają na celu ograniczenie oraz racjonalne, czyli zgodne z wiedzą naukową, stosowanie antybiotyków przez lekarzy, weterynarzy i hodowców ([www.resmedica.pl/zdart10992.html](http://www.resmedica.pl/zdart10992.html)).

Dzięki procesom genetycznym geny oporności na antybiotyki mogą być przekazywane nawet między odległymi gatunkami bakterii. Niektórzy uczeni dostrzegają związek między lawinowym narastaniem tego zjawiska a powszechnie pojawiającą się alergią u ludzi i zwierząt ([www.resmedica.pl/zdart10992.html](http://www.resmedica.pl/zdart10992.html)).

Ostatnią grupę substancji potencjalnie szkodliwych dla zdrowia, pochodzących wyłącznie z chemizacji sektora rolno-spożywczego, stanowią dodatki do żywności. Na rynek dopuszczonych jest obecnie kilkaset substancji chemicznych. Dopuszczenie każdej z tych substancji oparte jest na badaniach wpływu tej konkretnej, pojedynczej substancji na zdrowie zwierząt laboratoryjnych. Sprawa budzi jednak coraz więcej wątpliwości ze strony zarówno konsumentów, jak i naukowców. Generalny zasadniczy problem został opisany powyżej – nie wiemy, jak działa kilka tych substancji łącznie, nawet, jeżeli każda z nich z osobna w dopuszczalnej dawce jest nieszkodliwa. Ponadto wielu naukowców wykonuje nadal badania nad wpływem poszczególnych dodatków na zdrowie zwierząt i ludzi, przede wszystkim dzieci.

Badania uniwersytetu w Southampton zostały przeprowadzone bardzo dokładnie i poddane szczegółowej ocenie. Dlatego nie można ich zignorować. Wyniki badań opublikowane w magazynie "Lancet" wykazały, że nawet u dzieci niestwarzających problemów coraz częściej występuje nadaktywność ([www.edziecko.pl/jedzenie/1,79323,4479018.html](http://www.edziecko.pl/jedzenie/1,79323,4479018.html)).

Prowadzący badania profesor Jim Stevenson twierdzi, że pokazują one wyraźnie, iż zmiany w zachowaniu dzieci można z łatwością zaobserwować u 3- i 8-latków spożywających mieszankę dodatków spożywczych. Zespół działający na tym samym wydziale doszedł do podobnych wniosków kilka lat temu.

Tabela 2. Zanieczyszczenia żywności, ich źródła i konsekwencje zdrowotne

Zanieczyszczenia w żywności		Ich źródła	Skutki zdrowotne
METALE CIĘŻKIE	Kadm (Cd)	Przemysł (huty metali nieżelaznych) <b>Rolnictwo (nawozy fosforowe)</b>	Uszkodzenie nerek, wątroby, układu kostnego. Rak prostaty
	Ołów (Pb)	Przemysł Transport (benzyna bezołowiowa) Garnki, puszki konserwowe	Zaburzenia syntezy białek Niedokrwistość Zmiany neurologiczne i mózgowe
	Rtęć (Hg)	Przemysł chemiczny, elektrochemiczny, farbiarski <b>Rolnictwo (zaprawianie ziarna)</b>	Porażenie układu nerwowego Działanie mutagenne, teratogenne
	Arsen (As)	Przemysł hutniczy i rafineryjny <b>Rolnictwo (pestycydy)</b>	Rakotwórczość Zakłócenia metabolizmu
AZOTANY, AZOTYNY		<b>Rolnictwo (nawozy azotowe) przetwórstwo</b>	Methemoglobinemia
NITROZOAMINY		<b>Rolnictwo (nawozy azotowe) przetwórstwo</b>	Rakotwórczość
PESTYCYDY ZAPRAWY NASIENNE		<b>Rolnictwo (środki owadobójcze, chwastobójcze i in.)</b>	Chroniczne zatrucia Uszkodzenia układu nerwowego i pokarmowego Rakotwórczość
MYKOTOKSYNY		Nieprawidłowe przechowywanie ziarna (wilgoć) <b>Chemizacja rolnictwa – degradacja gleb</b>	Silnie toksyczne Rakotwórcze
CHLOROWANE BIFENYLE (PCB), dioksyny		Opakowania plastikowe Smary, farby, izolatory <b>Środki owadobójcze</b>	Działanie toksyczne na cały organizm, rakotwórczość
WĘGLOWODORY AROMATYCZNE (WWA) np. benzo(a)piren		<b>Nieprawidłowe przetwórstwo (suszenie zbóż, wędzenie)</b> Zanieczyszczenia przemysłowo-komunalne Transport	Rakotwórczość
STYMULATORY WZROSTU ROŚLIN np. chlorek choliny		<b>Rolnictwo</b>	Działanie toksyczne
ANTYBIOTYKI		<b>Hodowla zwierząt</b>	Zakłócenia metabolizmu, obniżenie odporności, astma, alergie, anemia
IZOTOPY PROMIENIOTWÓRCZE		Awarie reaktorów Próby z bronią jądrową Medycyna	Białaczki, nowotwory Choroba popromienna
SUBSTANCJE Z TWORZYW SZTUCZNYCH (monomery)		Opakowania z tworzyw polipropylen, polistyren	Działanie toksyczne

Zanieczyszczenia w żywności	Ich źródła	Skutki zdrowotne
Dodatki do żywności (barwniki, stabilizatory, konserwanty, itp.)	Przetwórstwo żywności	Sztuczne barwniki i benzoesan sodu powodują nadpobudliwość u dzieci (zespół ADHD) ( <a href="http://www.edziecko.pl/jedzenie/1,79379,3167208.html">www.edziecko.pl/jedzenie/1,79379,3167208.html</a> ; <a href="http://www.poradnikzdrowie.pl">www.poradnikzdrowie.pl</a> ) Zakłócenia pracy przewodu pokarmowego Podejrzenie o rakotwórczość (E 123, E 124, E 127, E 131, E 142, E 210-219 (benzoesany), E 239, E 330 ( <a href="http://www.vegan.pl">www.vegan.pl</a> )

Źródło: Opracowanie własne.

Dzieci spożywały dodatki spożywcze, będące częścią ich codziennej diety. W skład mieszanek wchodziły sztuczne barwniki od dziesięcioleci wykorzystywane w produktach dla dzieci, a także powszechnie stosowany benzoesan sodu. Wychowawcy, którzy działają na rzecz wykluczenia dodatków ze szkolnych jadłospisów mówią, że dzięki badaniom ich wysiłki okazały się uzasadnione. Już od dawna to wiemy – powiedział Alan Coode, były dyrektor szkoły podstawowej w Merton. – Gdy zmieniliśmy szkolne menu i wyklucziliśmy dodatki, szkoła stała się spokojniejsza. Nauka właśnie nas dogoniła ([www.edziecko.pl/jedzenie/1,79323,4479018.html](http://www.edziecko.pl/jedzenie/1,79323,4479018.html)).

Gdy rozważa się problem zanieczyszczenia masowo produkowanej żywności, nasuwa się jeszcze jedna generalna wątpliwość. Na szeroką skalę żywność może być dopuszczona na rynek na podstawie zgodności procedury jej wytwarzania z regulacjami prawnymi i księgami jakości. Jednak nawet jeżeli te procedury ograniczają zagrożenie mikrobiologiczne, to rzeczywisty skład chemiczny i zawartość zanieczyszczeń środowiskowych badane są tylko sporadycznie poprzez analizę losowo wybranych próbek. Jest to jedyna możliwa do realizacji forma kontroli składu, ponieważ nie jest realne badanie każdej wyprodukowanej partii towaru. Dlatego nigdy do końca nie wiadomo, jaki odsetek próbek zawiera nadmiar poszczególnych zanieczyszczeń. Z monitoringu płodów rolnych, prowadzonego w Polsce od wielu lat, wynika, że w kolejnych latach badań bardzo zmienny był odsetek przebadanych próbek z nadmierną zawartością zanieczyszczeń (Raport 2001, Raport 2002).

**Powyższe fakty skłaniają do zasadniczego wniosku, mianowicie, że najpewniejszym sposobem na unikanie pobrania nadmiaru zanieczyszczeń z pożywieniem jest oparcie diety na żywności pochodzącej z systemu rolniczego, w największym stopniu gwarantującego wysoką jakość płodów**

**rolnych, czyli z systemu produkcji ekologicznej.** Taki sam wniosek postawił jeden z najlepszych europejskich toksykologów żywności, prof. Howard (2005).

## **7. Świadomość ekologiczna polskich konsumentów**

Świadomość ekologiczna według Burgera (1986) jest „zespołem informacji i przekonań na temat środowiska naturalnego oraz postrzeganiem związków pomiędzy stanem i charakterem środowiska naturalnego a warunkami i jakością życia człowieka”. Świadomość ekologiczną tworzą trzy współzależne elementy: postawy proekologiczne, wrażliwość ekologiczna oraz wiedza ekologiczna. Czynniki kształtujące świadomość ekologiczną to przede wszystkim system wartości przyjęty przez daną społeczność, tradycje rodzinne, wiedza uzyskana w procesie edukacji, informacje przekazywane przez media, a także indywidualne doświadczenia jednostek.

Świadomość ekologiczna Polaków, określana m.in. poprzez zainteresowanie stanem środowiska naturalnego oraz wykazywanie postaw prośrodowiskowych, jest dziś przedmiotem wielu badań.

Według raportu Centrum Badania Opinii Społecznej (lipiec 2006) od roku 1993 maleje zainteresowanie Polaków stanem środowiska. W latach 1993-1999 wśród respondentów umocniło się też przekonanie, że w Polsce następuje poprawa w dziedzinie ochrony środowiska. Koniec lat 90. XX wieku i początek XXI wieku przyniosły znaczne zmniejszenie zanieczyszczenia wód i emisji zanieczyszczeń do atmosfery, czego następstwem był spadek zainteresowania kwestiami zanieczyszczenia środowiska i mniejsza wrażliwość ekologiczna społeczeństwa (Burger, 2005). Wraz ze zwiększającym się odsetkiem Polaków, którzy zauważają poprawę stanu środowiska naturalnego, maleje liczba osób, które postrzegają swoje miejsce zamieszkania jako teren o wysokim stopniu zanieczyszczenia (Komorowska, 2000; Lewandowska, 2006).

Z sondażu CBOS (2006) wynika, że duży wpływ na postrzeganie przez Polaków stopnia zatrucia środowiska w ich okolicy ma wielkość miasta lub miejscowości, którą zamieszkują. Zdecydowana większość mieszkańców wsi jest zdania, że żyją oni na terenie szczególnie zanieczyszczonym. Wynik tych badań potwierdza tezę Glińskiego (1988), według której w przypadku braków edukacyjnych ludzie oceniają zagrożenia ekologiczne na podstawie własnych doświadczeń.

Badania CBOS (2006) miały również na celu określenie, w jakim stopniu respondenci są zaniepokojeni stanem środowiska naturalnego. Blisko połowa ankietowanych deklarowała, że w niewielkim stopniu obawia się o stan środowiska. Co więcej, częściej niepokój respondentów budzi stan środowiska w skali globalnej w porównaniu do skali krajowej.

Rolnicy oraz mieszkańcy wsi i małych miast, jak również najstarsi (powyżej 65 roku życia) i najslabiej wykształceni respondenci są zaniepokojeni stanem środowiska naturalnego w Polsce i na świecie w stopniu niższym niż przeciętny. Wyraźnie widać więc zróżnicowanie poglądów w zależności od wieku, wykształcenia, rodzaju wykonywanego zawodu i miejsca zamieszkania (Lewandowska, 2006). Dla osób starszych problemy środowiska są mniej istotne niż problemy dnia codziennego. Diametralnie różne podejście do kwestii ochrony środowiska mają natomiast ludzie w wieku 25-34 lata, którzy zakładają rodzinę i czują się odpowiedzialni za warunki środowiskowe, w których żyć będą ich dzieci (Burger, 2005).

Centrum Badania Opinii Społecznej przeprowadziło również sondaż mający na celu sprawdzenie, czy respondenci mają świadomość własnego wpływu na stan środowiska naturalnego. W porównaniu do lat 90. XX wieku znacznie wzrósł odsetek ludzi uważających, że to przede wszystkim mieszkańcy wsi i miast powinni podejmować działania na rzecz ochrony przyrody w swoim otoczeniu. W roku 2006 odnotowano co prawda nieznaczny spadek liczby osób świadomych własnego wpływu na środowisko w stosunku do roku 2000, wzrósł jednak odsetek osób deklarujących podejmowanie działań mających na celu ochronę środowiska. Blisko trzy czwarte respondentów deklarowało próby ograniczenia zużycia energii elektrycznej, 70% oszczędnie gospodarowało wodą, a ponad połowa (54%) respondentów starała się nie kupować produktów szkodliwych dla środowiska. W przypadku oszczędności wody i energii elektrycznej decydujące znaczenie mogła mieć nie tylko chęć ochrony środowiska, ale przede wszystkim czynnik ekonomiczny, ponieważ deklaracje te składały najczęściej osoby negatywnie oceniające swoją sytuację materialną.

W ankiecie do badań CBOS z 2004 roku znalazły się pytania dotyczące motywów działań indywidualnych na rzecz środowiska. Respondenci mieli wymienić najwyżej trzy motywy uzasadniające ich potrzebę dbania o stan środowiska. Najważniejszym motywem okazało się zdrowie – zdrowie własne i rodziny, choroby, czyste powietrze i bezpieczna żywność (75%). Następnie wskazywano na troskę o przyszłość następnych pokoleń (70%), względy ekonomiczne (70%) oraz czystość środowiska (30%). Wyniki te zdają się potwierdzać umacniającą się pozycję motywu zdrowotnego w stymulowaniu zadań prośrodowiskowych. Ilość osób deklarujących działania na rzecz zdrowia wzrosła z 41% w 1992 roku do 64% w 2004 roku (Burger, 2005).

Badania Instytutu na rzecz Ekorozwoju InE/CBOS przeprowadzone w latach 1993 i 1997 rejestrowały deklaracje respondentów w sprawie zachowań konsumenckich. Znaczna większość ankietowanych (83% w 1993 r. i 85% w 1997 r.) preferowała droższe produkty, ale mniej szkodliwe dla środowiska.

Większość badanych (84% – 1993 r., 89% – 1997 r.) wybierała ponadto opakowania mniej wygodne w użyciu, jednak biodegradowalne (Burger, 2000). W późniejszych latach wyniki te zmieniały się, ale nadal utrzymywały się na wysokim poziomie – pozytywne deklaracje względem kupna droższych produktów złożyło 75%, a odnośnie opakowań 76% ankietowanych (Burger, 2005). W toku badań sprawdzono także znajomość oznaczeń znajdujących się na opakowaniach, informujących o nieszkodliwości produktu dla środowiska. Tylko blisko połowa badanych potrafiła prawidłowo rozpoznać te oznaczenia. Spytano również, czy obecność wspomnianych oznaczeń wpływa na decyzje konsumentów o zakupie produktu. Dla 41% respondentów nieszkodliwość produktu dla środowiska miała duże znaczenie, dla 14% był to czynnik decydujący o wyborze danego produktu, a 15% nie zwracało uwagi na szkodliwość środowiskową produktu (Burger, 2005).

Z badań TNS OBOP (2007) wynika natomiast, że głównymi czynnikami determinującymi zakup towarów użytku codziennego są: cena (86%), jakość (83%), marka (35%), opinie (17%); tylko 15% konsumentów zwraca uwagę na miejsce wyprodukowania produktu, jedynie 10% na rodzaj opakowania, a zaledwie 5% na bezpieczeństwo produktu dla środowiska. Wyniki tych badań są zatem bardziej pesymistyczne w porównaniu do prezentowanych powyżej badań InE/CBOS.

Podobną kwestię poruszały badania Konsumentckiego Instytutu Jakości. Według nich ponad połowa (60%) ankietowanych jest gotowa płacić 10% więcej za artykuły żywnościowe wyprodukowane bez szkody dla środowiska. W przypadku produktów chemii gospodarstwa domowego oraz artykułów higienicznych i kosmetyków, chęci takie wyraziło 50% respondentów. Niestety z sondażu tego wynika jednocześnie, że tylko co piąty ankietowany był w stanie rozszyfrować prawidłowo pojęcie „produkt ekologiczny” (Wiśniewski, 1995).

Pozytywnym wynikiem badań CBOS z lipca 2006 był wzrost odsetka osób segregujących odpady w roku 2006 w stosunku do lat wcześniejszych. Bardziej popularne stało się również zbieranie surowców wtórnych takich, jak szkło, makulatura itp. Znaczna część respondentów deklarowała także, że nie pozostają obojętni wobec śmieci napotkanych na łące, nad rzeką czy w lesie. Bardzo niewielkie jest natomiast zaangażowanie ankietowanych w działania instytucji na rzecz ochrony środowiska. Tylko co dziesiąty respondent podpisał się pod petycją mającą na celu ochronę środowiska, 7% kontaktowało się z instytucjami zajmującymi się środowiskiem naturalnym, natomiast 6% brało udział w spotkaniach dotyczących ochrony przyrody. Tylko nieliczni respondenci działali na rzecz organizacji ekologicznych.

Z badań przeprowadzonych przez CBOS w 2002 roku (Rogulska, 2002) wynika, że do największych problemów, przed jakimi stoi świat, ankietowani zaliczyli biedę (72%), głód (43%) i przestępczość (48%). Degradacja środowiska znalazła się dopiero na 8 miejscu. W opinii 43% ankietowanych ważniejsze było jednak ograniczenie degradacji środowiska, nawet kosztem zahamowania rozwoju gospodarczego. Przeciwnego zdania było 35% badanych.

Sondaż CBOS (2006) udowodnił, że gotowość do podejmowania działań proekologicznych jest zależna od wykształcenia respondentów. Osoby z wyższym wykształceniem częściej deklarują podejmowanie działań na rzecz środowiska. Niepokojące jest niewielkie zainteresowanie problemem ze strony ankietowanych reprezentujących przedział wiekowy 18-24 lata. Znacznie niższy od przeciętnego był w tej grupie odsetek osób oszczędzających energię elektryczną i wodę czy segregujących odpady. Mniej osób w tym przedziale wieku zwraca uwagę na szkodliwość kupowanych produktów dla środowiska. Nieczęsto też podpisują się oni pod petycjami dotyczącymi ochrony środowiska.

Przedstawione wyniki badań ukazują wyraźną ewolucję świadomości ekologicznej społeczeństwa polskiego. Wzrosło w ostatnich latach zainteresowanie problematyką ochrony środowiska, szczególnie wśród osób wykształconych. Pomimo że spadł w ostatnich latach odsetek osób świadomych indywidualnego wpływu jednostki na stan środowiska, wzrosła aktywność osób świadomych tego wpływu, a więc ilość podejmowanych przez nich działań prośrodowiskowych.

Problemem jest wciąż widoczna rozbieżność pomiędzy teoretyczną wiedzą a rzeczywistymi działaniami konsumentów. Pomimo świadomości podejmowania decyzji niesłusznych z punktu widzenia ochrony środowiska konsumentów w swoich wyborach kierują się często wygodą, a jedynym silnym motywem działań proekologicznych byłyby dla nich wyraźne korzyści ekonomiczne. Biorąc więc pod uwagę znaczenie względów ekonomicznych w wyborach i zachowaniach konsumentów, należy ich informować o wszystkich korzyściach finansowych związanych z zachowaniami proekologicznymi (jak np. korzyści wynikające z różnych form oszczędzania energii elektrycznej, wody). Należy jednak pamiętać, że w miarę wzrostu gospodarczego i poprawy sytuacji finansowej społeczeństwa motyw ekonomiczny traci na znaczeniu. Dlatego też niezwykle ważna jest skuteczna, długofalowa edukacja ekologiczna obejmująca nie tylko szerzenie wiedzy o środowisku i jego zagrożeniach, ale przede wszystkim obudzenie w konsumentach poczucia odpowiedzialności za środowisko i praktyczne zaszczepienie proekologicznych zachowań w ich codziennym życiu.

## **8. Edukacja konsumencka jako warunek poprawy zdrowia publicznego**

Edukacja konsumencka wiąże się z umiejętnościami i wiedzą potrzebną do życia w społeczności. Pomaga ona zrozumieć rolę jednostki w gospodarce rynkowej oraz jej rzeczywiste potrzeby. Celem edukacji jest podniesienie poziomu świadomości dotyczącej praw i obowiązków konsumentów, procesu decyzyjnego i szerokich następstw podejmowanych decyzji. Konsument w drodze edukacji powinien zrozumieć, jakie czynniki warunkują jego decyzje o zakupie danego produktu czy wyborze danej usługi i nauczyć się krytycznego i analitycznego dokonywania wyborów. Edukacja konsumencka uświadamia, jak wiele czynników ma wpływ na ostateczną decyzję podejmowaną przy zakupie, nawet jeśli jest to decyzja prawie mechaniczna i nie poprzedza jej cały proces analizy oferty rynkowej oraz własnych potrzeb i preferencji. Pomaga ona ponadto w zrozumieniu relacji pomiędzy poszczególnymi uczestnikami rynku – producentami, pośrednikami i konsumentami; uświadamia konsumentom istnienie i charakter różnic pomiędzy reklamą a rzetelną informacją; pozwala na zrozumienie roli środków masowego przekazu oraz ich wpływu na kształtowanie stylu życia; ukazuje wpływ konsumpcji na środowisko naturalne i wskazuje możliwości ochrony nieodnawialnych zasobów Ziemi; kształtuje umiejętności wyboru wysokiej jakości żywności; w końcu ukazuje związek pomiędzy wyborami żywieniowymi konsumentów a ich zdrowiem.

Dobrze prowadzone działania edukacyjne kreują świadomych konsumentów, dokonujących wyborów produktów i usług prezentujących wysoką jakość, sprzedawanych po uczciwych cenach, o możliwie ograniczonym negatywnym wpływie na środowisko naturalne.

Według raportu Amerykańskiego Centrum Kontroli Chorób (1996) zdrowie człowieka uwarunkowane jest w 54% czynnikami związanymi ze stylem życia, w tym również sposobem żywienia, a w 21% stanem środowiska naturalnego, do którego zaliczona została m.in. jakość płodów rolnych. Genotyp warunkuje zdrowie jedynie w 15%, natomiast pozostałe 10% zależy od poziomu usług służby zdrowia. Dwie główne grupy czynników warunkujących zdrowie (szeroko pojęty styl życia oraz stan środowiska naturalnego) zależą zatem od samych konsumentów. Dlatego też właściwa edukacja kształtująca postawy konsumentów zarówno w zakresie stylu życia i sposobu żywienia, jak i wpływu dokonywanych wyborów na środowisko, ma ogromne znaczenie dla poprawy zdrowia publicznego.



## 9. Podsumowanie i wnioski

1. W ostatnich dekadach nastąpił drastyczny spadek zaufania konsumentów do masowo produkowanej żywności rynkowej, czego przyczyną było kilka głośnych skandali związanych z jakością żywności (m. in. BSE, dioksyny, Salmonella, MPA).
2. W rezultacie powstała w Unii Europejskiej spójna koncepcja kontroli całego łańcucha produkcji rolno-spożywczej „od pola do stołu”.
3. Na bazie tej koncepcji stworzono kilka nowych aktów prawnych, mających na celu zwiększenie bezpieczeństwa, higieny i jakości produkowanych produktów rolnych oraz produktów przetworzonych. Utworzono też nowe struktury, przede wszystkim Komitet ds. Łańcucha Pokarmowego i Zdrowia Zwierząt oraz Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności.
4. Równolegle ustanowiono kilka niezwykle przydatnych kodeksów praktycznego postępowania w celu poprawy łańcucha produkcji rolno-spożywczej: Dobra Praktyka Produkcyjna (GMP), Dobra Praktyka Rolnicza (GAP), Dobra Praktyka Dystrybucji (GDP) i HACCP.
5. W rezultacie konsekwentnego wprowadzania w życie opisanych aktów prawnych i praktycznych wytycznych nastąpiła z pewnością poprawa higienicznej i zdrowotnej jakości żywności na rynku europejskim.
6. Opisane systemy kontroli mogą poprawić jakość rynkowej żywności, jednak nie mogą całkowicie wyeliminować zagrożenia zdrowotnego, ponieważ:
  - a. nie jest realne badanie każdej wyprodukowanej partii towaru. Dlatego nigdy do końca nie wiadomo, jaki odsetek próbek zawiera nadmiar poszczególnych zanieczyszczeń;
  - b. obecne regulacje prawne podające dopuszczalne zawartości poszczególnych kontaminantów oparte są na badaniach wpływu pojedynczych substancji na organizm np. szczura, natomiast w rzeczywistości mamy do czynienia z mieszaniną wielu różnych substancji, które nawet jeżeli są w niskich dawkach, to mogą działać synergistycznie;
  - c. świadomość żywieniowa konsumentów jest generalnie niewystarczająca, przy czym dużo błędów dotyczy obróbki kulinarnej i przechowywania produktów w gospodarstwach domowych;
  - d. etyka producentów pozostawia obecnie bardzo dużo do życzenia; same regulacje prawne i kontrole nie wystarczą, aby produkowana żywność była dobrej jakości, jeżeli producenci kierują się zasadą jak najszybszego zysku bez uwzględniania dobra publicznego.
7. Zasady ekologicznej produkcji rolniczej i hodowlanej oraz przetwórstwa są ściśle określone prawnie i stanowią dobrą podstawę do uzyskiwania najwyż-

szej jakości surowców i produktów żywnościowych, pod warunkiem, że system kontroli i certyfikacji będzie szczelny i dobrze zorganizowany.

8. Badania naukowe wskazują, że skład chemiczny żywności z produkcji ekologicznej jest potencjalnie korzystniejszy dla zdrowia niż z produkcji konwencjonalnej.
9. Naukowcy uważają, że istotną przyczyną lawinowo narastających problemów z płodnością populacji ludzkiej oraz rosnącej ilości zachorowań na różnego typu wady rozwojowe i nowotwory jest chemizacja środowiska i życia codziennego, w tym chemiczne zanieczyszczenia żywności.
10. Nauka nie jest w stanie obecnie powiedzieć, w jaki sposób działają na ludzki organizm różne substancje chemiczne, występujące jednocześnie w żywności nawet wtedy, gdy jest w stanie określić, jak działa pojedyncza analizowana substancja.
11. Najpewniejszym sposobem na unikanie pobrania nadmiaru zanieczyszczeń z pożywieniem jest oparcie diety na żywności pochodzącej z systemu rolniczego, w największym stopniu gwarantującego wysoką jakość płodów rolnych, czyli z systemu produkcji ekologicznej.
12. W celu poprawy zdrowia publicznego konieczna jest szeroko zakrojona edukacja konsumentów w zakresie żywieniowym, środowiskowym i ekologicznym tak, aby potrafili oni unikać zagrożeń i pozytywnie kształtować swój styl życia i sposób żywienia.
13. Aby osiągnąć powyższy cel, konieczne jest także podobne jak w przypadku konsumentów edukowanie producentów, przetwórców i handlowców w sektorze produkcji rolno-spożywczej. Niezbędne jest ponadto kształtowanie odpowiednich postaw etycznych u wszystkich ludzi włączonych do łańcucha produkcji żywności.

### **Bibliografia**

1. Baker B.P., Benbrook C.M., Groth III E., Benbrook K.L., 2002, *Pesticide residues in conventional, integrated pest management (IPM)-grown and organic foods: insights from three US data sets. Food Additives and Contaminants*, 19, 5: 427-446;
2. Belpomme D., Irigaray P., Hardell L., Clapp R., Montagnier L., Epstein S., Saso A.J., 2007, *The multitude and diversity of environmental carcinogens*, *Environ Res.*, 105(3): 414-29 ;

3. Bergamo P. i in. 2003, *Fat-soluble vitamin contents and fatty acid composition in organic and conventional Italian dairy products*, Food Chemistry 82: 625-631;
4. *Biała księga bezpieczeństwa żywnościowego (White Paper on food safety)*, 2000; 12 styczeń 2000; COM, 719 final;
5. Bjørn G. i Fruekilde A.M., 2003, *Kepaløg (Allium cepa L) dyrket konventionelt og økologisk – ligheder og forskelle [Cepa onions (Allium cepa L) grown conventionally and organically – similarities and differences]*, Grøn Viden 153: 1-6;
6. Brandt K., 2005, *Ecological aspects of crop quality and consumer health*, Oral Presentation at QLIF Congress in Newcastle;
7. Burger T., 1986, *Uwagi o świadomości ekologicznej*, Przegląd Powszechny nr 12;
8. Burger T., 2000, *Świadomość ekologiczna społeczeństwa polskiego u progu XXI wieku.*, Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa;
9. Burger T., 2005, *Świadomość ekologiczna społeczeństwa polskiego.*, Instytut Gospodarki Przestrzennej i Mieszkalnictwa, Warszawa;
10. *Codex Alimentarius 1997: Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System and Guidelines for its application*, Food Hygiene Basoc Texts, FAO / WHO Rzym: 33;
11. *Codex Alimentarius 1999: Codex Committee on Food Additives and Contaminants, 31<sup>st</sup> session. Position paper on ochratoxin A*, CX/SA 99/14 (Rome);
12. Czerwiecki L., Czajkowska D., Witkowska-Gwiazdowska A., 2002, *On ochratoxin A and fungal flora In Polish cereals from conventional and ecological farms. Part 1: Occurrence of ochratoxin A and fungi in cereals in 1997*, Food Additives and Contaminants, 19, 5: 470-477;
13. Czerwiecki L., Czajkowska D., Witkowska-Gwiazdowska A., 2002, *On Ochratoxin A and fungal flora In Polish cereals from conventional and ecological farms. Part 2: Occurrence of ochratoxin A and fungi in cereals in 1998*, Food Additives and Contamination 19, 11: 1051-1057;
14. Dhiman T. R., Seung-Hee N. i Ure A. L., 2005, *Factors Affecting Conjugated Linoleic Acid in Milk and Meat*, Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 45: 463-482;
15. Early R. i Shepherd D., 1997, *A Holistic Approach to Quality with safety in the Food Chain [w:] Schiefer G. i Helbig R. (red.): Quality Management and Process Improvement for Competitive Advantage in Agriculture and Food*,

- Vol. 1, Proceedings of the 49<sup>th</sup> Seminar of the EAAE, luty 19-21 1997, Bonn, Niemcy;
16. FAO 2000, *Food Safety as affected by organic farming (twenty second FAO regional conference for Europe)* ([www.fao.org/organica/frame2-e.htm](http://www.fao.org/organica/frame2-e.htm));
  17. *Food Safety Authority of Ireland, 2004, Traceability from Farm to Fork* ([www.fao.org](http://www.fao.org));
  18. Franz E., van Bruggen A. HC i Semenov A.M., 2004, *Risk-analysis of human pathogen spread in the vegetable industry: a comparison between organic and conventional production chains*, [w:] van Boekel, M.A.J.S., Stein, A., and van Bruggen, A.H.C., *Bayesian Statistics and Quality Modelling in the Agro-Food Production Chain*. Kluwer Acad. Publ. Dordrecht, 81-94;
  19. Gliński P., 1988, *Świadomość ekologiczna społeczeństwa polskiego – dotychczasowe wyniki badań*, *Kultura i Społeczeństwo*, 3/1988;
  20. Guadagnin S.G., Rath S., Reyes F.G.R., 2005, *Evaluation of the nitrate content in leaf vegetables produced through different agricultural systems*, *Food Additives and Contaminants*, 22(12): 1203-1208;
  21. Hajslova J., Schulzova V., Slanina P., Janne K., Hellenas K.E., Andersson Ch., 2005, *Quality of organically and conventionally grown potatoes: Four-year study of micronutrients, metals, secondary metabolites, enzymic browning and organoleptic properties*, *Food Additives and Contaminants* 22(6): 514-534;
  22. Hoogland J.P., Jellema A, Jongen W.M.F., 1998, *Quality Assurance Systems*, [w:] Jongen W.M.F. I Meulenber M..T.G. (red.): *Innovation of food production systems*, Wageningen Pers, The Netherlands;
  23. Howard V., 2005, *Pesticides and Health*; Newcastle: Soil Association 08/01/05;
  24. IFOAM 2005, *The IFOAM norms for organic production and processing*;
  25. Internet: [www.edziecko.pl/jedzenie/1,79379,3167208.html](http://www.edziecko.pl/jedzenie/1,79379,3167208.html);
  26. Internet: [www.edziecko.pl/jedzenie/1,79323,4479018.html](http://www.edziecko.pl/jedzenie/1,79323,4479018.html);
  27. Internet: [www.forum.darzycia.pl](http://www.forum.darzycia.pl);
  28. Internet: [www.poradnikzdrowie.pl](http://www.poradnikzdrowie.pl);
  29. Internet: [www.vegan.pl](http://www.vegan.pl);
  30. Internet: [www.zdrowie.panoramainternetu.pl](http://www.zdrowie.panoramainternetu.pl);
  31. Knura S., Gymnich S., Rembiałkowska E., Petersen B., 2006, *Agri-food production chain*, [w:] Luning P.A., Devlieghere F., Verhe R. (red.): *Safety in the agri-food chain*, Wageningen Academic Publishers; 19-67;

32. Kołożyn-Krajewska D., 2001, *Jak zapewnić bezpieczeństwo zdrowotne żywności?*, *Bezpieczna Żywność* nr 1: 4-9;
33. Komorowska K., 2000, *Świadomość ekologiczna Polaków*. Komunikat z badań CBOS (www.cbos.pl);
34. Kouba M., 2003, *Quality of organic animal products*, *Livestock Production Sci.*, 80: 33-40;
35. Lewandowska J., 2006, *Postawy wobec środowiska naturalnego*. Komunikat z badań CBOS (www.cbos.pl);
36. Ponnampalam E. N., Mann N. J. i Sinclair A. J., 2006, *Effect of feeding systems on omega-3 fatty acids, conjugated linoleic acid and trans fatty acids in Australian beef cuts: potential impact on human health*, *Asia Pac J Clin Nutr.* 15: 21-29;
37. *Raport z monitoringu jakości gleb, roślin produktów rolniczych i spożywczych w 2000 roku* (red. W. Michna i B. Szteke), 2001, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa;
38. *Raport z badań monitoringowych jakości gleb, roślin produktów rolniczych i spożywczych w 2001 roku* (red. W. Michna i B. Szteke), 2002: Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa;
39. Rembiałkowska E., 2000, *Zdrowotna i sensoryczna jakość ziemniaków oraz wybranych warzyw z gospodarstw ekologicznych*, Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa;
40. Rembiałkowska E., 2004, *Organic agriculture and food quality*, [w:] *Ecological Agriculture and Rural Development in Central and Eastern European Countries* (ed. Walter Leal Filho), NATO Science Series, IOS Press, 44: 185-204;
41. Rogulska B., 2002, *O problemach współczesnego świata i perspektywach ich rozwiązania*, Komunikat z badań CBOS (www.cbos.pl);
42. Schiefer G., 1997, *Quality Management and Process Improvement – The Challenge*, [w:] Schiefer G. i Helbig R. (red.), *Quality Management and Process Improvement for Competitive Advantage in Agriculture and Food* (vol.1), Dept. of Agricultural Economics, University of Bonn, Germany;
43. Schuphan W., 1942, *Biochemische Sortenprüfung an Gartenmöhren als neuzeitliche Grundlage für planvolle Züchtungsarbeit*, *Züchter*, 2: 25-43;
44. Seńczuk W. (red.), 2002, *Toksykologia*, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa;
45. Soszyńska A., 1999, *Porównanie zawartości azotanów, azotynów i suchej masy w wybranych surowcach ekologicznych oraz konwencjonalnych*, SGGW, Warszawa.

46. Tyburski J. i Żakowska-Biemans S., 2007, *Wprowadzenie do rolnictwa ekologicznego*, Wyd. SGGW, Warszawa, s.168-190;
47. Vernède P.F., Verdenius i Bronze J., 2003, *Traceability in Food Processing Chains – State of the art and future developments*, Klic Position paper, wersja 1.0, 20 października 2003, Agrotechnology & Food Innovation bv; Wageningen;
48. Wawrzyniak A., Hamułka J., Gołębiewska M., 2004, *Ocena zawartości azotanów (V) i azotanów (III) w wybranych warzywach uprawianych konwencjonalnie i ekologicznie*, *Bromat. Chem. Toksykol.* XXXVII, 4: 341-345;
49. Wiśniewski A., 1995, *Świadomość ekologiczna konsumentów polskich. Podsumowanie badań*, Konsumencki Instytut Jakości, Warszawa.